

Proyecto Fin de Máster

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL
DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS**

Autor: César López Martín

Tutor: Blas González González

Tutor ponente: Francisco García Romero

Dpto. Construcciones Arquitectónicas I

Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2021



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

Autor:

César López Martín

Tutor:

Blas González González

Tutor ponente:

Francisco García Romero

Dpto. Construcciones Arquitectónicas I

Escuela Técnica Superior de Ingeniería

Universidad de Sevilla

Sevilla, 2021

Proyecto Fin de Máster: PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

Autor: César López Martín

Tutor: Blas González González

Tutor ponente: Francisco García Romero

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2021

El Secretario del Tribunal

A mi esposa Vanesa, a nuestro niño César y a nuestra niña Alba, en agradecimiento a su paciencia y apoyo durante mis estudios del Máster en Ingeniería de Caminos Canales y Puertos, una meta que desde que terminé la ingeniería de obras públicas mantuve en mi mente que, gracias al tesón, esfuerzo dedicado y la cobertura de mi familia he podido alcanzar, no sin pasar por momentos complejos.

Tras conseguir este objetivo espero compensarles por tanto tiempo robado durante estos algo más de tres años.

A mis padres, que, desde niño, de la forma que pudieron y entendieron me inculcaron los valores del esfuerzo, humildad y respeto, sin duda necesarios para afrontar este reto.

A mis profesores de máster, especialmente a Blas González que desde la primera asignatura que cursé con él me mostró simpatía, tratándome como si ya fuera un colega ingeniero de caminos, lo que me infundió ánimos y me ayudó a creer en las posibilidades de éxito.

A mis compañeros de máster, sin entrar a dar nombres por evitar la injusticia de olvidarme de alguno de ellos. En todos ellos encontré admiración por la labor que emprendí, pues ardua tarea fue sacar adelante el Máster sin descuidar mi familia y mi trabajo. Encontré compañeros generosos y entregados al estudio, lo que me alegra enormemente por la garantía de calidad que como personas e ingenieros inyectaran a nuestra sociedad.

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS

DOCUMENTO Nº 1:

MEMORIA



TRABAJO FIN DE MÁSTER
INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	2
2. RESEÑA HISTÓRICA.....	3
3. OBJETO DEL PROYECTO.....	4
4. NORMATIVA Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	5
5. CARACTERÍSTICAS DEL MUELLE DE GRANELES OBJETO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL.....	7
6. AGENTES ATMOSFÉRICOS- CLIMATOLOGÍA.....	8
7. INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS	8
8. PLAN DE CALIDAD	9
9. TOMA DE DATOS. INSPECCIONES	9
10. ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA	9
11. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FUNCIONAL	9
12. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	10
13. CONDICIONANTES DE PROYECTO.....	10
14. SEGURIDAD Y SALUD	10
15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJO	11
16. REVISIÓN DE PRECIOS	11
17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	11
18. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO.....	12
19. PRESUPUESTO	12
20. CONCLUSIÓN	12

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: PROVINCIA DE HUELVA ILUSTRACIÓN 2: ZONA DE SERVICIOS DEL PUERTO DE HUELVA (FUENTE: WEB DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE HUELVA).....	2
ILUSTRACIÓN 3 GRÁFICO DE LA EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DE MERCANCÍAS EN EL PUERTO DE HUELVA. (FUENTE: WEB DE LA AUTORIDAD PORTUARIA DE HUELVA).....	3
ILUSTRACIÓN 4: DETALLE DE PLANTA DEL MUELLE GRANELES – DENOMINACIÓN DE ESTRUCTURAS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	7
ILUSTRACIÓN 5: DUQUE DE ALBA 2 Y 3. PLANTA Y ALZADO.....	7
ILUSTRACIÓN 6 VISTA AÉREA MUELLE DE GRANELES OBJETO DE REFUERZO ESTRUCTURAL. (FUENTE: GOOGLE EARTH)	8
ILUSTRACIÓN 7 UTILIZACIÓN DEL MUELLE PETROLERO (FUENTE: MEMORIA ESTADÍSTICA 2020 DE LA APH).....	9
ILUSTRACIÓN 8 SITUACIÓN E INFORMACIÓN GENERAL MUELLE DE PETROLERO (FUENTE: WEB DE LA APH PLANO INTERACTIVO).....	9

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

DOCUMENTO Nº 1:

MEMORIA

El siguiente documento, titulado ‘PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS’ se enmarca dentro de la normativa referente al Trabajo de Fin de Master de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Sevilla, para la obtención de los créditos ECTS correspondientes de la titulación de MASTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS por parte del alumno **D. Cesar López Martín**, que ha cursado en dicha escuela los estudios correspondientes a la referida titulación, y tiene como objetivo último mostrar una parte de las capacidades profesionales que dichos estudios universitarios le han permitido adquirir.

Este Trabajo de Fin de Máster está dentro de la línea de trabajo en materia de Construcciones Civiles que desarrolla el Departamento de CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS I, siendo el **tutor de este trabajo**, el ingeniero de caminos, canales y puertos D. Blas González González, profesor del Departamento, que imparte la docencia de varias asignaturas del Máster de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos.

El objeto de este trabajo fin de máster es la de desarrollar un proyecto constructivo completo, con todos los documentos reglamentarios que en su caso pudiera servir de base a la licitación de las obras, con lo cual se han de poner en juego para su redacción no solo los aspectos de ingeniería del diseño de una rehabilitación estructural sino también los aspectos tecnológicos de la materialización de un documento profesional.

1. ANTECEDENTES

El Puerto de Huelva está situado en la fachada Sur-Atlántica de la Península Ibérica, siendo el más occidental de los puertos comerciales de Andalucía. Está asentado en el estuario que forma la confluencia de los ríos Tinto y Odiel, pertenecientes ambos a la cuenca del Guadiana. Ambos ríos confluyen dentro de las aguas portuarias, en la denominada Punta del Sebo, desde donde parten conjuntamente hasta su desembocadura en el mar.

La confluencia de ambos ríos en la Punta del Sebo divide al Puerto en el denominado Puerto Exterior; desde la Punta del Sebo hasta el comienzo de la canal de navegación denominada “Canal del Padre Santo”, y el Puerto Interior, que abarca toda la zona portuaria situada aguas arriba de la Punta del Sebo.



Ilustración 1: Provincia de Huelva

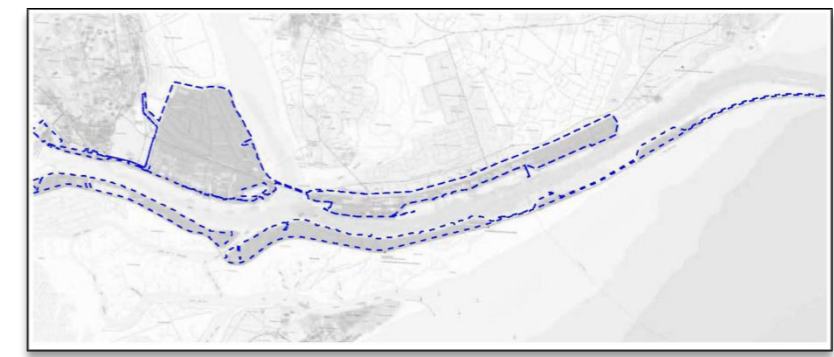


Ilustración 2: Zona de Servicios del Puerto de Huelva (Fuente: Web de la Autoridad Portuaria de Huelva)

El Puerto de Huelva es un complejo industrial portuario moderno y competitivo. Su gran extensión, de unas 1.700 hectáreas, constituye un importante activo para acometer proyectos generadores de riqueza y empleo en la provincia de Huelva. A este factor se suma la ventaja de su ubicación, muy cerca del estrecho de Gibraltar, en la línea "around the world" del tráfico mundial de mercancías, a la vez del eje norte-sur (Europa-África y Europa-América).

Como infraestructura industrial y energética, el Puerto de Huelva ocupa una posición destacada entre las 28 autoridades portuarias de interés general, debido a su capacidad en el movimiento de graneles líquidos como petróleo crudo, otros productos petrolíferos y gas natural, lo que le ha llevado a alcanzar grandes cotas de crecimiento desde el año 2015. Esta tendencia ascendente se ha mantenido hasta el ejercicio 2020, cerrado con la cifra récord de 33.813.726 toneladas de mercancías.

Así, el desarrollo de la actividad portuaria pasa por la consolidación de sus actuales tráficos y fortalezas. A este objetivo se une la apuesta por la diversificación con la ampliación de los tráficos y la implantación de líneas regulares.

La puesta en marcha de una línea de ferry en el año 2011, que comunica Huelva con las Islas Canarias, supone un acicate importante para continuar trabajando en abrir nuevas vías de comunicación y de transporte de mercancías con otros puntos de España, así como del norte y sur de Europa. El Puerto intenta abrirse camino como plataforma logística, sobre todo ante el reto de servir de punto de salida, vía marítima, de los productos hortofrutícolas de la provincia, una aspiración de los productores de fresas y cítricos de Huelva para contar con distintas alternativas de transporte en la distribución de su fruta en Europa.



Como motor de desarrollo económico, el Puerto es consciente de la importancia de realizar una actividad respetuosa con el medio ambiente, además de tener siempre en cuenta las relaciones Puerto-ciudad, porque un Puerto moderno y competitivo debe mantener una estrecha relación con su entorno.

El tráfico de cereales y graneles vegetales es el que previsiblemente tendrá un mayor crecimiento en los próximos años.

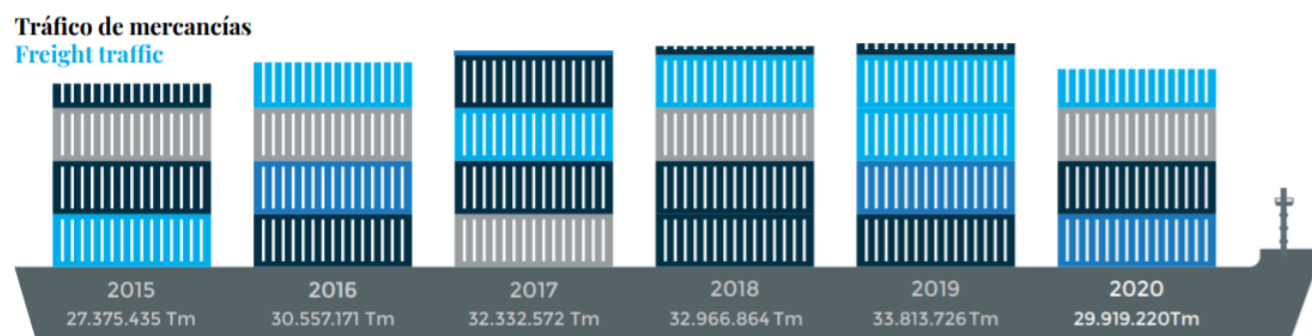


Ilustración 3 Gráfico de la evolución del tráfico de mercancías en el Puerto de Huelva. (Fuente: Web de la Autoridad Portuaria de Huelva)

2. RESEÑA HISTÓRICA

A continuación, se va a presentar la investigación realizada en la documentación histórica de la génesis de la configuración de los muelles del Puerto Exterior. Esta investigación documental ha sido posible por la facilidad de la Autoridad Portuaria de Huelva, de permitir el acceso a la misma.

Este trabajo de investigación ha permitido rescatar tanto información histórica de la gestión de las obras iniciales cuya rehabilitación se proyectan en este documento, como información gráfica de los planos de los proyectos de construcción que se redactaron por el ingeniero de caminos, canales y puertos D. Juan Gonzalo y Vara, ingeniero director de la Autoridad Portuaria de Huelva en esas fechas.

Hay que destacar la calidad documental de los planos de construcción, que con gran detalle muestra el nivel de la ingeniería civil de aquella época histórica, marcada por la autarquía económica en la cual los materiales como el acero estaba supeditada su utilización a un estricto control de consumo al no disponer el país de materias primas que pudiera importar por el aislacionismo internacional del régimen político imperante en esta época.

En el anejo nº 1 a esta memoria se aportan copias de los planos constructivos originales, que han sido localizados para este proyecto. Se invita al lector a una lectura reposada de los mismos, para comprender el gran nivel de definición no solo geométrica sino también constructiva de los mismos, y estimamos que es una de las aportaciones más interesantes de este trabajo fin de máster.

Hay que destacar que, al aproximarse al estudio de un proyecto histórico de ingeniería, hay que hacerlo con el respecto a la obra construida que nos merece el esfuerzo de nuestros antecesores en la profesión y con la conciencia del estado del conocimiento de la época.

Dicho conocimiento se debe recordar que lo es en dos vertientes del acervo ingenieril, como son (i) la caracterización y comportamiento mecánico de los materiales empleados (en nuestro caso hormigón y acero - liso y corrugado-) y (ii) el estado del arte sobre la teoría de estructuras y los medios continuos, la geotecnia y la correspondiente modelización para predecir el comportamiento futuro de las construcciones civiles.

A continuación, presentamos la reseña histórica de la construcción del muelle de graneles líquidos objeto del presente proyecto, que nos permite comprender mejor la obra sobre la que se proyecta la rehabilitación.

Por los años 1960 la actual Autoridad Portuaria de Huelva era el organismo denominado la Junta de Obras del Puerto de Huelva, y las instalaciones portuarias que esta Junta tenía se encontraban abrigadas en una amplia dársena situada en el río Odiel (actual puerto interior) con unas aportaciones sólidas importantes, de tipo fangoso, que les obligaba a una continua, ingrata y costosa labor de dragado. Por estas fechas la Junta de Obras tenía las siguientes instalaciones portuarias dentro de esta dársena:

- Un muelle de mercancías generales (Actual Muelle de Levante) de 1.200 metros de longitud construido con cajones de hormigón armado y relleno de trasdós, con una anchura de 80 metros y calado previsto en su estructura de 8 metros en B.M.V.E., si bien se encuentra en zona de calados naturales de equilibrio de sólo 4 a 5 metros.
- Un embarcadero de mineral con utillaje antiquísimo (actualmente no existe), en el que se podían conseguir planchas máximas del orden de 2.500 Tm/día, con costes altos a los usuarios y una conservación costosa por el mantenimiento de los calados y la tipología de la estructura.
- Un muelle petrolero con estructura de madera (actualmente no existe) que en las condiciones más favorables de marea, no admite embarcaciones mayores de 6.000,00 Tm de carga y estas en situación bastante peligrosa para el muelle, el cual debían estar continuamente reparándose.

Aparte de las infraestructuras portuarias de la Junta de Obras, también existían dos muelles particulares, correspondientes a la Compañía Española de Minas de Río Tinto y a la de Thársis respectivamente (ambos en pie y declarados Bien de Interés Cultural), con las mismas limitaciones de calado y problemas de aterramiento que los de la Junta e incluso el primero de ellos con problema de altura en el muelle, ya que al descargar vagones por gravedad, en los momentos de pleamar tenían que interrumpirse con frecuencia los embarques porque la escotilla de los barcos quedaba más alta de lo necesario.

Tras la situación expuesta y por encargo de la Superioridad (Junta Central de Puertos – Ministerio de Obras Públicas), se redacta en enero de 1963 un anteproyecto general del Puerto en el que se contemplaba la construcción de un cargadero de mineral, un muelle pesquero y un muelle petrolero, estudiándose la situación más conveniente para cada una de ellas. Este anteproyecto fue remitido a la Superioridad, aprobándolo con carácter de Plan de Ordenación General del Puerto de Huelva con fecha 13 de julio de 1963. Dicha orden de aprobación indicaba la división a seguir en proyectos parciales para las principales obras comprendidas en el anteproyecto, con vistas a obtener un mejor rendimiento de las inversiones de forma que cada una de las obras pudieran ser entregadas inmediatamente después de su terminación al servicio público. Dicha resolución ordenaba la redacción de los siguientes proyectos:

- Cargadero de mineral y Muelle Petrolero en Torre Arenillas.
- Instalaciones mecánicas en el Puerto de Huelva.



- Instalaciones pesqueras en la zona norte del Muelle de Levante (muelle de mercancía general).
- Muelle de mercancía general en Torre Arenillas (Actual Muelle Ingeniero Juan Gonzalo).

El proyecto de “Cargadero de Mineral y Muelle Petrolero en Torre Arenillas” fue redactado y aprobado en 1964, adjudicándose su construcción mediante concurso internacional a la empresa “Dragados y Construcciones, S.A.” el 25 de febrero de 1965.

Las necesidades derivadas del establecimiento de la Refinería de “La Rábida” y del crecimiento industrial de Huelva, debido al Polo Industrial, obligan a modificar, ampliando su capacidad, el Puente del Tinto y Muelle Petrolero, previstos inicialmente para unas necesidades portuarias bastante menores. Con este motivo hubo de redactarse el “Proyecto Reformado de Cargadero de Mineral y Muelle Petrolero en Torre Arenillas”, aprobado económicamente el 7 de agosto de 1967, con un presupuesto de 564.948.192,22 pesetas.

Posteriormente al iniciarse la construcción del Muelle Petrolero y debido a las dificultades de cimentación de su acceso, por la mala calidad del terreno, hubo de modificarse el mismo aumentándose la longitud de la pasarela de acceso en unos 700 metros. Esta obra se ejecutó de acuerdo con las especificaciones de las “Modificaciones de detalle”, del Cargadero de Mineral y Muelle Petrolero en Torre Arenillas, que incluía también algunas ligeras modificaciones de otros parciales. El presupuesto de estas modificaciones fue de 14.419.370,37 pesetas, aprobado económicamente el 31 de diciembre de 1968.

Las obras de construcción del Muelle Petrolero se finalizaron en el año 1974, acorde al 2º Proyecto Reformado del Cargadero de Mineral y Muelle Petrolero en Torre Arenillas.

3. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la rehabilitación estructural de este muelle de carga de graneles líquidos denominado Muelle Petrolero, ya que desde su construcción ha sido conservado acorde a criterios propios de un mantenimiento correctivo, lo que ha ocasionado la aparición de patologías degenerativas del hormigón propiciadas por el ambiente marino al que se ha encontrado sometida la infraestructura durante sus 40 años de vida.

El objetivo de esta obra de rehabilitación estructural es conseguir un **aumento de su capacidad, productividad y/o alargamiento de su vida útil.**

Tras este primer tratamiento de choque, en el que se eliminen las patologías actualmente presentes, es primordial que el mantenimiento se elabore bajo unos criterios preventivos, planificando las actuaciones de conservación independientemente de la aparición de signos de deterioros que motiven modificaciones y/o intensificaciones en ciertos tipos de trabajos de reparación.

Para conseguir el objetivo, se analizarán las solicitudes de diseño dimensionando reparaciones y refuerzos acorde a la norma europea UNE-EN 1504 Productos y Sistemas para la Protección y Reparación de Estructuras de Hormigón, en vigor desde el año 2009.

Los principios básicos para proceder a una correcta rehabilitación estructural de cualquier infraestructura de hormigón pasan por conocer una serie de datos iniciales, siendo estos los siguientes:

- Conocer los parámetros de diseño.
- Evaluar el estado de la Estructura.
- Identificar las Causas del Deterioro.
- Definir los Objetivos de Protección y Reparación.
- Seleccionar el principio más adecuado.
- Seleccionar los métodos.
- Definir las propiedades de los productos y sistemas.
- Especificar las condiciones de mantenimiento.

4. NORMATIVA Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A continuación, se relaciona la normativa administrativa y técnica que se ha tenido en cuenta:

- Normas y condiciones generales para la contratación de Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias, de 28 de diciembre de 2006. En este Pliego **NGC**.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. En este pliego **LCSP**.
- Reglamento General de Contratación, aprobado por Decreto de 12 de octubre de 2001 modificado por Real Decreto 256/2018, de 4 de mayo (Ref. BOE-A-2018-6044) en los arts. 11, 26, 27, 29, 35, 37 a 39, 45, 46, 67 y el anexo II por Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto (Ref. BOE-A-2015-9607. En este pliego **RGC**.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto de 31 de diciembre de 1970. En este pliego **PCAG**.
- Instrucción de Hormigón Estructural, aprobado por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22.08.08). En este Pliego **EHE**.
- Código Estructural (BOE nº 190 de 10 de agosto) entrará en vigor próximo 10 de noviembre de 2021, momento desde el que quedarán derogadas la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) y la Instrucción de acero estructural, (EAE) **por lo que no ha sido tenido en cuenta en fase de redacción del proyecto**.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. En este Pliego **PG-3**. Y, la orden FOM 891/2004, por la que se actualizan algunos artículos del PG-3, relativos a firmes y pavimentos.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos **RC-16**
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por RD 842/2002 (B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre de 2002).
 - o MODIFICADO POR
 - el art. 2.2 y la ITC-BT-03, por Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (Ref. BOE-A-2021-6879).
 - el art. 14, la ITC-BT-04 y en la redacción dada por el Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, la ITC-BT-52, por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (Ref. BOE-A-2020-6472).
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras

- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, en particular: ADD (Demoliciones), ADE (Explanaciones), ASD (Drenajes), CCM (Muros), CCT (Taludes), EME (Encofrados de madera), IEE (Alumbrado exterior), IEP (Electricidad, puesta a tierra), IER (Electricidad, red exterior), IET (Centros de transformación).
- Norma UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.
- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (MOPTMA)
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras aprobadas por O.M. de 31 de agosto de 1987, y modificaciones posteriores.
- Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (Orden Circular 15/2003)
- Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (Orden Circular 15/2003)
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por el RD 780/1998 de 30 de abril.
- RD 773/1997 de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y modificación, de 8 de abril de 1999.
- Reglamentos y Órdenes en vigor sobre Seguridad e Higiene del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas. En este pliego, normas **MT**.
- ROM 0.0-02. Procedimiento general y Bases de Cálculo en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias
- ROM 0.2-90. Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- ROM 0.4-95. Acciones climáticas II. Vientos. Puertos del Estado.
- ROM 0.5-05. Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- ROM 4.1-94. Proyecto y construcción de pavimentos portuarios.
- ROM 2.0-11. Proyecto de obras de atraque y amarre
- ROM 3.1-99. Recomendaciones para el proyecto y construcción de accesos y áreas de flotación.
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición



- UNE-EN 1504-1:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 1: **Definiciones**
- UNE-EN 1504-2:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: **Sistemas de protección superficial para el hormigón.**
- UNE-EN 1504-3:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 3: **Reparación estructural y no estructural.**
- UNE-EN 1504-4:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 4: **Adhesión estructural.**
- UNE-EN 1504-5:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 5: **Productos y sistemas para inyección del hormigón.**
- UNE-EN 1504-6:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 6: **Anclaje de armaduras de acero.**
- UNE-EN 1504-7:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 7: **Protección contra la corrosión de armaduras.**
- UNE-EN 1504-8:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 8: **Control de calidad y evaluación de la conformidad.**
- UNE-EN 1504-9:2011. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 9: **Principios generales para el uso de productos y sistemas.**
- UNE-EN 1504-10:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 10: **Aplicación "in situ" de los productos y sistemas y control de calidad de los trabajos.**

Demás legislación y disposiciones oficiales vigentes relativas a la Construcción y Obras Públicas que pueden afectar a los trabajos que se realicen en esta obra

En cuanto a las referencias bibliográficas que se han empleado en la redacción del proyecto-

- Datos estadísticos obtenidos en la web por la Autoridad Portuaria de Huelva.

- Asistencia Técnica Para la Elaboración de Protocolos de Seguimiento para la Conservación de la obra Civil de Puerto. Elaborado por GEOCISA. Documento propiedad de la Autoridad Portuaria de Huelva.
- Archivo Histórico de la Autoridad Portuaria de Huelva.
- “Manual de evaluación de estructuras afectadas por corrosión de la armadura”, GEOCISA e Instituto Eduardo Torroja.
https://www.ietcc.csic.es/wp-content/uploads/1989/02/manual_contecvet.pdf
- “Patología de estructuras de hormigón armado” Juan Pérez Valcárcel.
<http://www.udc.es/dep/dtcon/estructuras/ETSAC/Publicaciones/pub-val/Patologia/traspereancias%20patologia.pdf>
- “Permeabilidad a los cloruros del hormigón armado situado en ambiente marino sumergido”. Revista Ingeniería de Construcción Vol. 22 N°1, PAG. 15-22. abril de 2007.
- “Difusión de cloruros en hormigones expuestos a ambientes marinos. Estudio de 15 años de exposición”. Autores: Carmen Andrade, Marta Castellote, R. d' Andréa, Juan Manuel Picón, Miguel Angel Sanjuán Barbudo
- “Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado” J. Calavera, INTEMAC ediciones, 2005.
- “Consideraciones acerca del empleo de láminas de fibras de carbono aplicadas al campo de las estructuras”. Autores: Marta Molina, José Pedro Gutiérrez, Cecilio López.
- Sobre protección anticorrosiva de metales, página normas UNE, AENOR, cuya relación se especifica en el anejo a esta memoria nº 4.
- Sobre protección anticorrosiva de metales, página web del Grupo CIN.
<http://www.cinprotective.cin.pt/portal/portal/user/anon/page/scpprodutos.psml?categoryOID=628280808A80GC&contentid=&nl=es>
- Sobre productos de refuerzo en base fibra de carbono, página web MAPEI.
<http://www.mapei.com/ES-ES/technical-documentation.asp>.
- Documento “Inhibidores de corrosión de nueva generación” CORTEC CORPORATION.
<http://www.cortecvci.com/International/Spain/Spanish%20Brochure.pdf>
- Sobre productos de reparación con inhibidores de corrosión, página web y prontuario de QUIMILOCK.
<https://desa.quimilock.es/es/areas-de-trabajo/proteccion-anticorrosiva/hormigon/>
- Sobre productos de reparación y protección del hormigón, página web de SIKA S.A.U.
http://esp.sika.com/es/solutions_products.html
- Sobre elastómeros en defensas de estructuras de atraque, páginas web y prontuarios de Trelleborg y Prosertek.
<http://www.trelleborg.com/en/Marine-Systems/Products-And-Solutions/Fender-Systems/>
http://www.prosertek.com/?mod=productos&alias=uno&id_familia=1&id_producto=1
- “El método de la hidrodemolición”.
http://www.anzeve.com/data/metodo_de_hidrodemolicion_es.pdf
- Sobre hidrodemolición, página web de Hidrodem.
<https://hidrodemolicion.com/>
- Sobre sistemas de apeo y encofrado, página web de ULMA Construction: ULMA C y E, S. Coop.
<http://www.ulmaconstruction.com/es/encofrados/sitepages/inicio.aspx>

- Sobre equipos náuticos, páginas web de GRUFASA y CANLEMAR.
<http://www.canlemar.com/>
<http://www.grufasa.com/>
- Sobre equipos para bombeo de hormigón, página web de PUTZMEISTER.
http://www.putzmeister.es/cps/rde/xchg/SID-3C6E00FC-25846B38/pm_spain/hs.xml/33_510_ESN_HTML.htm
- Sobre equipos para limpieza con agua a presión, página web de KÄRCHER.
http://www.karcher.es/es/Productos/Profesional/Limpiadoras_de_alta_presion/Limpiadoras_de_alta_presion_de_agua_fria.htm
- Datos estadísticos del Puerto de Huelva
<https://www.puertohuelva.com/wp-content/uploads/2021/06/triptico-de-la-memoria-anual-2020.pdf>
- Relación entre la resistencia a compresión de probetas-testigo y probetas normalizadas

<file:///C:/Users/lopez/Downloads/486-Article%20Text-601-1-10-20100816.pdf>

5. CARACTERÍSTICAS DEL MUELLE DE GRANELES OBJETO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL

El Muelle Petrolero se diseñó mediante el proyecto de “Cargadero de mineral y Muelle Petrolero en Torre Arenillas” fechado el 2 de marzo de 1964, tal como se detalla en el apartado 2 de la presente memoria.

Este Muelle se diseñó para recibir a grandes buques de la época, situándose en la zona de calado de equilibrio natural en B.M.V.E. de 7-9 metros, y se compone de los siguientes elementos:

- Pasarela de acceso al macizo central con 7 pilas P1-P7 y 7 vanos V1-V7 de 90 m de longitud aproximada entre todos los vanos.
- Macizo central de distribución de Duques y Atraques
- Seis Duques de Alba (ver croquis adjunto)
- Dos atraques
- Cuatro Pasarelas metálicas que comunican los duques de alba exteriores (DA2 – DA3, DA3 – atraque I, DA7 – DA6, DA6 – atraque II)
- Viales que comunican el macizo central con los muelles de atraque y los Duques de alba interiores (Atraque I - DA4, DA4 – macizo central, Atraque II – DA5, DA5 – macizo central).

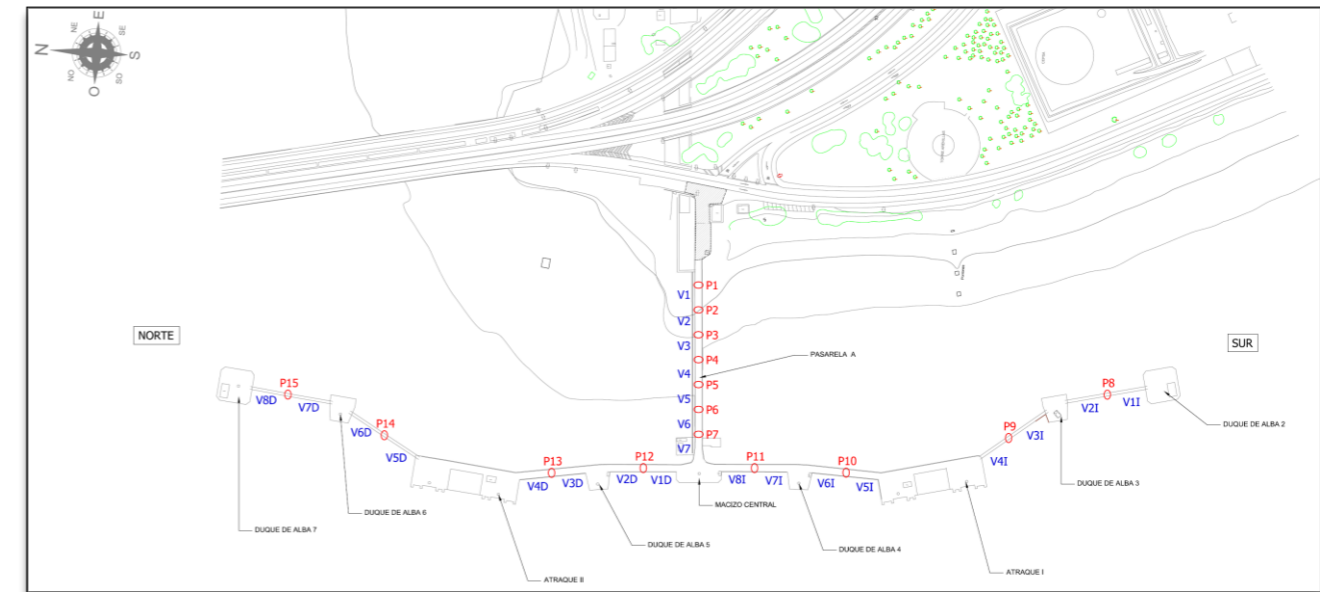


Ilustración 4: Detalle de planta del Muelle graneles – denominación de estructuras (Fuente: Elaboración propia).

Tanto los Duques de Alba, como los muelles de atraque y el macizo central, están contruidos a base de pilotes con una losa de hormigón armado en cabeza. Cada una de las estructuras tiene incorporadas elementos de amarre (duques de alba y macizo central), mientras que los muelles de atraque poseen elementos para el apoyo a los buques y sistemas para la extracción y/o bombeo de fluidos.

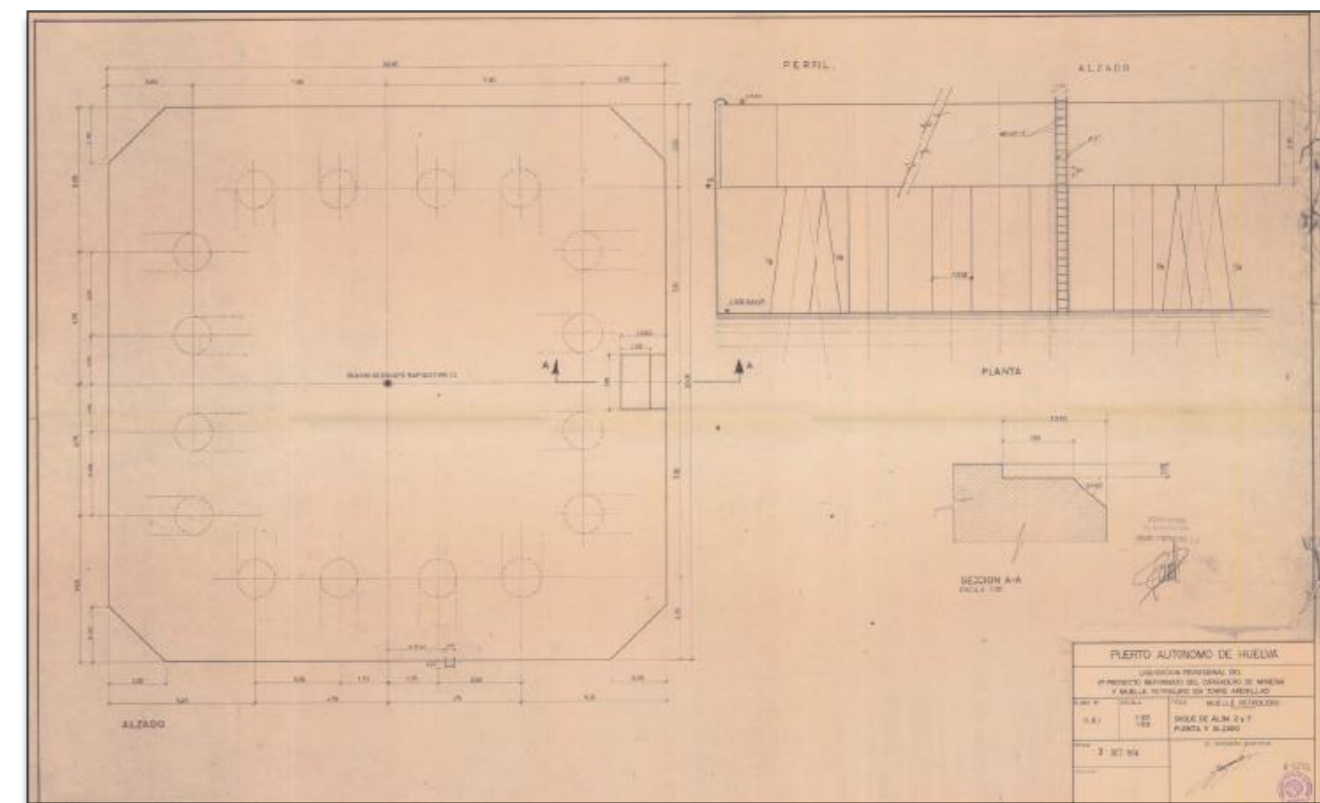


Ilustración 5: Duque de Alba 2 y 3. Planta y Alzado.



Ilustración 6 Vista aérea Muelle de graneles objeto de refuerzo estructural. (Fuente: Google Earth)

En el anejo nº 5 se describirá pormenorizadamente la geometría y características de los elementos que componen la estructura del pantalán – muelle de graneles.

6. AGENTES ATMOSFÉRICOS- CLIMATOLOGÍA

En el anejo nº 6 a esta memoria se describen pormenorizadamente estos aspectos.

La pluviometría se caracteriza por una precipitación media de 472 mm, con una distribución irregular a lo largo del año. Los meses de mayor precipitación son los comprendidos entre septiembre y mayo, destacando diciembre. En verano se dan los mínimos registros de lluvia, destacando julio y agosto con valores cercanos a 0 mm.

La temperatura media anual es de 17.2°C. El mes más frío es enero y el más cálido agosto. No existe ningún mes con temperatura media inferior a 10°C. El número de días de helada en el año medio es de 2.4.

La zona de proyecto se caracteriza por valores de humedad relativa elevados, oscilando entre el 53% en los meses de julio y agosto y el 75% durante diciembre y enero.

7. INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Sobre este aspecto se actuará acorde a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental que deroga el RD. 1/2008 del 11 de enero, concretamente en el Artículo 7 Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, en el cual se especifican el conjunto de proyectos públicos y privados que deben someterse a una evaluación de impacto por remisión a sus anexos I y II.

El proyecto objeto de estudio, englobado dentro del grupo “Proyectos de infraestructuras”, no pertenece a ningún subgrupo de los que se encuentran recogidos en el Anexo I, así como tampoco se encuentra recogido en ninguno de los subgrupos del Anexo II de dicha ley.

Por lo tanto, el presente proyecto no debe someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista según queda recogido en la citada ley.

Según lo expuesto anteriormente se concluye en la no necesidad de someter al presente proyecto “PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS” a un estudio de impacto ambiental, según queda recogido en la legislación anteriormente citada.

No existen afecciones a elementos del medio natural del ámbito de estudio ya que las actuaciones se desarrollan en un medio construido y sometido a la operativa portuaria constante.

Se deberá tener especial precaución, según consta en el Plan de Vigilancia Ambiental, con los espacios naturales protegidos en las inmediaciones del Proyecto: Paraje Natural Marismas del Odiel y Ribera del Río Tinto.

El proyecto incluye un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición siguiendo las directrices del artículo 4 “Obligaciones del productor de residuos de la construcción y demolición”, del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

En el Estudio de gestión de residuos se contempla la identificación y estimación de cantidades de residuos que se generarán como consecuencia de la ejecución de la obra, las medidas para la prevención de la generación, separación, clasificación y recogida selectiva, las operaciones de gestión a las que serán destinados los residuos y una valoración del coste de dicha gestión.

Como técnica de demolición de los elementos de hormigón degradados se ha seleccionado la hidrodemolición debido a:

- Inocuidad en cuanto a generación de polvo.
- No aporta residuos tóxicos y/o sólidos a las aguas de la Ría.
- Otras razones de carácter técnico.

Durante la ejecución será por cuenta del contratista el suministro e instalación de redes u otro sistema que evite la caída de elementos sólidos o productos químicos tóxicos sobre el agua o playa.

Los productos de la hidrodemolición y los morteros aplicados en la reposición estructural de los elementos son inocuos al ambiente marino, tal cual se especifica en las fichas de seguridad de los productos (se adjuntan en el anejo a esta memoria nº 4), siendo la mayoría de ellos en base agua.

8. PLAN DE CALIDAD

El promotor de las obras designará un Director de Obra para la realización de las misiones relatadas en este Proyecto, controlando, inspeccionando y proponiendo soluciones a los problemas que surjan durante la construcción.

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del Contratista hasta un importe máximo del **dos** por ciento del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra.

En el "Anejo nº 9 Plan de Control de Calidad" se definen las recomendaciones relativas al Control y Vigilancia de las obras en cuanto a sus aspectos de calidad, cantidad, geometría y seguimiento técnico.

9. TOMA DE DATOS. INSPECCIONES

En el año 1974 se concluyen las obras de construcción del Muelle Petrolero, fecha desde la cual **no** se han realizado labores de mantenimiento acorde a criterios preventivos, sino mediante actuaciones puntuales que resolvían daños concretos, esto es, mantenimiento correctivo sin implantación de metodología preventiva.

Por ello el global de la infraestructura presenta una serie de indicios de deterioro que recomiendan su inspección y posterior rehabilitación estructural global, lo que supone el objeto del presente proyecto.

Para la redacción del presente proyecto ha sido necesario realizar un gran número de visitas a los archivos de la Autoridad Portuaria de Huelva al objeto de recabar datos de base extraídos de los diferentes datos parciales de diversas campañas de inspección técnica. Hemos considerado de vital importancia conocer la infraestructura proyectada originalmente, así como las hipótesis de cálculo tomadas en la época para el dimensionamiento. En el anejo nº 1 se recopilan los planos, en los cuales se condensa la mayor parte de la información importante.

10. ESTADO ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA

Acorde a las inspecciones realizadas sobre el Muelle Petrolero, detalladas en el anterior apartado, se ha procedido a evaluar el estado global de la infraestructura.

La estructura muestra patologías de degradación del hormigón debidas al ambiente en el que se encuentra, a los defectos constructivos y al tipo de mantenimiento que ha tenido la infraestructura, que ha sido netamente correctivo.

En el anejo nº 2 y nº 3 a esta memoria se aporta reportaje fotográfico además del análisis del estado actual.

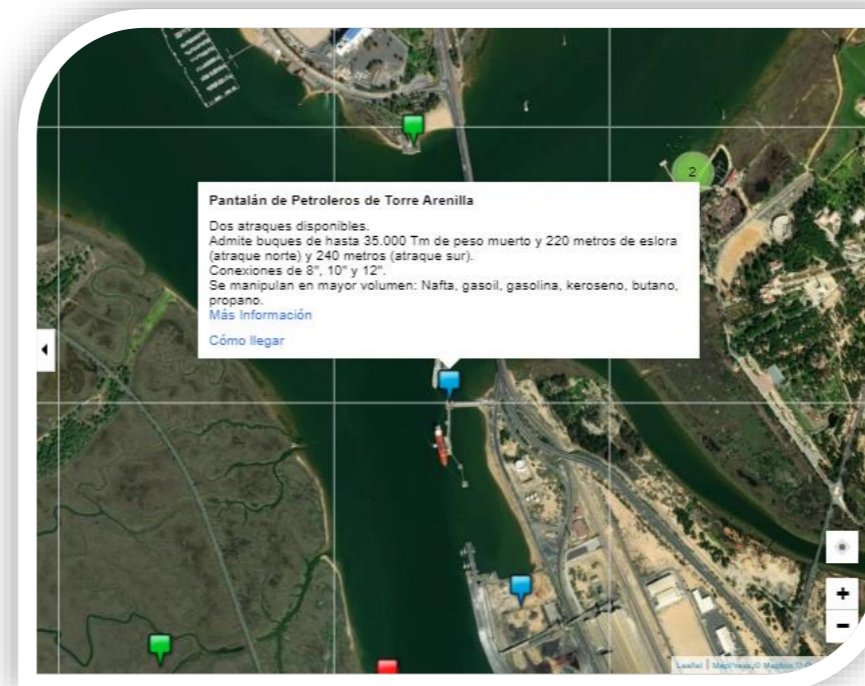
11. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN FUNCIONAL

Redactamos este punto de la memoria tomando como referencia la memoria estadística del 2020 publicada por la Autoridad Portuaria de Huelva en su página web.

En la siguiente tabla extraída de la memoria estadística del año 2020 publicada en la web de la Autoridad Portuaria de Huelva puede apreciarse el carácter predominante de la carga sobre la descarga y el tránsito. Además, queda patente que es un muelle de graneles líquidos.

Muelle o alineación		Embarque	Desembarque	En tránsito	Tráfico interior	Total
H-0010-Levante comercial	Mercancía general	1.073	1.800			2.872
H-0015-Petroleros	Granel líquido	3.566.342	371.820	40.104	5.495	3.983.770

Ilustración 7 Utilización del Muelle Petrolero (Fuente: memoria estadística 2020 de la APH)



El Muelle objeto de rehabilitación estructural es una terminal compuesta por dos atraques que es utilizado fundamentalmente en operaciones de carga o embarque de productos derivados del petróleo y subproductos de las labores de refino.

Ilustración 8 Situación e información general Muelle de Petrolero

(Fuente: web de la APH plano interactivo)

12. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Para llegar a definir las obras necesarias para rehabilitar estructuralmente el Muelle de carga, se ha realizado un modelado de uno de los vanos de la pasarela central, por ser donde la degradación de los elementos estructurales estaba más avanzada. En el anejo nº 5 se incluyen tanto los parámetros de diseño como la metodología de modelado.

Tras este modelado de un vano de la estructura, se comprueba que debido a que la metodología de diseño y herramientas de cálculo de la época no estaban desarrolladas como hoy día se construyo sobredimensionado acorde a los métodos de diseño que tenemos actualmente.

Las actuaciones incluidas en el presente Proyecto consisten básicamente en la ejecución de las siguientes unidades:

- Montaje/desmontaje de medios auxiliares para acceso a las superficies a tratar.
- Inspección de toda la superficie de hormigón, mediante golpeo con martillo.
- Saneamiento de hormigón deteriorado mediante hidrodemolición, con espesor de saneo variable.
- Limpieza con agua a presión de los paramentos no saneados.
- Retirada de elementos metálicos no necesarios y pertenecientes a anclajes de anteriores estructuras ya retiradas.
- Pasivado de armaduras del hormigón tras saneo de este.
- Rehabilitación con mortero estructural de las zonas saneadas, previa humectación del soporte.
- Inyección de fisuras con resina epoxi.
- Impermeabilización de todos los paramentos de hormigón (tanto los reparados como los no reparados) con mortero elástico.
- Refuerzo estructural a los pilotes fisurados o rotos, mediante zunchado con anillos de hormigón y/o fibra de carbono según la envergadura del daño.
- Refuerzo a flexión de vigas mediante fibra de carbono, en las vigas prefabricadas con corrosión en sus armaduras activas.
- Fabricación, suministro y montaje de barandilla metálica de las mismas características a la existente.
- Inspección de anclajes de armaduras activas, con diagnóstico de estado de tensión de los cables.
- Inspección de apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos.
- Montaje de garras de anclaje tras demolición de la tongada suelta superior de cada estructura, para posteriormente proceder al hormigonado de la nueva losa.
- Desmontaje, reparación si corresponde, incluyendo el aporte de nuevos componentes por desgaste de los originales de los ganchos de amarre existentes. Se incluye el pintado y montaje del gancho tras el tratamiento integral.
- Suministro y montajes de escalas en las estructuras, que permitan el acceso a los ganchos de amarre por la empresa amarradora además de suponer un punto de acceso de rescate en caso de caída accidental al agua.
- Desmontaje de defensas antiguas de madera, incluidos sus anclajes al hormigón.

- Tratamiento anticorrosivo de pintura aplicado a las pasarelas desmontadas, la estructura metálica de las defensas, ganchos de amarre, etc.
- Desmontaje de las cuatro defensas del atraque I y las cuatro del atraque II.
- Desmontaje, transporte a lugar de reparación y pintado de las pasarelas metálicas de acceso entre DA7-P15, P15-DA6, DA6-P14, P14-Atraque II, DA2-P8, P8-DA3, DA3-P9, P9-Atraque I.
- Montaje de las pasarelas metálicas tras su correcto tratamiento.
- Montaje de placas PEBD bajo tuberías en las ménsulas de apoyo de la estructura de hormigón, requiriendo para ello la limpieza de los soportes con hidrodemolición y reparación conforme a los procedimientos estándar de espesores menores a 10 cm.
- Fabricación, suministro y montaje de las defensas de cada uno de los atraques (en total ocho defensas).

13. CONDICIONANTES DE PROYECTO

En el anejo nº 6 a esta memoria se definen pormenorizadamente los agentes externos y condicionantes principales para la ejecución de las obras del presente proyecto, los cuales son:

- Climatología.
- Clima marítimo.
- Clima marítimo atmosférico.
- Medio físico sísmico.
- Explotación del muelle.
- Consideraciones generales.
- Zonas del muelle de graneles.
- Clasificación de sustancias.
- Prescripciones de seguridad en función de sustancia y tipo de trabajo.
- Situación geográfica – expropiaciones.
- Superficies de acopios – situación de equipos.
- Tráfico terrestre – control de accesos.

14. SEGURIDAD Y SALUD

La finalidad del Estudio de Seguridad y Salud es la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como de los riesgos derivados de los trabajos, durante el desarrollo de las obras; también se persigue lograr las mejores condiciones de higiene, seguridad y bienestar de los trabajadores.

El Estudio de Seguridad y Salud servirá de base para la redacción del correspondiente Plan de Seguridad y Salud por parte de la empresa Contratista, en el que se analicen, estudien, complementen y desarrollen las previsiones contenidas en este estudio, todo ello sin perjuicio de los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, que nunca podrán ser tomados por el Contratista en su favor.



Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del articulado completo del Real Decreto 1627/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256, de 25 de octubre.

En resumen, los objetivos del Estudio de Seguridad y Salud redactado en el anejo nº 10 a esta memoria son los siguientes, cuyo orden de trascipción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- Garantizar la salud e integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, insuficiencia o falta de medios.
- Establecer la organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Detectar anticipadamente los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra, para así poder establecer, diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica.
- Evitar los riesgos de accidente derivados de la acumulación de oficios.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Reflejar las actuaciones a llevar a cabo en el caso de que la acción preventiva fracase y se produzca un accidente, determinando las medidas adoptadas en relación a la Medicina Preventiva y Primeros Auxilios a los posibles accidentados.
- Delimitar atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad entre las personas que intervienen en el proceso constructivo.

En el citado Estudio se analizan los riesgos existentes, se evalúan y toman las medidas protectoras pertinentes en función de las actividades, los oficios y la maquinaria, para finalmente medirlas y valorarlas.

15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJO

Sin perjuicio de lo que en su momento establezca el correspondiente Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras, el plazo máximo de ejecución de los trabajos se estima en SEIS (6) MESES contados a partir de la fecha de la firma del Acta de Replanteo.

Para la ejecución de la obra se identifican seis fases principales, siendo estas las siguientes:

- Fase 1 y 2: Rehabilitación estructural de la pasarela de acceso y macizo central, con tareas solapadas.
- Fase 3: Rehabilitación estructural de los Duques de Alba 2 y 3, con tareas de ejecución inicial solapadas con las finales de la fase 1.
- Fase 4: Rehabilitación estructural del atraque I. Esta fase será incompatible con la realización de operaciones de carga/descarga. Durante este tiempo este atraque estará fuera de uso.
- Fase 5: Rehabilitación estructural de los Duques de Alba 6 y 7.

- Fase 6: Rehabilitación estructural del atraque II. Esta fase será incompatible con la realización de operaciones de carga/descarga. Durante este tiempo este atraque estará fuera de uso.

Es importante destacar que entre algunas fases existirá una paralización temporal de la obra, que inicialmente en el presente proyecto se han fijado a modo estimativo, pero que este espacio temporal dependerá de la explotación del Muelle. Esto es, hasta que no se queden libres los atraques no podrá comenzarse su rehabilitación estructural, así como tras su ejecución no se ocupará otra zona del Muelle hasta no estar operativo.

Antes de iniciar la obra, sería preceptivo si así lo considera la propiedad que el contratista presente a la Dirección de Obra un programa de trabajo que se ajuste a las anualidades previstas en el Plan de Inversiones vigente y a los condicionantes externos existentes.

16. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo al Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, específicamente en su capítulo II, en este proyecto no procede revisión de precios.

17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Respecto a la Clasificación de Contratistas, esta obra se enmarca, según el RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, más concretamente en el capítulo II del título II del libro I, sección 1.a. en su artículo 25 (de la clasificación y registro de empresas), y el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, dentro de:

Grupo F) Obras Marítimas.

Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.

Categoría 5 por exceder la anualidad de 2.400.000 euros.



18. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA y ANEJOS

Memoria

- Anejo nº 1 Planos constructivos del Muelle Petrolero (1974)
- Anejo Nº 2 Reportaje fotográfico.
- Anejo Nº 3 Evaluación del estado de la Infraestructura.
- Anejo Nº 4 Definición de los objetivos de protección y reparación – Selección de métodos.
- Anejo Nº 5 1ª parte. Bases de partida y metodología de diseño
2ª parte. Modelado en Midas Civil
- Anejo Nº 6 Agentes externos: Climatológicos, marítimos y operaciones portuarias.
- Anejo Nº 7 Integración ambiental y Gestión de Residuos.
- Anejo Nº 8 Programa de Trabajos
- Anejo Nº 9 Plan de control de calidad.
- Anejo Nº 10 Estudio de Seguridad y salud.
- Anejo Nº 11 Justificación de precios.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- Plano Nº 1 Situación.
- Plano nº 2 Emplazamiento.
- Plano nº 3 Detalle constructivo. Cintón Guardacantos
- Plano nº 4 Detalle constructivo. Barandilla.
- Plano nº 5 Detalle constructivo. PEBD en ménsula de tuberías.
- Plano nº 6 Detalle constructivo. Anillo de protección de pilotes.
- Plano nº 7 Detalle constructivo. Escala metálica.
- Plano nº 8 Planta general defensas.
- Plano nº 9 Detalle constructivo. Defensa de extremo.
- Plano nº 10 Detalle constructivo. Defensa central.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- Capítulo I: Mediciones.
- Capítulo II: Cuadros de Precios nº 1 y 2.
- Capítulo III: Presupuestos.
- Capítulo IV: Resumen del presupuesto.

19. PRESUPUESTO

Debidamente estudiados los precios de las distintas unidades de obra, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material que asciende a la cantidad de DOS MILLONES DIECINUEVE MIL VEINTE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS (2.019.020,80 €), que incrementado con el 19% de gastos generales y beneficio industrial resulta un Presupuesto de Inversión de DOS MILLONES CUATROCIENTOS DOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (2.402.734,75 €) e incrementados en el 21% de IVA, resulta un Presupuesto de Ejecución por Contrata de DOS MILLONES NOVECIENTOS SIETE MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (2.907.188,05 €).

20. CONCLUSIÓN

El Ingeniero Autor del Proyecto que suscribe, considera que en los Documentos que integran el presente Proyecto se describen suficientemente las actuaciones para la “REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS”, que permiten la ejecución de los trabajos, siendo susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente como obra completa, acorde a lo establecido en el Artículo 13. Contrato de obras de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

En Huelva, septiembre 2021
El alumno autor del Proyecto

César López Martín

Ingeniero Civil

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 1 A LA MEMORIA:

PLANOS CONSTRUCTIVOS DEL MUELLE PETROLERO (1974)

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	RELACIÓN DE PLANOS.....	1



TRABAJO FIN DE MÁSTER
INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 1:

PLANOS CONSTRUCTIVOS DEL MUELLE PETROLERO (1974)

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se aportan los planos que se elaboraron tras la construcción del Muelle Petrolero, siendo estos los planos de la liquidación y por tanto as-built.

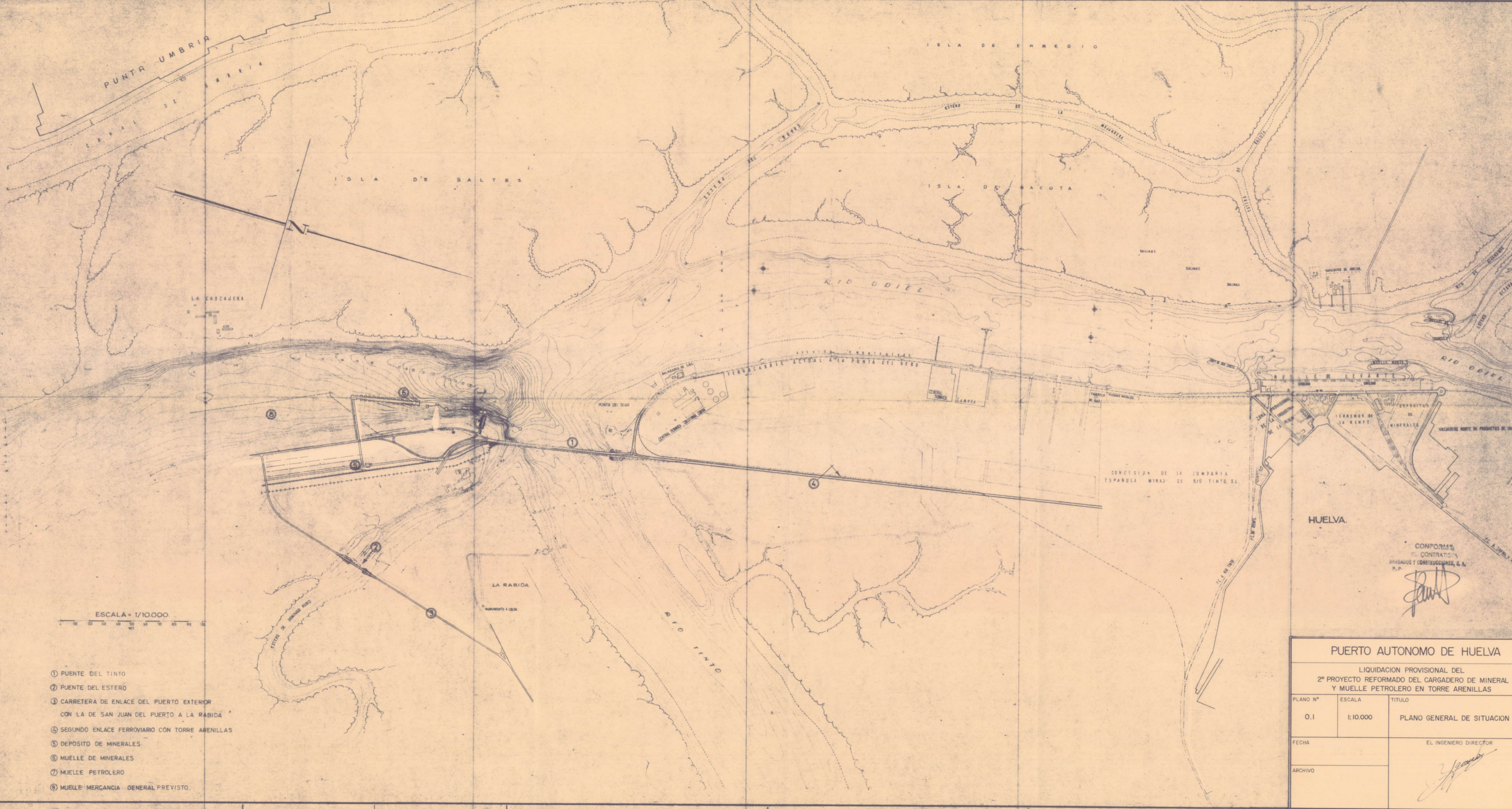
Los originales de estos planos son propiedad de la Autoridad Portuaria de Huelva, entidad que los custodia en su archivo histórico.

2. RELACIÓN DE PLANOS

- Plano 0.1: Plano general de situación.
- Plano 0.2: Parcial nº 1 del plano de situación general.
- Plano 0.3: Parcial nº 2 del plano de situación general.
- Plano 0.4: Detalle del Parcial nº 2.
- Plano 11.0.0: Muelle Petrolero. Conjunto General.
- Plano 11.1.1: Muelle Petrolero. Primer tramo de pasarela A. Alzado, planta y secciones.
- Plano 11.1.2: Muelle Petrolero. Segundo tramo de pasarela A. Alzado, planta y secciones.
- Plano 11.1.3: Muelle Petrolero. Pasarela A. Losa de acceso y secciones.
- Plano 11.1.4: Muelle Petrolero. Pasarela A. Alzado y secciones longitudinales de vigas.
- Plano 11.1.5: Muelle Petrolero. Pasarela A. Secciones transversales de vigas.
- Plano 11.1.6: Muelle Petrolero. Pasarela A. Ménsula de tuberías.
- Plano 11.1.7: Muelle Petrolero. Pasarela A. Tabiques entre vigas.
- Plano 11.1.8: Muelle Petrolero. Pasarela A. Cabecero tipo I.
- Plano 11.1.9: Muelle Petrolero. Pasarela A. Cabecero tipo II.
- Plano 11.1.10: Muelle Petrolero. Pasarela A. Cabecero tipo III.
- Plano 11.1.11: Muelle Petrolero. Pasarela A. Detalle de los pilotes del primer tramo.

- Plano 11.1.12: Muelle Petrolero. Pasarela A. Perfiles del dragado en el espigón de acceso.
- Plano 11.1.13: Muelle Petrolero. Pasarela A. Perfiles del espigón de acceso en la primera fase del relleno.
- Plano 11.1.14: Muelle Petrolero. Pasarela A. Perfiles del espigón de acceso en la segunda fase del relleno.
- Plano 11.1.15: Muelle Petrolero. Prolongación de la Pasarela A. Detalle de acceso.
- Plano 11.2.1: Muelle Petrolero. Pasarela B. Planta, alzado y secciones.
- Plano 11.2.2: Muelle Petrolero. Pasarela B. Viga tipo I. Alzado y secciones.
- Plano 11.2.3: Muelle Petrolero. Pasarela B. Viga tipo I. Secciones transversales.
- Plano 11.2.4: Muelle Petrolero. Pasarela B. Viga tipo II. Alzado y secciones.
- Plano 11.2.5: Muelle Petrolero. Pasarela B. Viga tipo II. Secciones transversales.
- Plano 11.2.6: Muelle Petrolero. Pasarela B. Viga tipo III. Alzado y secciones.
- Plano 11.2.7: Muelle Petrolero. Pasarela B. Viga tipo III. Secciones transversales.
- Plano 11.2.8: Muelle Petrolero. Pasarela B. Viga inferior de tuberías.
- Plano 11.2.9: Muelle Petrolero. Pasarela B. Viga superior de tuberías.
- Plano 11.2.10: Muelle Petrolero. Pasarela B. Tabique entre vigas.
- Plano 11.2.11: Muelle Petrolero. Pasarela B. Cabecero.
- Plano 11.3.1: Muelle Petrolero. Pasarela C. Planta, alzado y sección.
- Plano 11.3.2: Muelle Petrolero. Pasarela C. Cabecero.
- Plano 11.3.3: Muelle Petrolero. Pasarela C. Detalle de pasarela.
- Plano 11.4.1: Muelle Petrolero. Atraques I y II. Planta de distribución de pilotes.
- Plano 11.4.2: Muelle Petrolero. Atraques I y II. Plantas de armaduras.
- Plano 11.4.3: Muelle Petrolero. Atraques I y II. Alzado y secciones.
- Plano 11.4.4: Muelle Petrolero. Atraques I y II. Ménsula extrema.
- Plano 11.4.5: Muelle Petrolero. Atraques I y II. Ménsula de tuberías.
- Plano 11.4.6: Muelle Petrolero. Atraques I y II. Losa de pórtico de pasarela.
- Plano 11.4.7: Muelle Petrolero. Atraques I y II. Soportes frontales de defensa tipo I y II.
- Plano 11.4.8: Muelle Petrolero. Atraques I y II. Soportes laterales de defensa tipo I y II.
- Plano 11.5.1: Muelle Petrolero. Macizo central. Distribución de pilotes, planta secciones.
- Plano 11.5.2: Muelle Petrolero. Macizo central. Planta de armaduras y secciones.
- Plano 11.5.3: Muelle Petrolero. Macizo central. Losa.
- Plano 11.5.4: Muelle Petrolero. Macizo central. Detalle.
- Plano 11.6.1: Muelle Petrolero. Duque de Alba 2 y 7. Planta y alzado.
- Plano 11.6.2: Muelle Petrolero. Duque de Alba 2 y 7. Plano de armaduras.
- Plano 11.7.1: Muelle Petrolero. Duque de Alba 3 y 6. Planta y alzado.
- Plano 11.7.2: Muelle Petrolero. Duque de Alba 3 y 6. Plano de armaduras.
- Plano 11.8.1: Muelle Petrolero. Duque de Alba 4 y 5. Planta, alzado y secciones.
- Plano 11.8.2: Muelle Petrolero. Duque de Alba 4 y 5. Plano de armaduras.

- Plano 11.8.3: Muelle Petrolero. Duque de Alba 4 y 5. Ménsula extrema.
- Plano 11.9.1: Muelle Petrolero. Detalles. Losa de pasarela A ó B.
- Plano 11.9.2: Muelle Petrolero. Detalles. Unión de macizo y pilote.
- Plano 11.9.3: Muelle Petrolero. Detalles. Pilote.
- Plano 11.9.4: Muelle Petrolero. Detalles. Barandillas y soportes.
- Plano 11.9.5: Muelle Petrolero. Detalles. Defensa tipo I.
- Plano 11.9.6: Muelle Petrolero. Detalles. Defensa tipo II.
- Plano 11.9.7: Muelle Petrolero. Detalles. Gancho de escape rápido.
- Plano 11.10.1: Muelle Petrolero. Disposición general de tuberías.
- Plano 11.10.2: Muelle Petrolero. Disposición tuberías. Detalles.
- Plano 11.10.3: Muelle Petrolero. Disposición tuberías. Secciones.

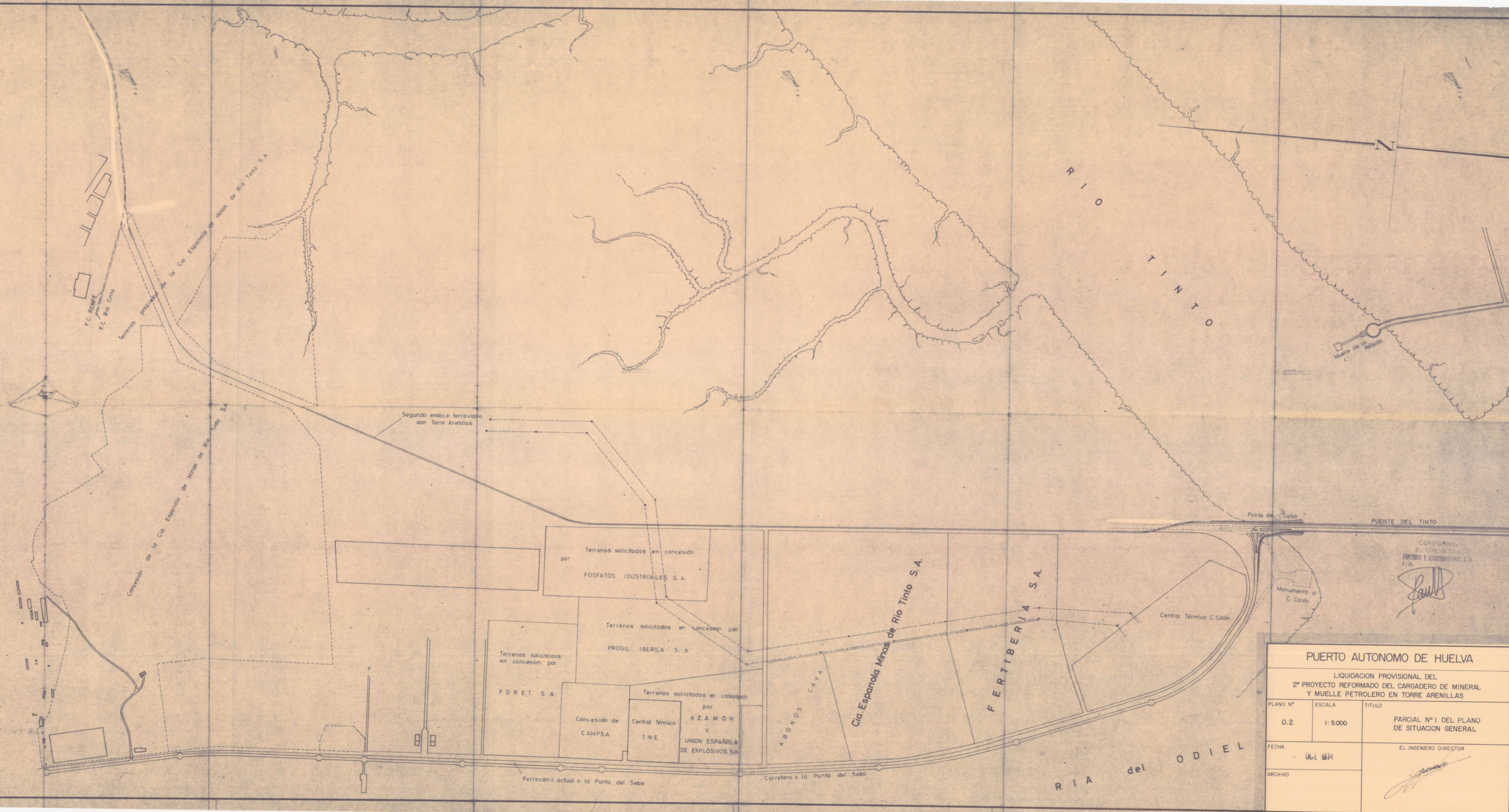


- ① PUENTE DEL TINTO
- ② PUENTE DEL ESTERO
- ③ CARRETERA DE ENLACE DEL PUERTO EXTERIOR CON LA DE SAN JUAN DEL PUERTO A LA RABIDA
- ④ SEGUNDO ENLACE FERROVIARIO CON TORRE ARENILLAS
- ⑤ DEPOSITO DE MINERALES
- ⑥ MUELLE DE MINERALES
- ⑦ MUELLE PETROLERO
- ⑧ MUELLE MERCANCIA GENERAL PREVISTO

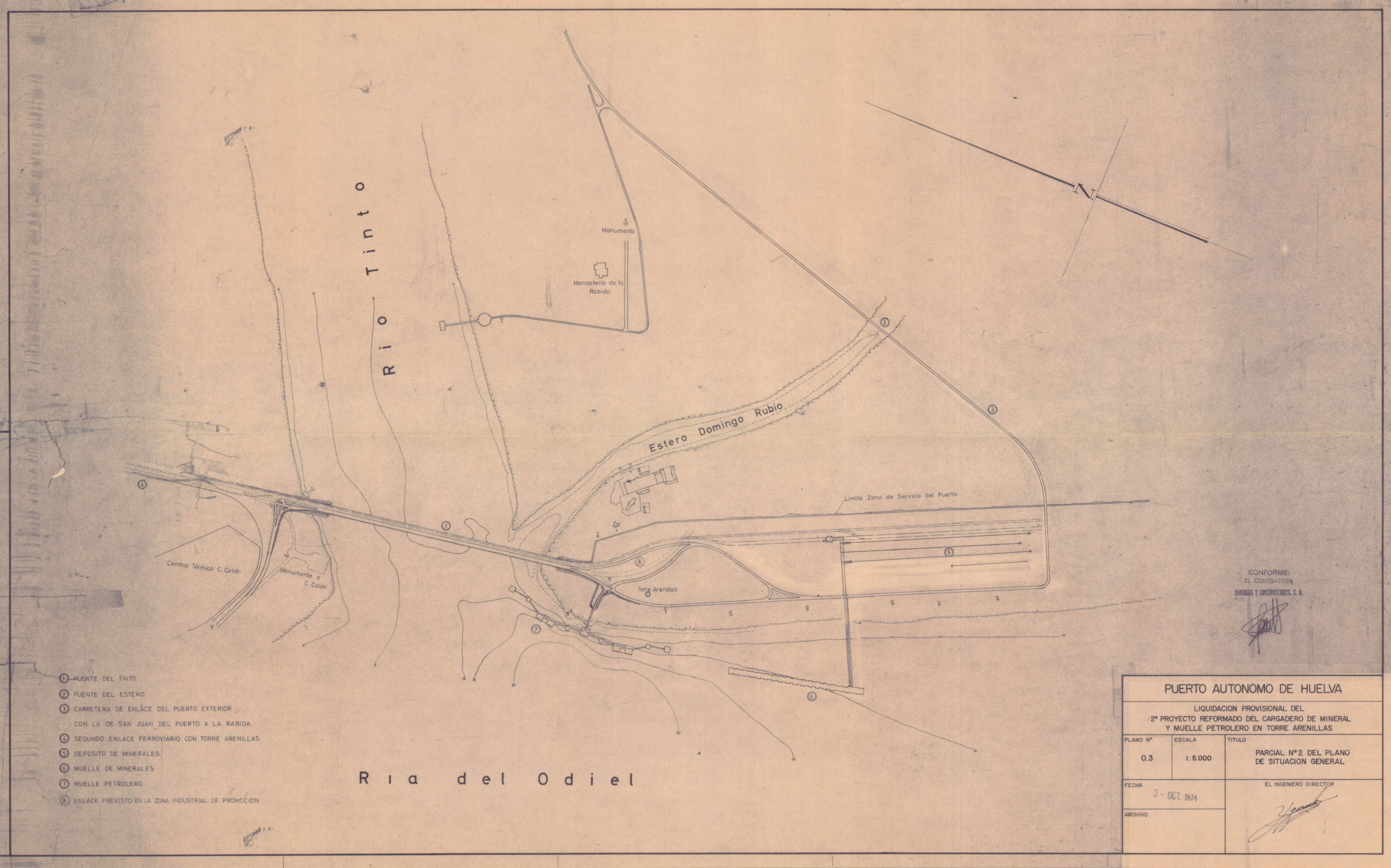
CONFORME
 EL CONTRATO
 PRAGASUS Y CONSUECOS, S. A.
 P.P.

[Signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
O.1	1:10.000	PLANO GENERAL DE SITUACION
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
ARCHIVO	<i>[Signature]</i>	



PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
0.2	1:5.000	PARCIAL Nº 1 DEL PLANO DE SITUACION GENERAL
FECHA	06.1.1974	EL INGENIERO DIRECTOR
ARCHIVO		



R i o T i n t o

E s t e r o D o m i n g o R u b i o

R i a d e l O d i e l

Monumento
Monasterio de la Rabida

Central Térmica C. Colón
Monumento C. Colón

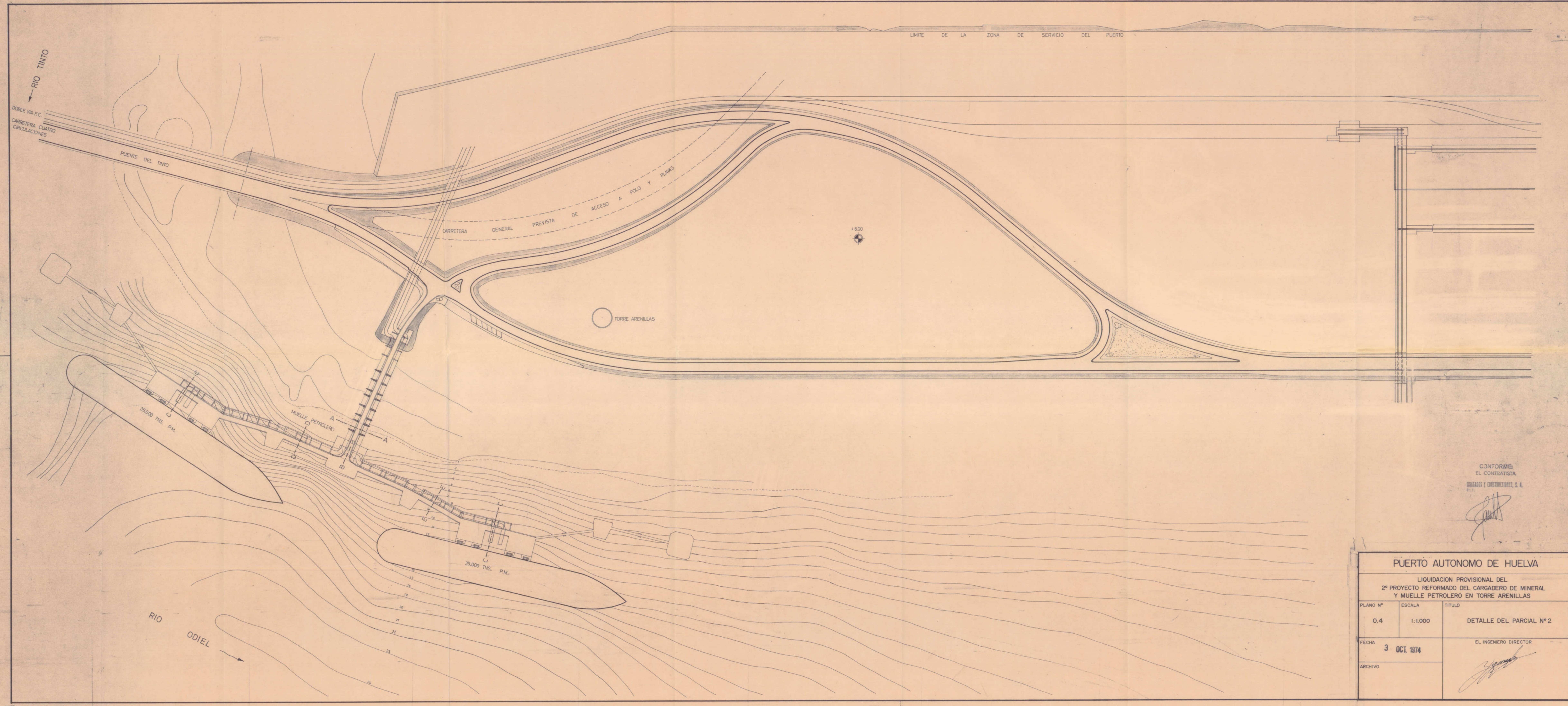
Torre Arenillas

Limite Zona de Servicio del Puerto


CONFORME:
EL CONTRATISTA
GRIGAS Y CONSTRUCCIONES, S. A.
P. P.

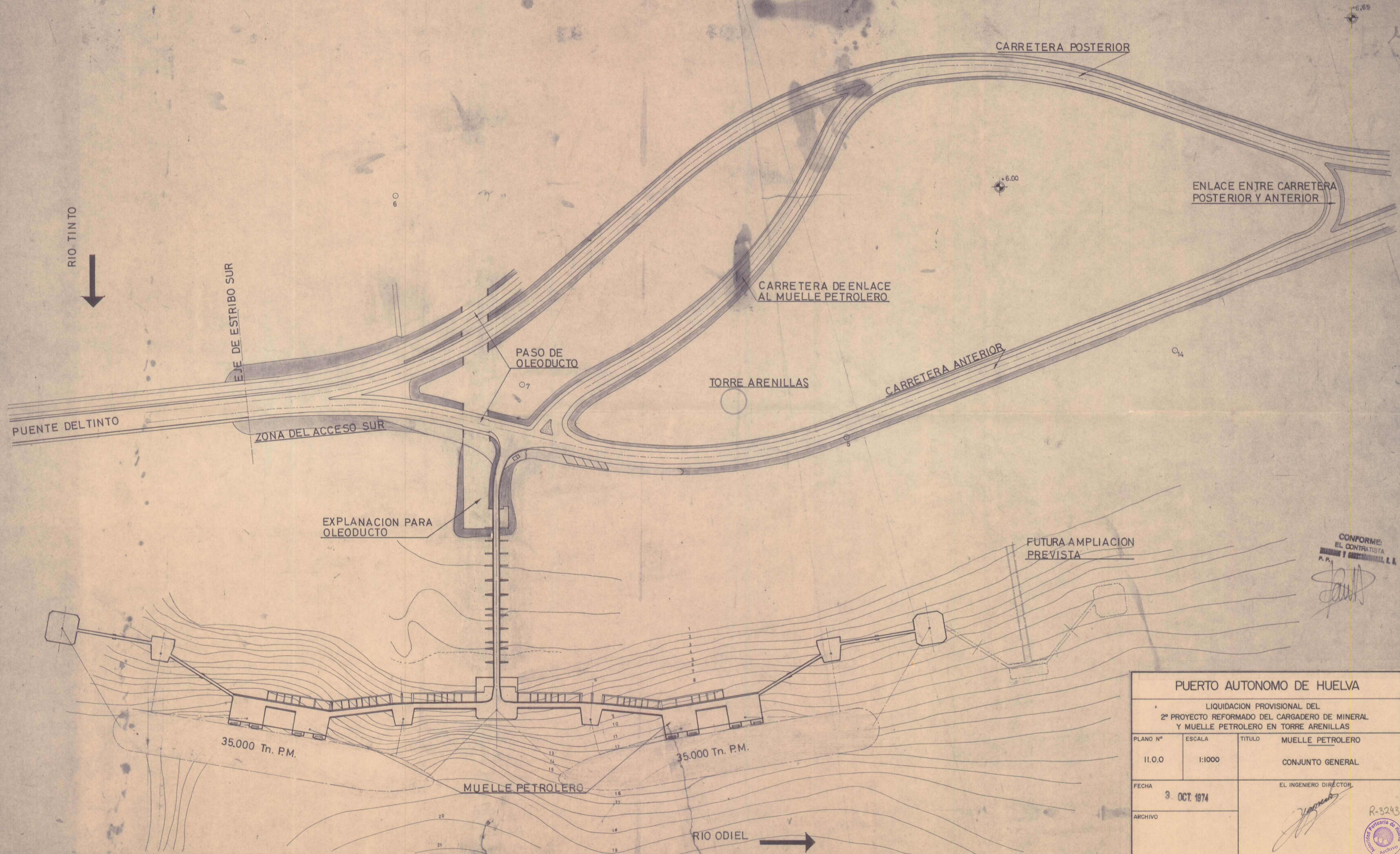
- ① PUENTE DEL TINTO.
- ② PUENTE DEL ESTERO.
- ③ CARRETERA DE ENLACE DEL PUERTO EXTERIOR CON LA DE SAN JUAN DEL PUERTO A LA RABIDA.
- ④ SEGUNDO ENLACE FERROVIARIO CON TORRE ARENILLAS.
- ⑤ DEPOSITO DE MINERALES.
- ⑥ MUELLE DE MINERALES.
- ⑦ MUELLE PETROLERO.
- ⑧ ENLACE PREVISTO EN LA ZONA INDUSTRIAL DE PROMOCION

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
0.3	1:5.000	PARCIAL Nº2 DEL PLANO DE SITUACION GENERAL
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 - OCT. 1974		
ARCHIVO		



CONFORME
 EL CONTRATISTA
 OBRAS Y CONSTRUCCIONES, S. A.
 P.P.

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
0,4	1:1000	DETALLE DEL PARCIAL Nº 2
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974		
ARCHIVO		

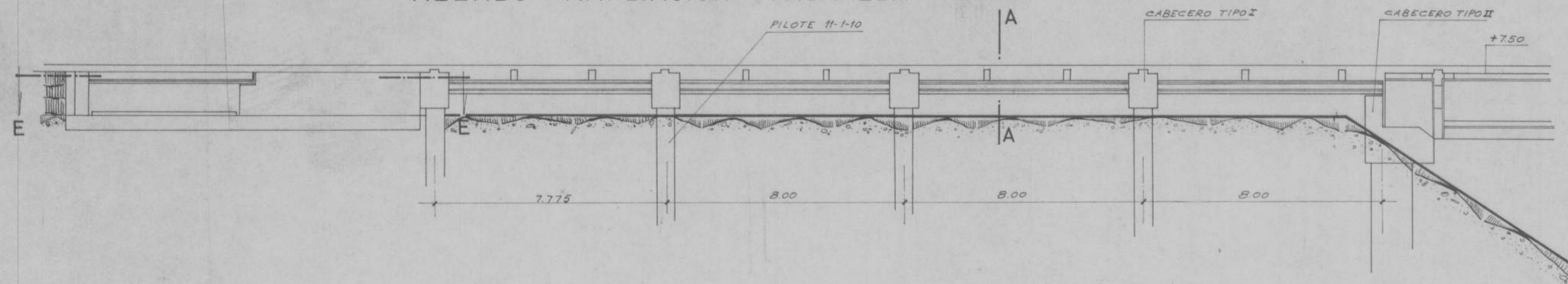


CONFORME:
EL CONTRATISTA
INGENIEROS Y ARQUITECTOS, S.A.
P.P.
[Signature]

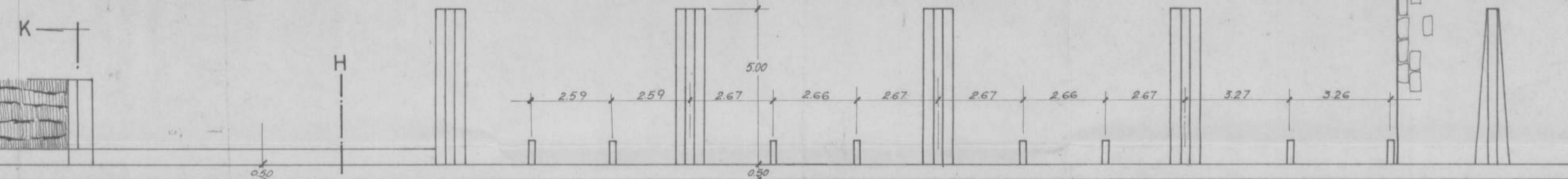
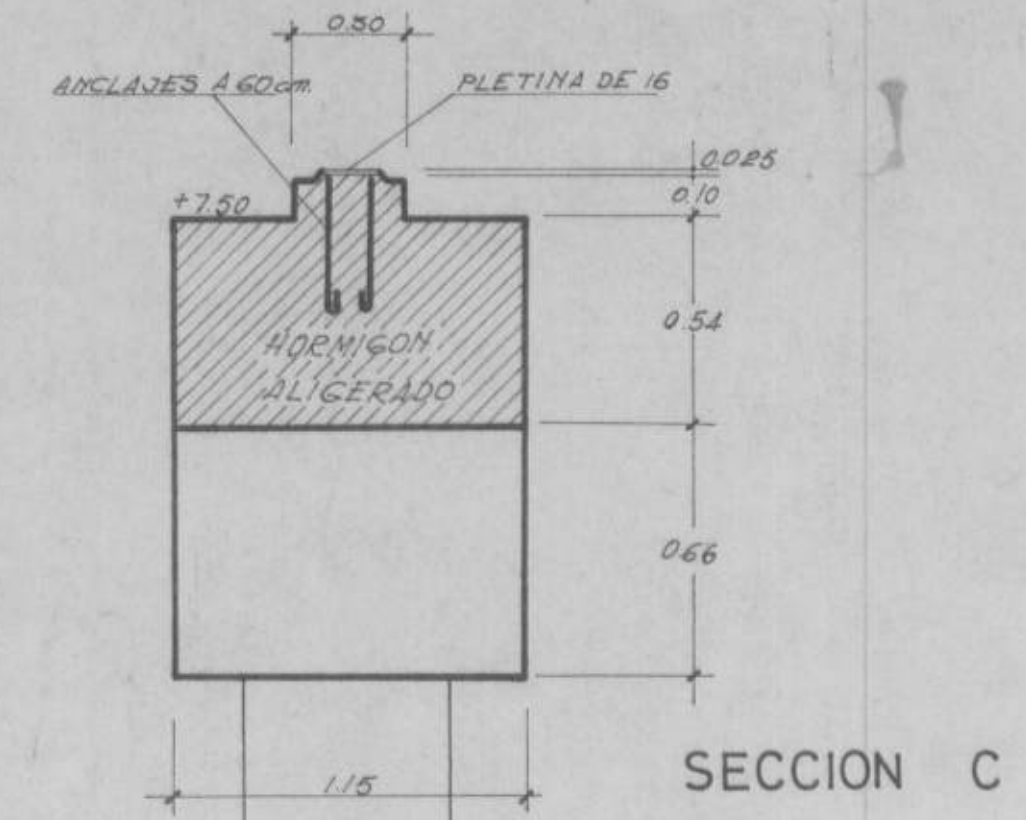
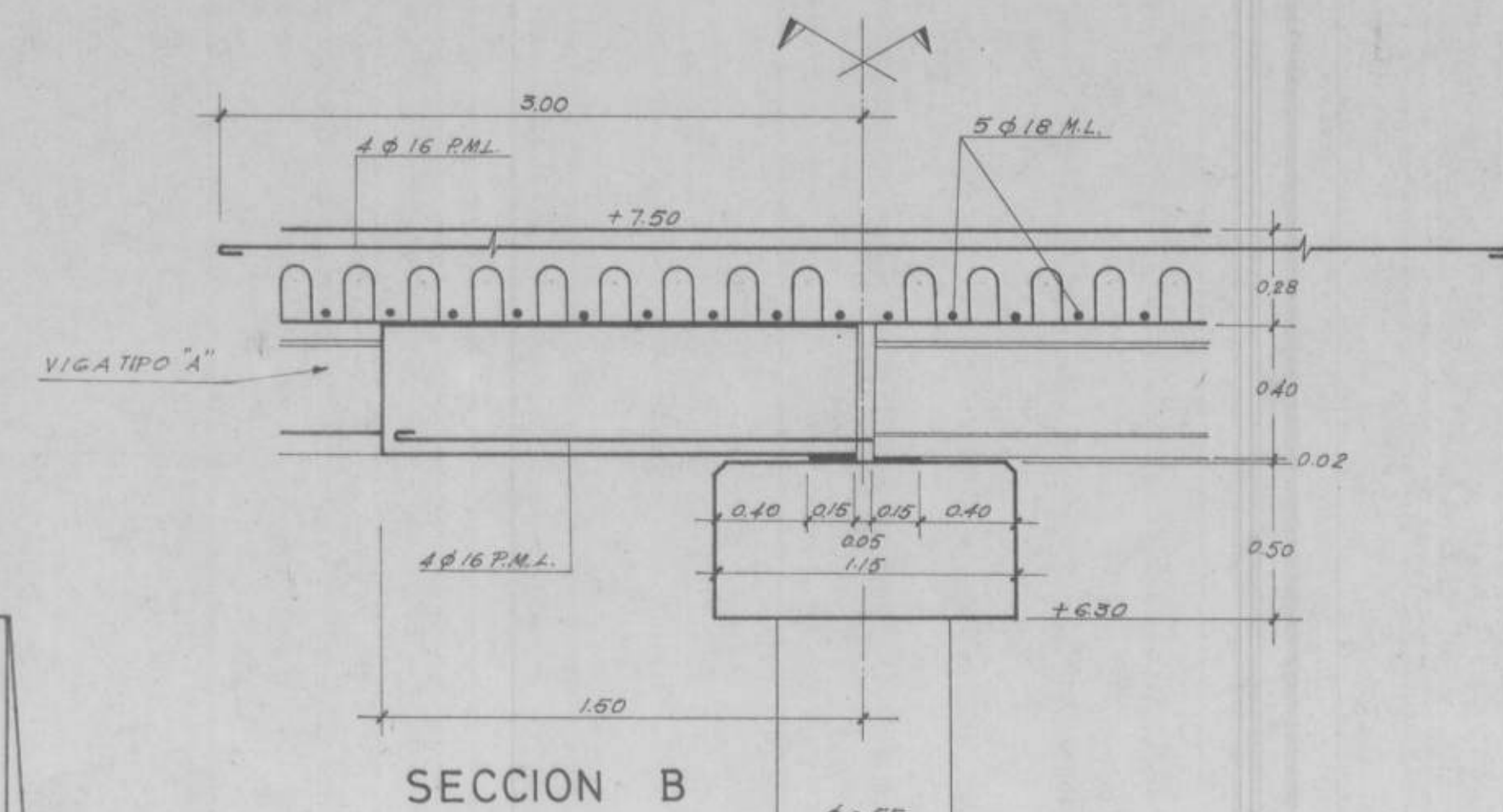
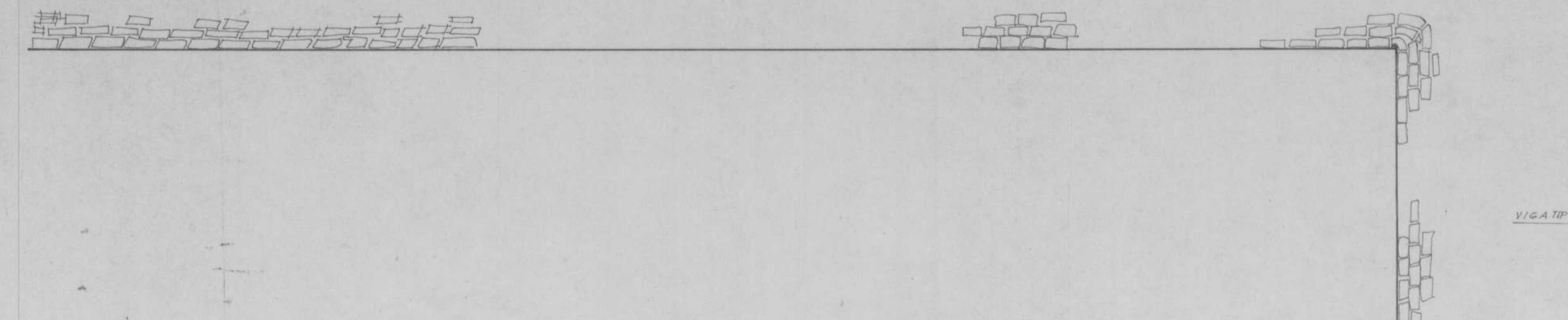
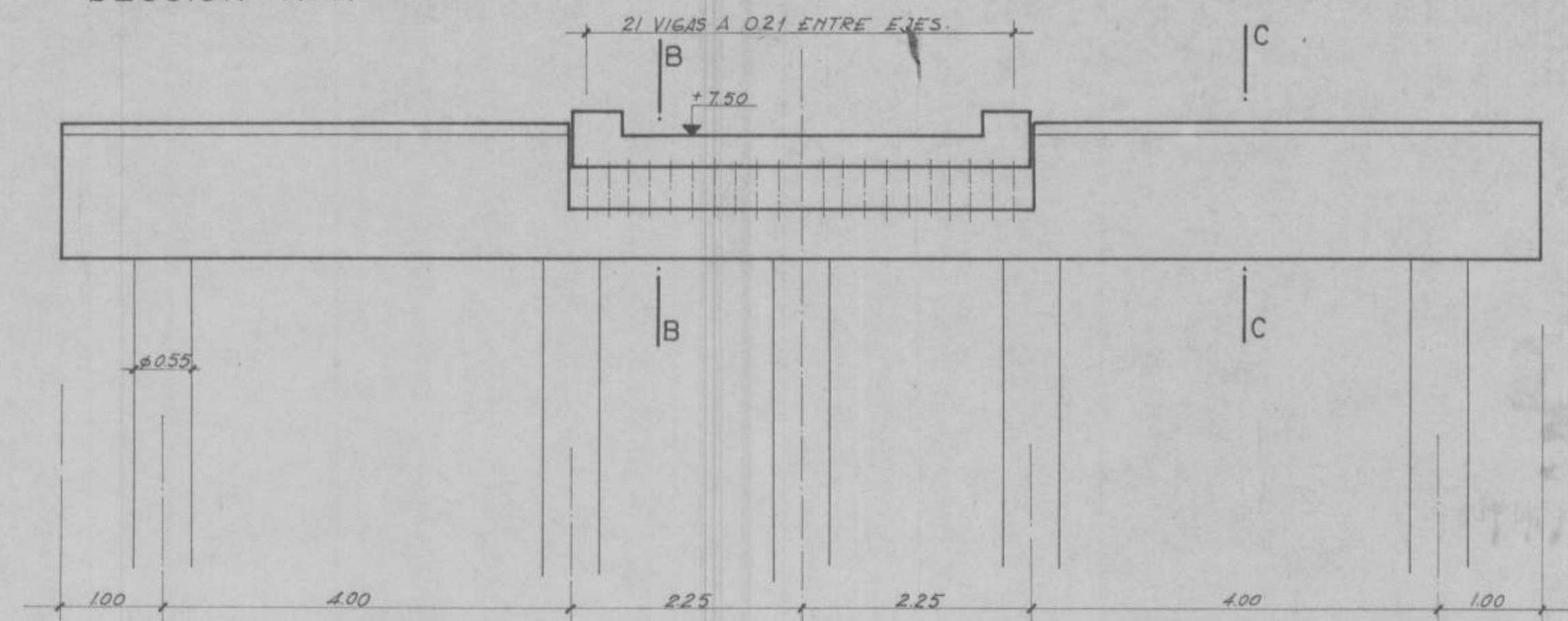
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.0.0	1:1000		CONJUNTO GENERAL
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
3 OCT. 1974	<i>[Signature]</i>		
ARCHIVO			R-3243



ALZADO AMPLIACION PASARELA "A"

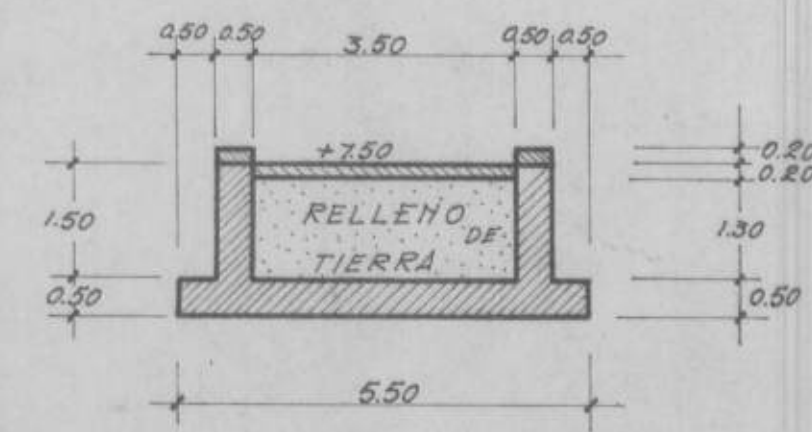


SECCION A-A

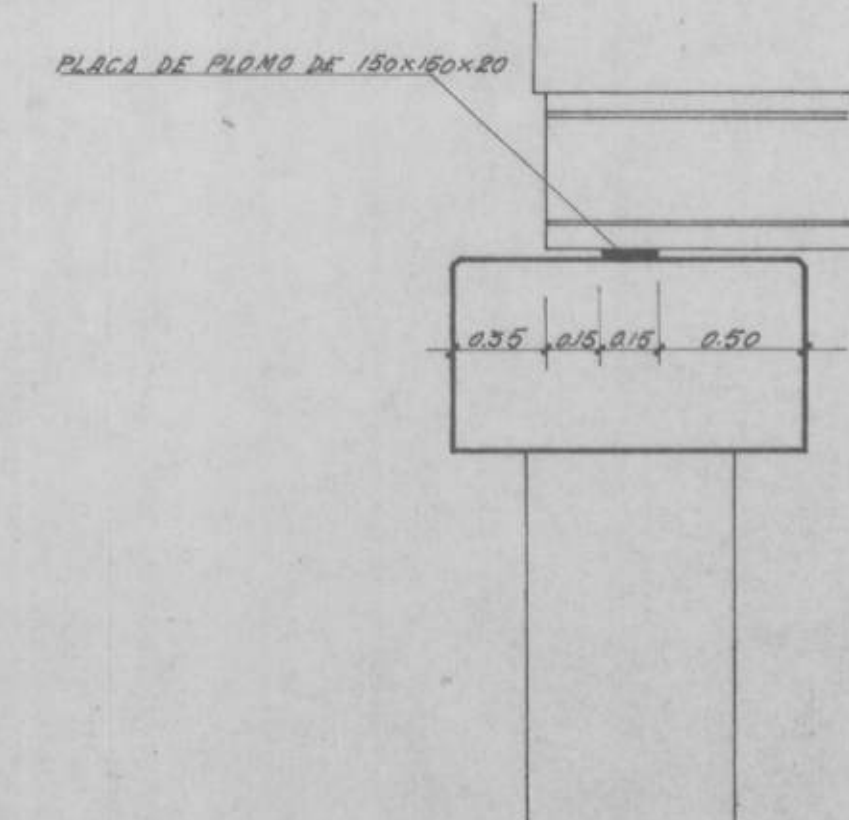


SECCION B

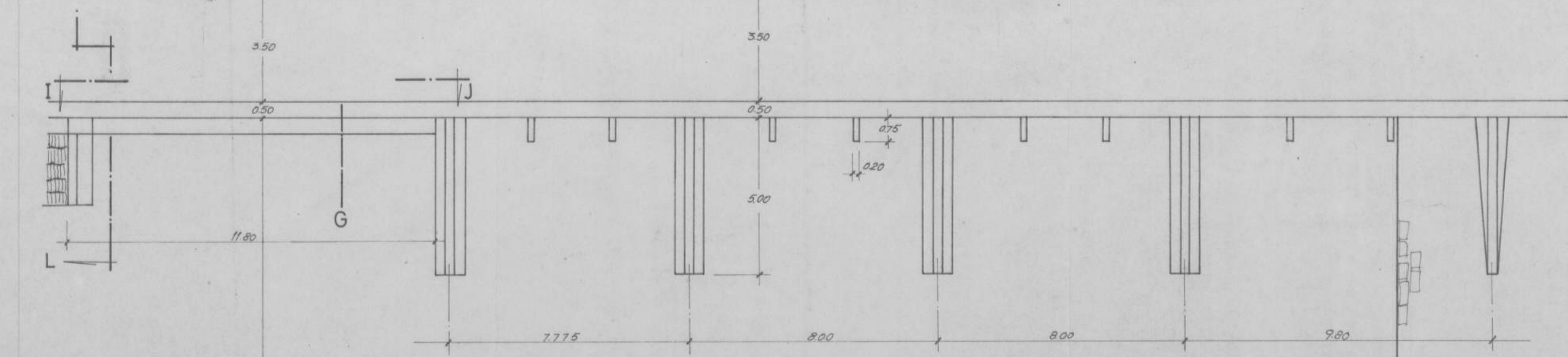
SECCION H-G



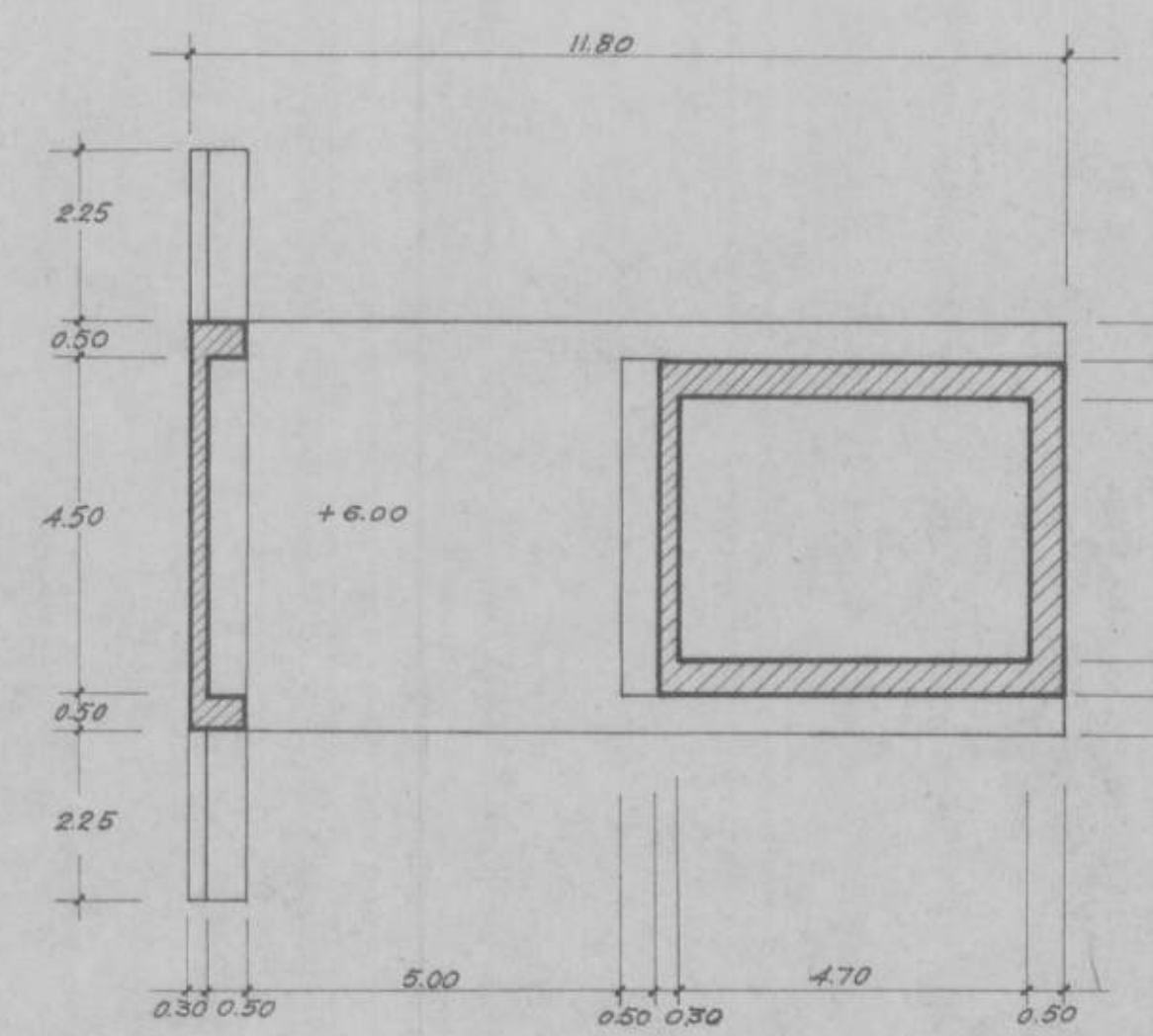
ULTIMO APOYO



CONFORME
EL CONTRATISTA
DRAJADOS Y CONSTRUCTORES, S. A.
P.P.



SECCION E-E

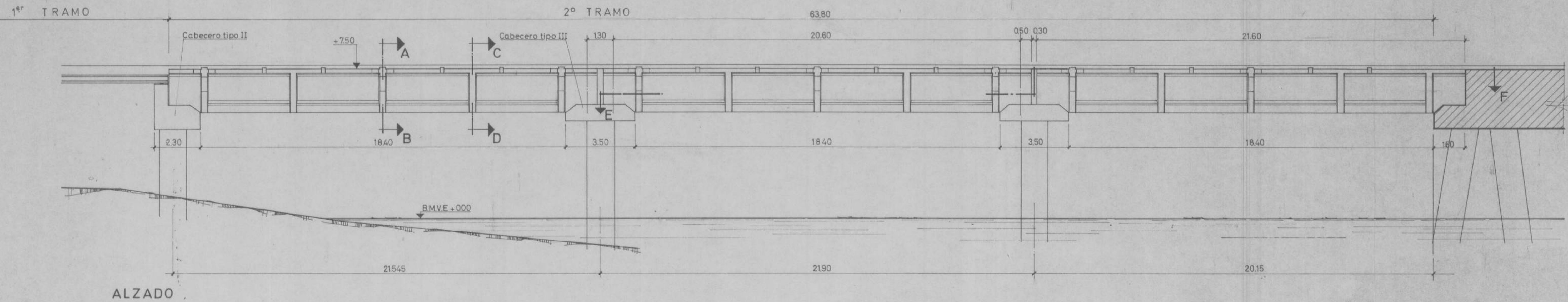


PLANTA

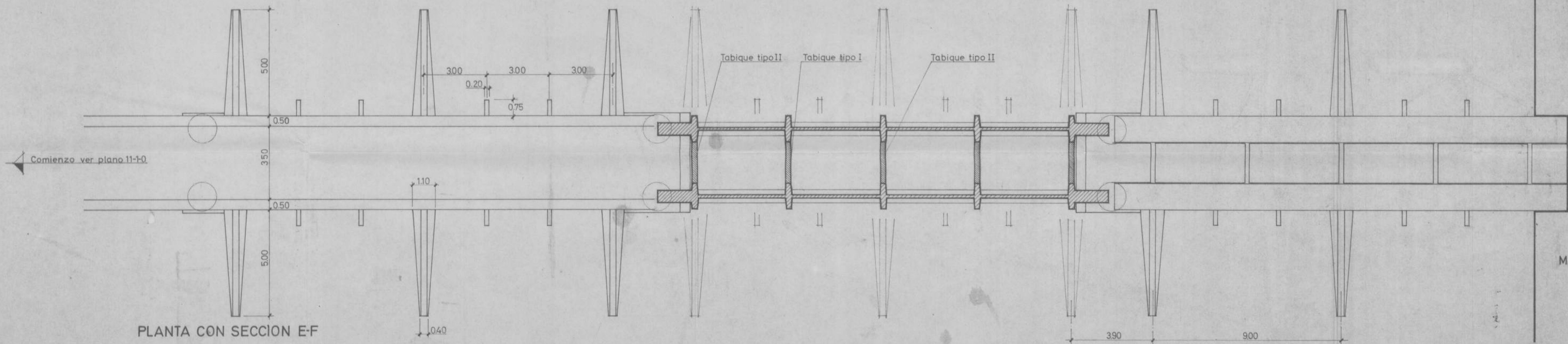
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA

LIQUIDACION PROVISIONAL DEL
2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL
Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS

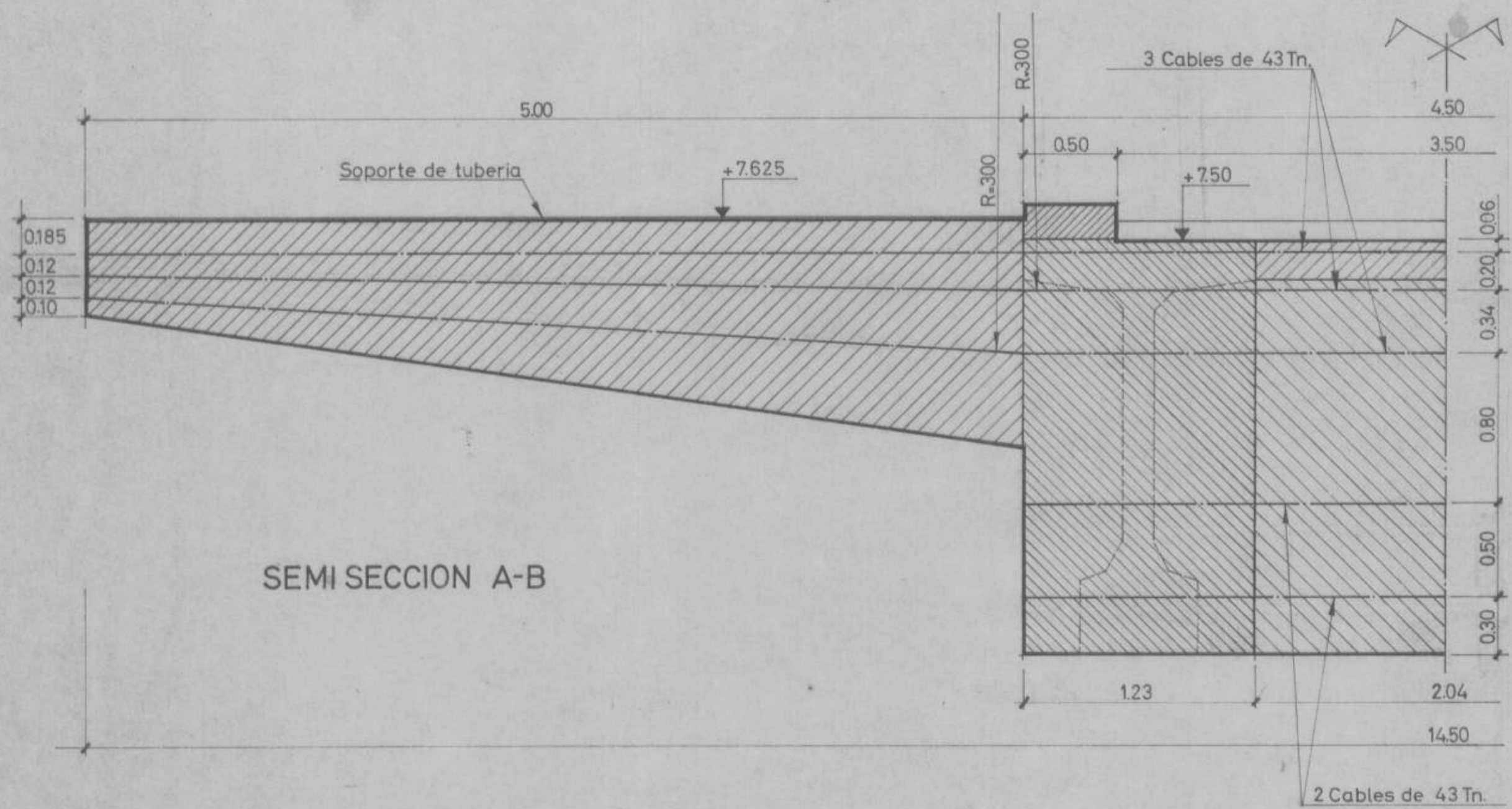
PLANO N°	ESCALA	TITULO
II.1.1	1:20 1:100	MUELLE PETROLERO PRIMER TRAMO PASARELA A ALZADO, PLANTA Y SECCIONES
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974		
ARCHIVO		



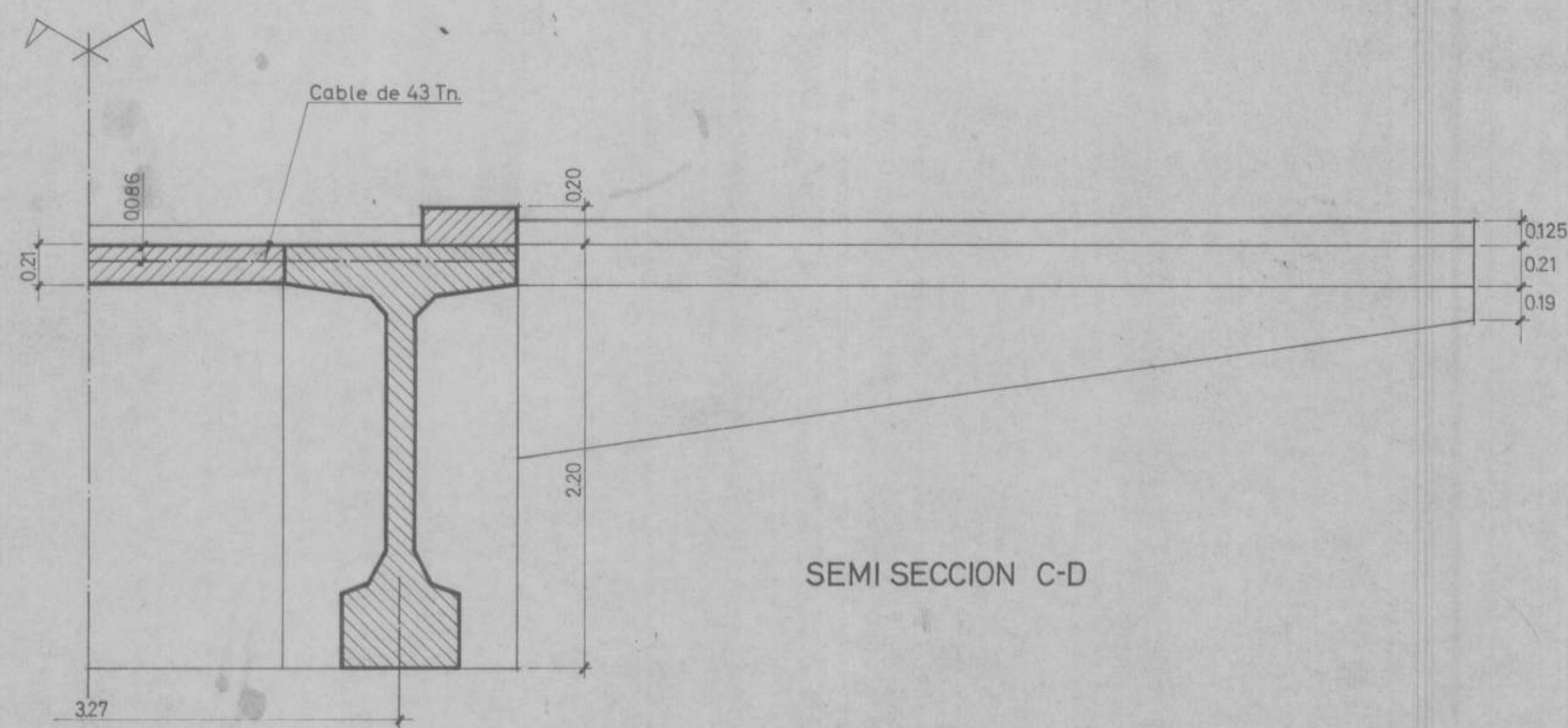
ALZADO



PLANTA CON SECCION E-F



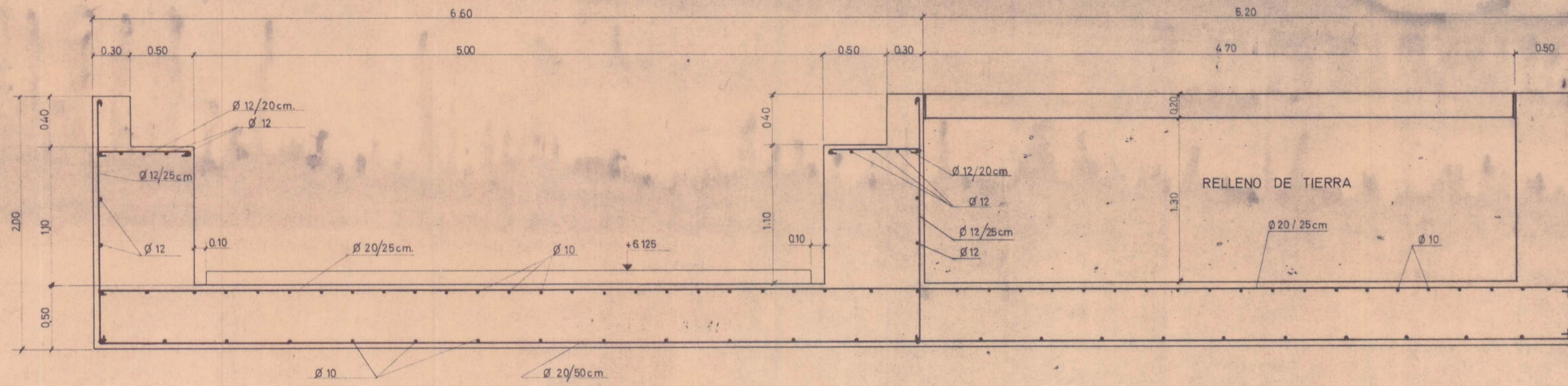
SEMI SECCION A-B



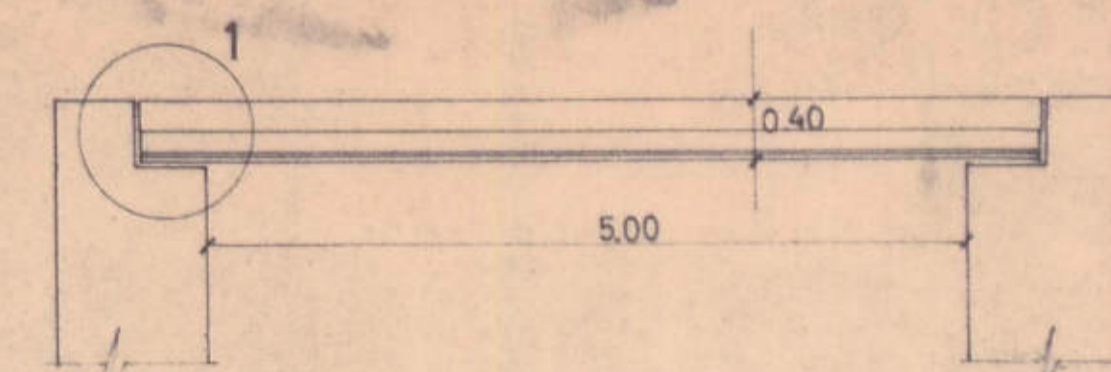
SEMI SECCION C-D

CONFORME:
EL CONTRATISTA
DRAJANS Y CONSTRUCTORES, S. A.
P.F.

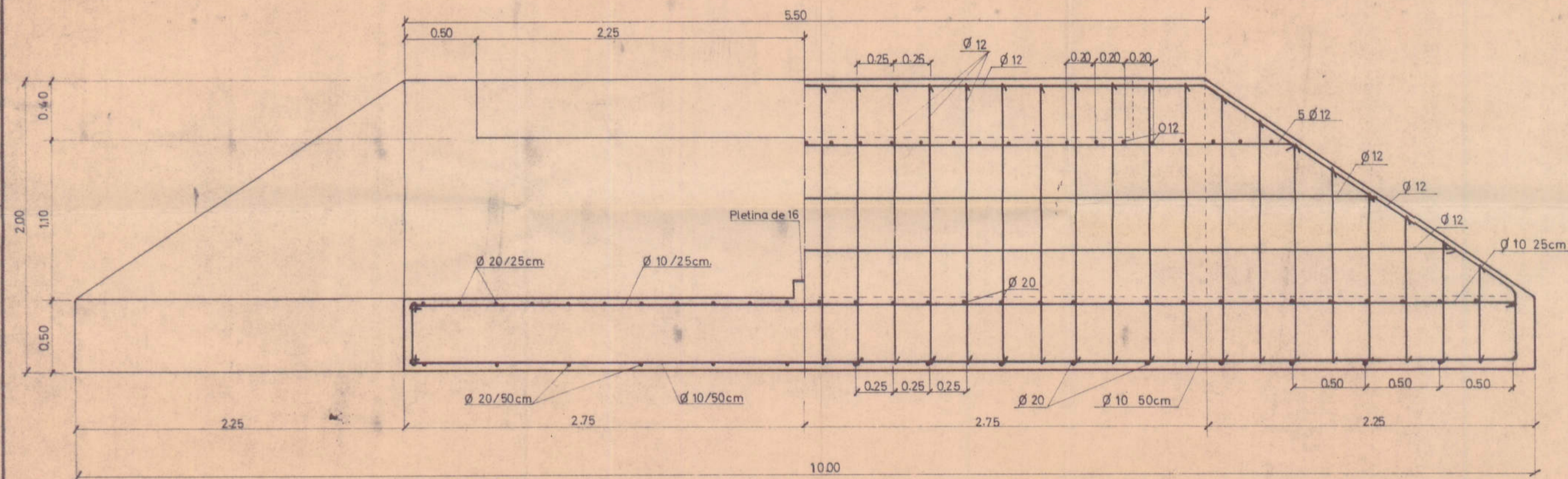
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
II.1.2	1:25 1:100	SEGUNDO TRAMO PASARELA A ALZADO, PLANTA Y SECCIONES	
FECHA	10-01-1974	EL INGENIERO DIRECTOR	
ARCHIVO			



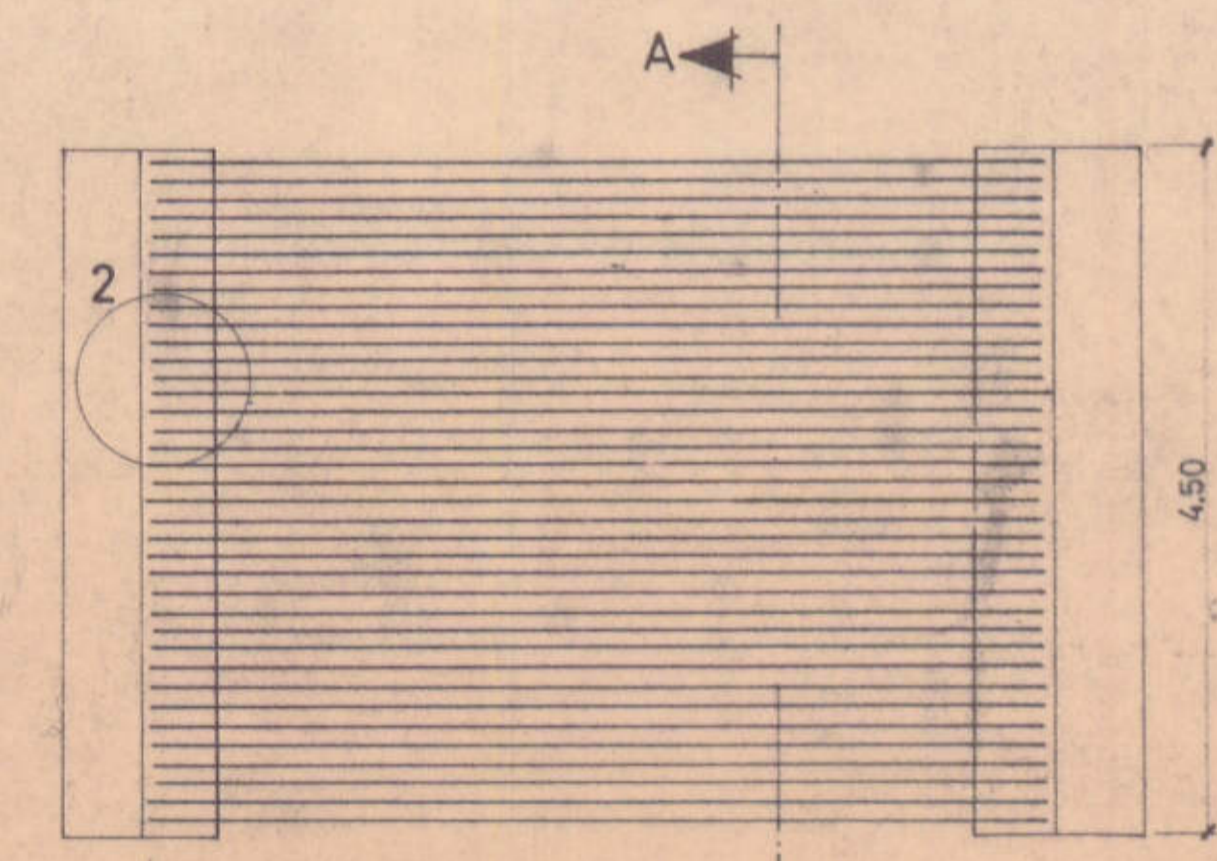
SECCION I-J
ESCALA 1:20



ALZADO
ESCALA 1:50



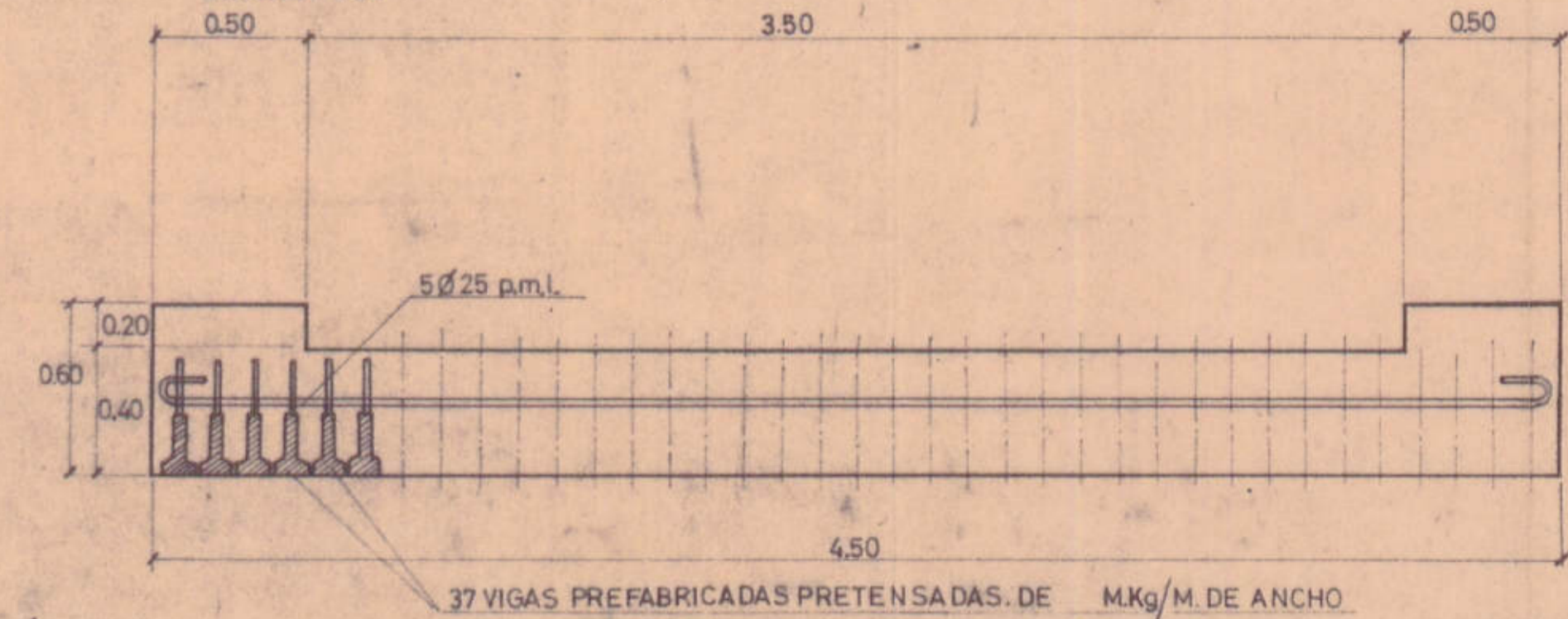
SECCION K-L
ESCALA 1:20



PLANTA
ESCALA 1:50

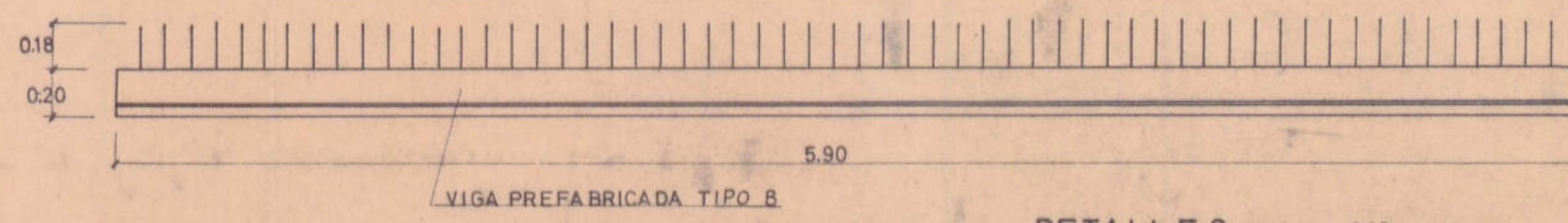
CONFORME
EL CONTRATISTA
DISEÑO Y CONTROLABLE S. A.
P. S.

SECCION A-A
ESCALA 1:20

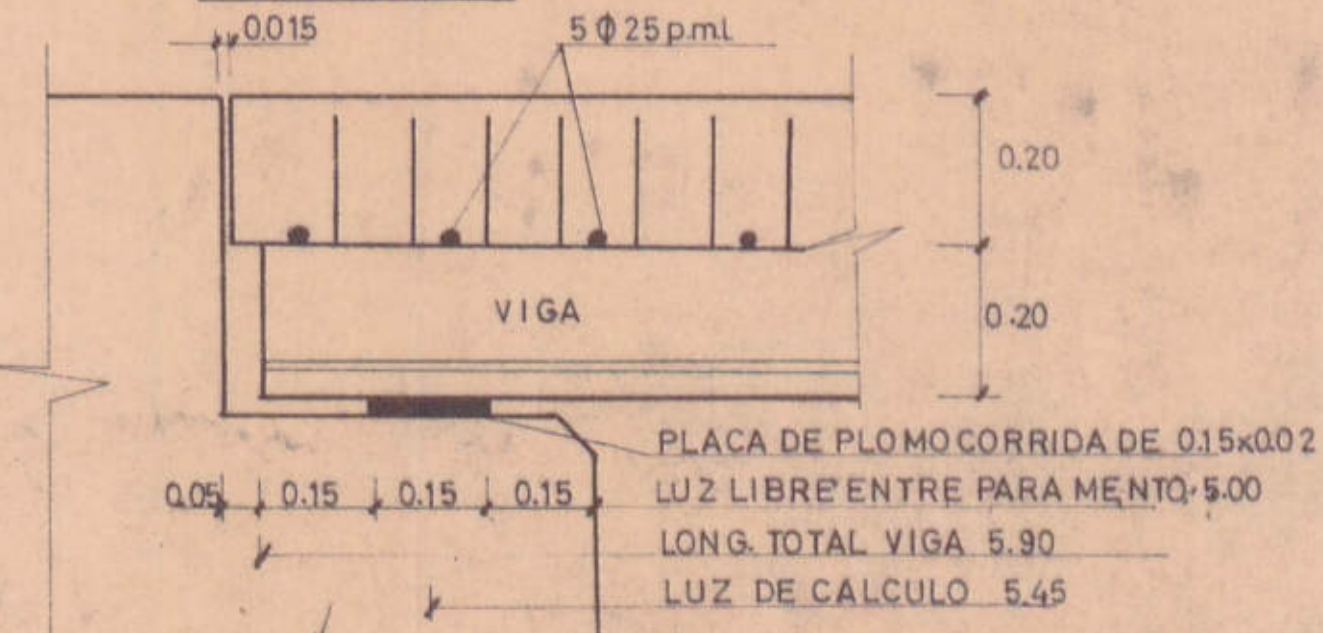


37 VIGAS PREFABRICADAS PRETENSADAS DE MKg/M. DE ANCHO

ESQUEMA FABRICACION DE VIGA
ESCALA 1:20

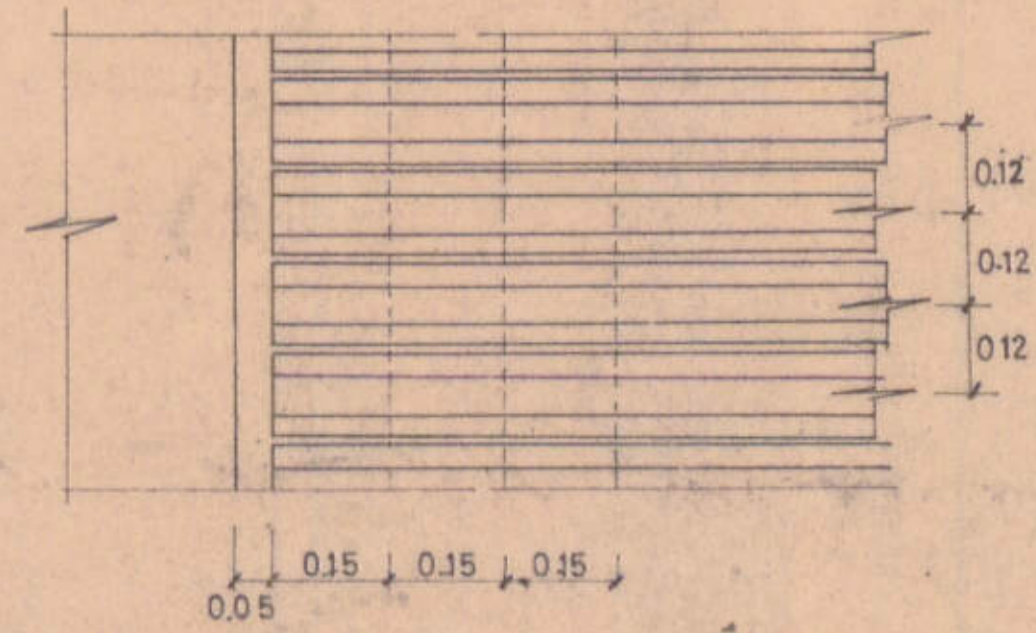


DETALLE 1 ESCALA 1:10



PLACA DE PLOMO CORRIDA DE 0.15x0.02
LUZ LIBRE ENTRE PARA MENTO: 0.500
LONG. TOTAL VIGA 5.90
LUZ DE CALCULO 5.45

DETALLE 2 ESCALA 1:10

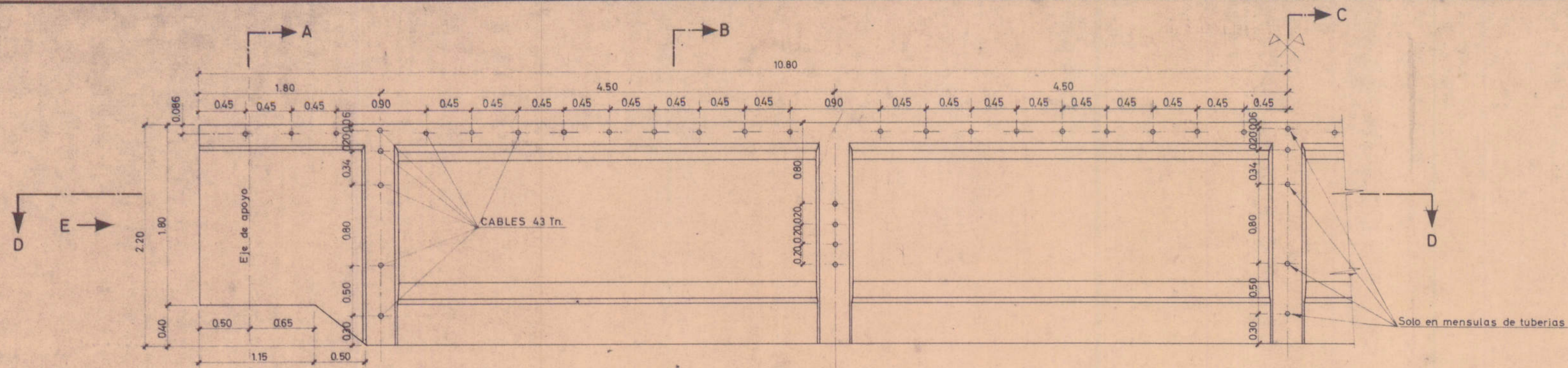


PUERTO AUTONOMO DE HUELVA

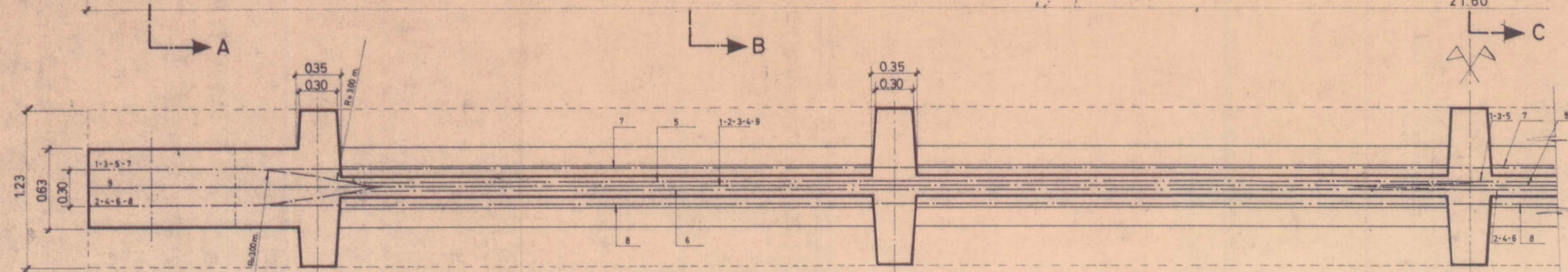
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL
2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL
Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS

PLANO Nº	ESCALA	TITULO
II.1.3	1:10 1:20 1:50	MUELLE PETROLERO PASARELA A LOSA DE ACCESO Y SECCIONES
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
ARCHIVO	OCT. 1974	

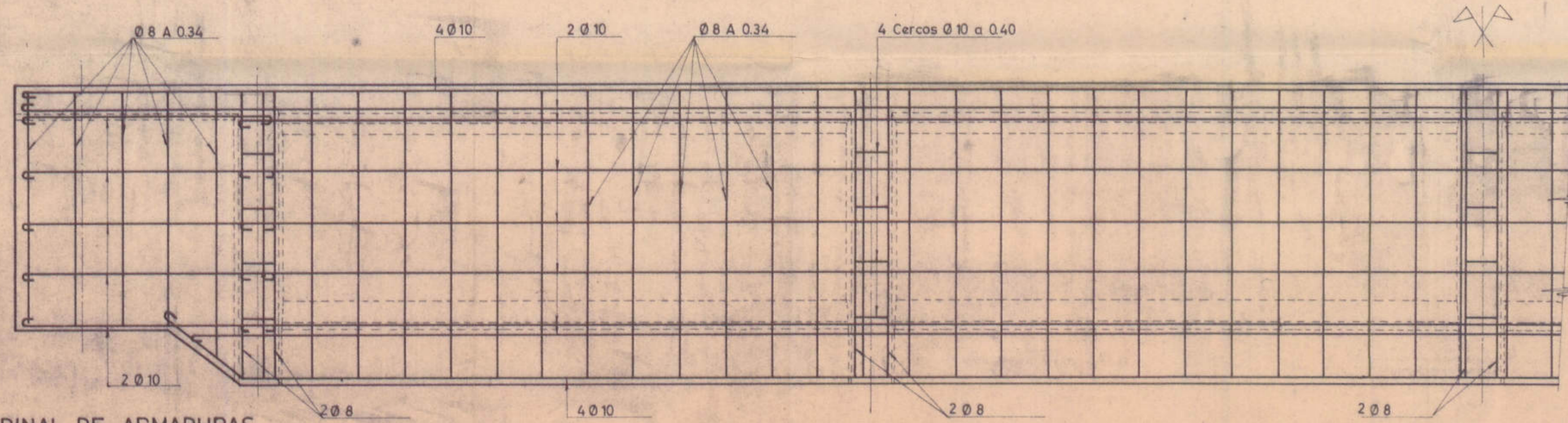
R-3244
Puerto Autónomo de Huelva
Archivo



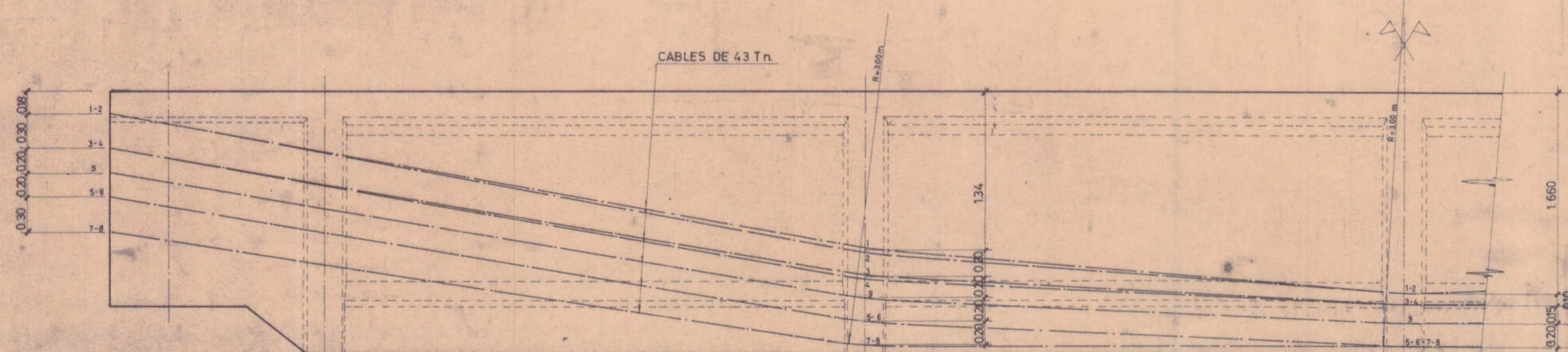
ALZADO



PLANTA D - D



SECCION LONGITUDINAL DE ARMADURAS

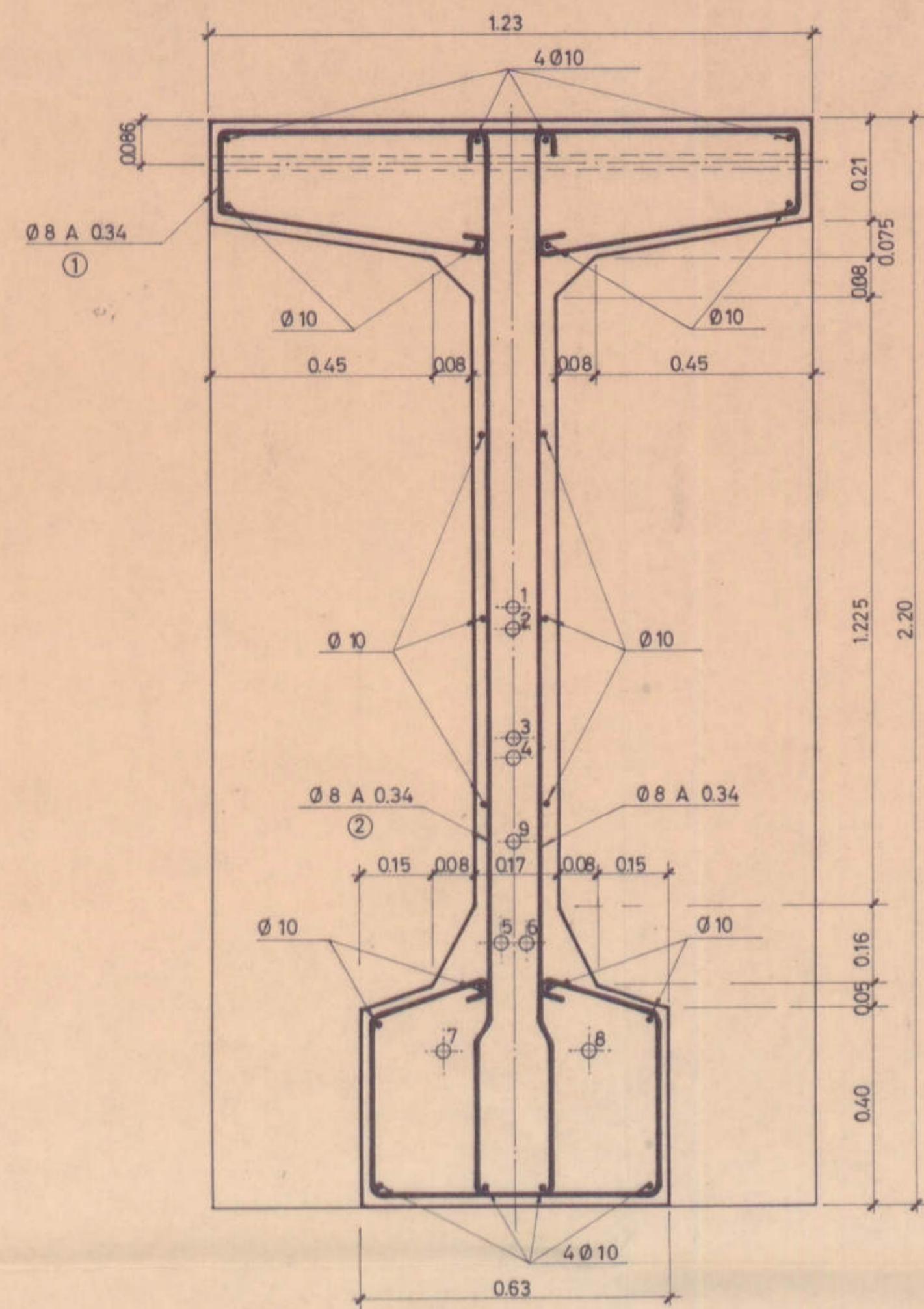


SECCION LONGITUDINAL DE CABLES DE PRETENSADOS

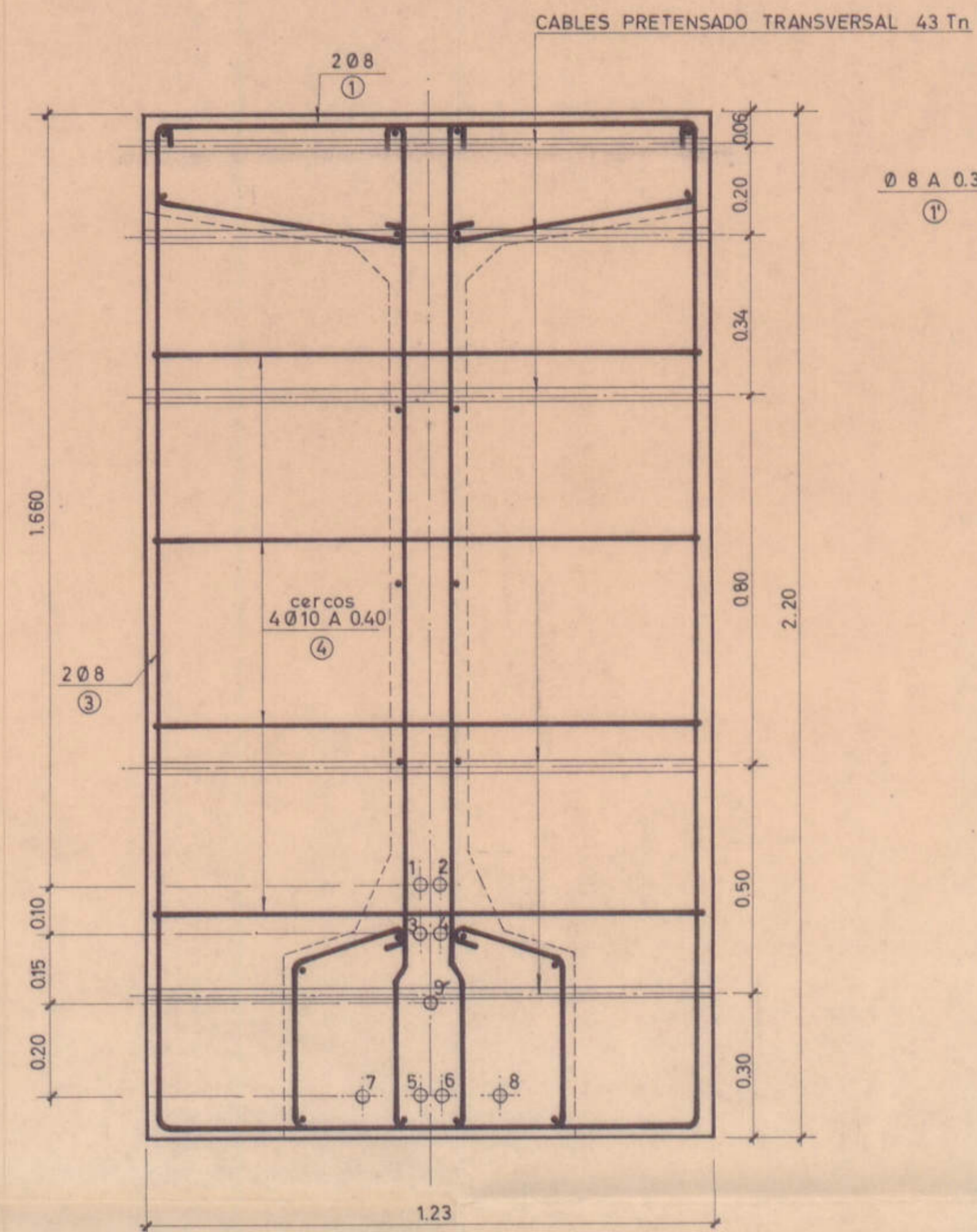
CONFORME:
EL CONTRATISTA
INGENIEROS Y CONSTRUCTORES, S. A.
P.P.
[Signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
II.1.4	1:25	MUELLE PETROLERO PASARELA A ALZADO Y SECCIONES LONGITUDINALES DE VIGAS
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT 1974	<i>[Signature]</i>	
ARCHIVO	R-3245 <i>[Stamp: Puerto Autonómico de Huelva Archivo]</i>	

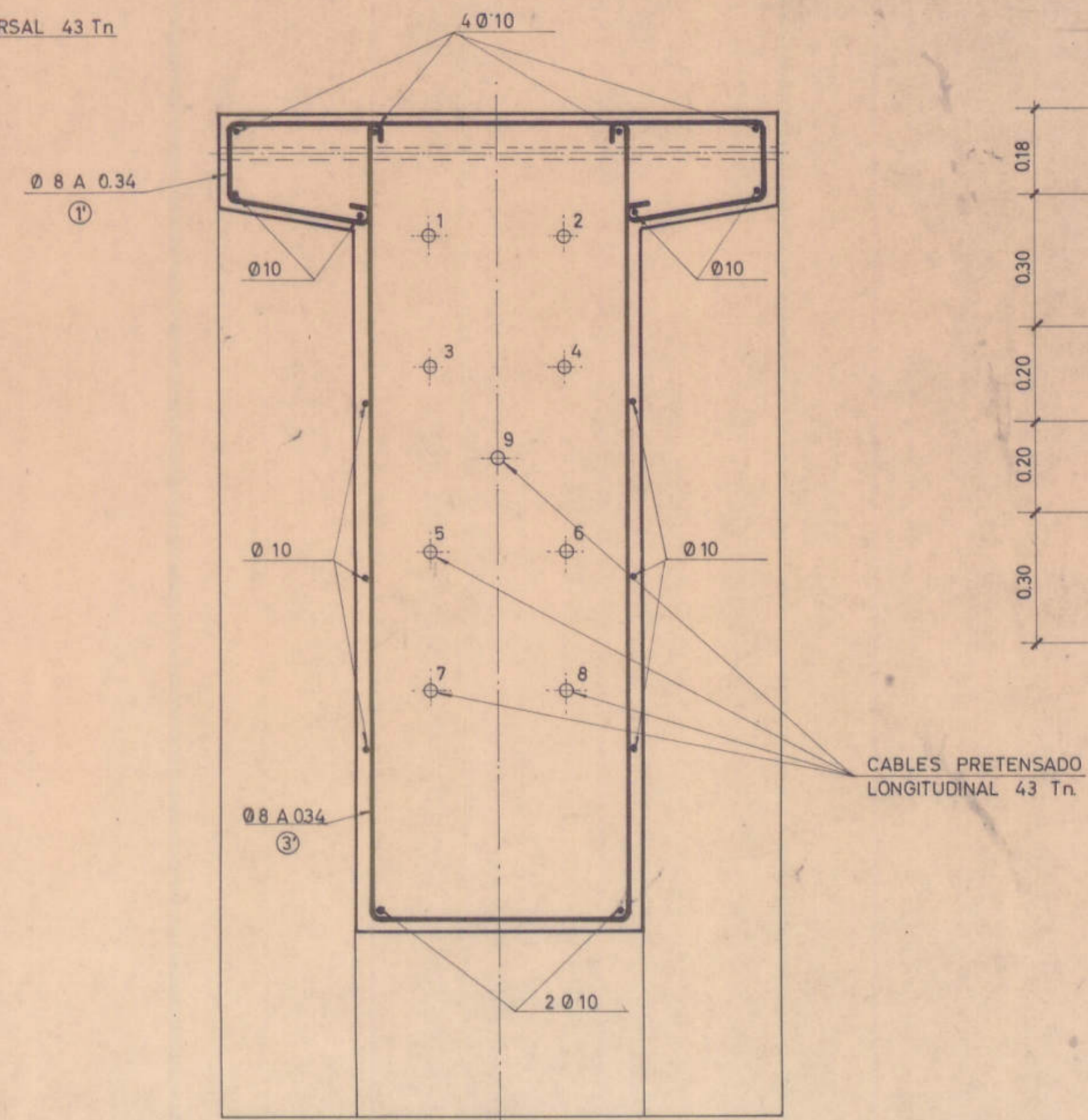
SECCION B-B



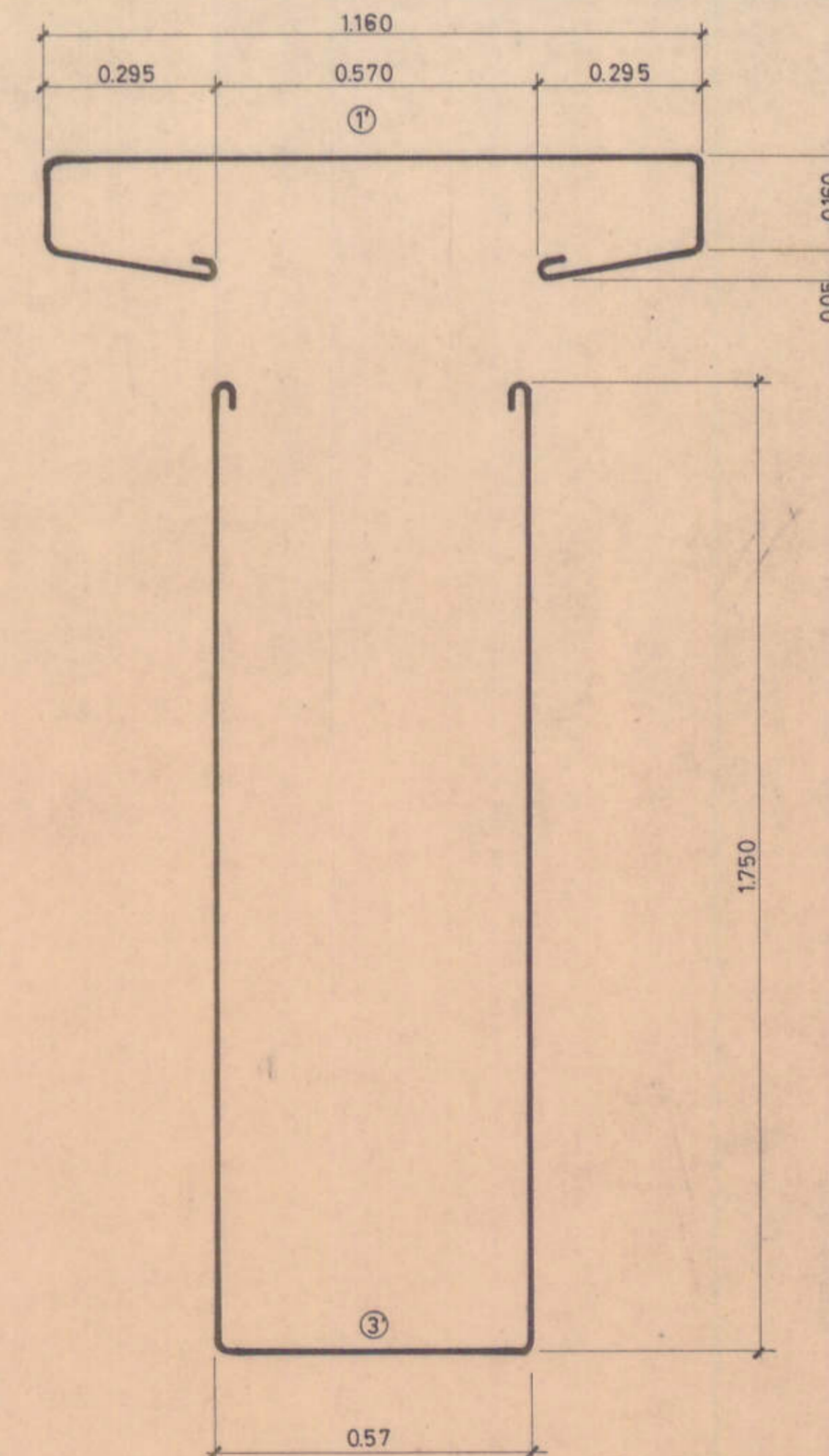
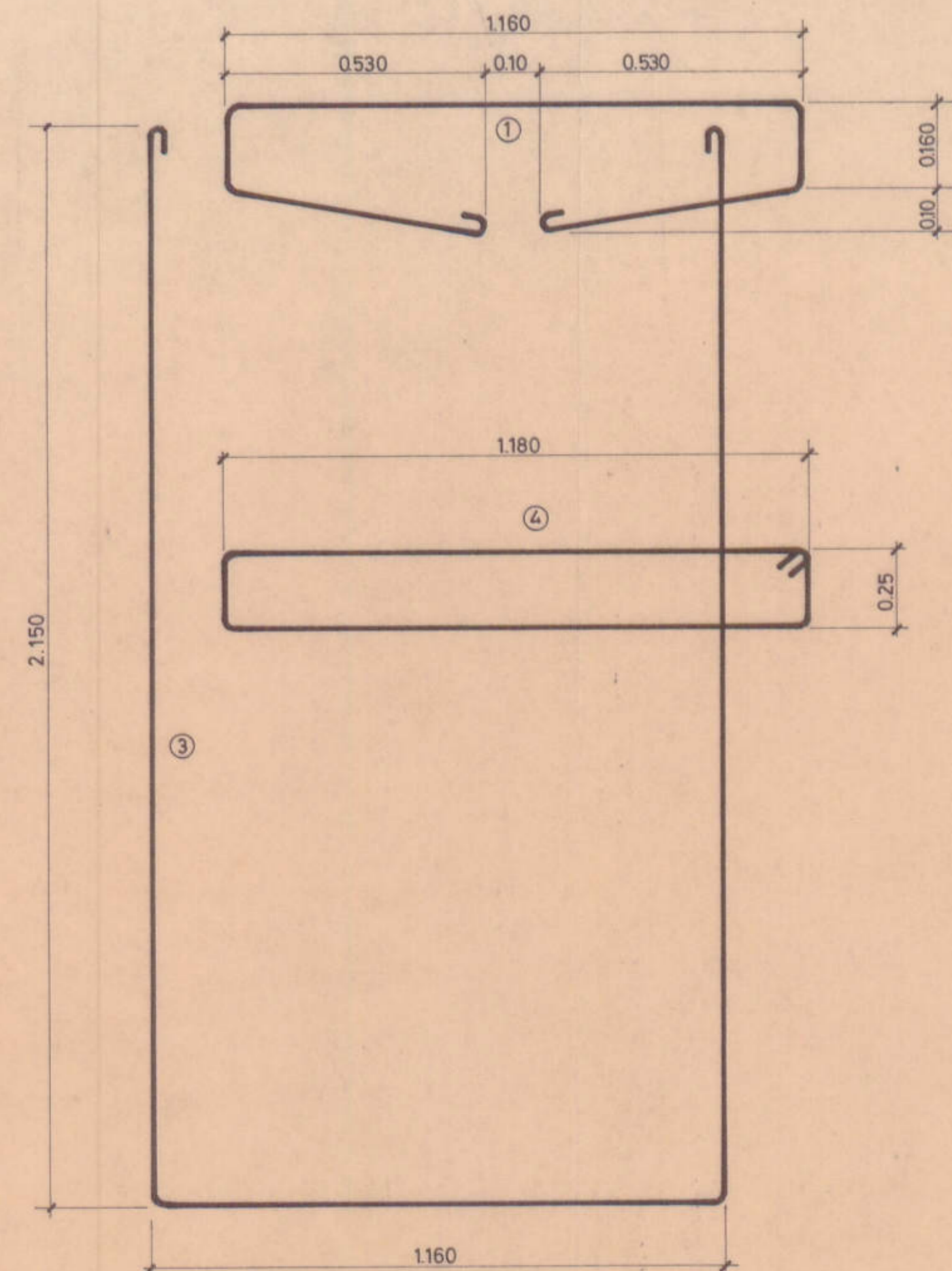
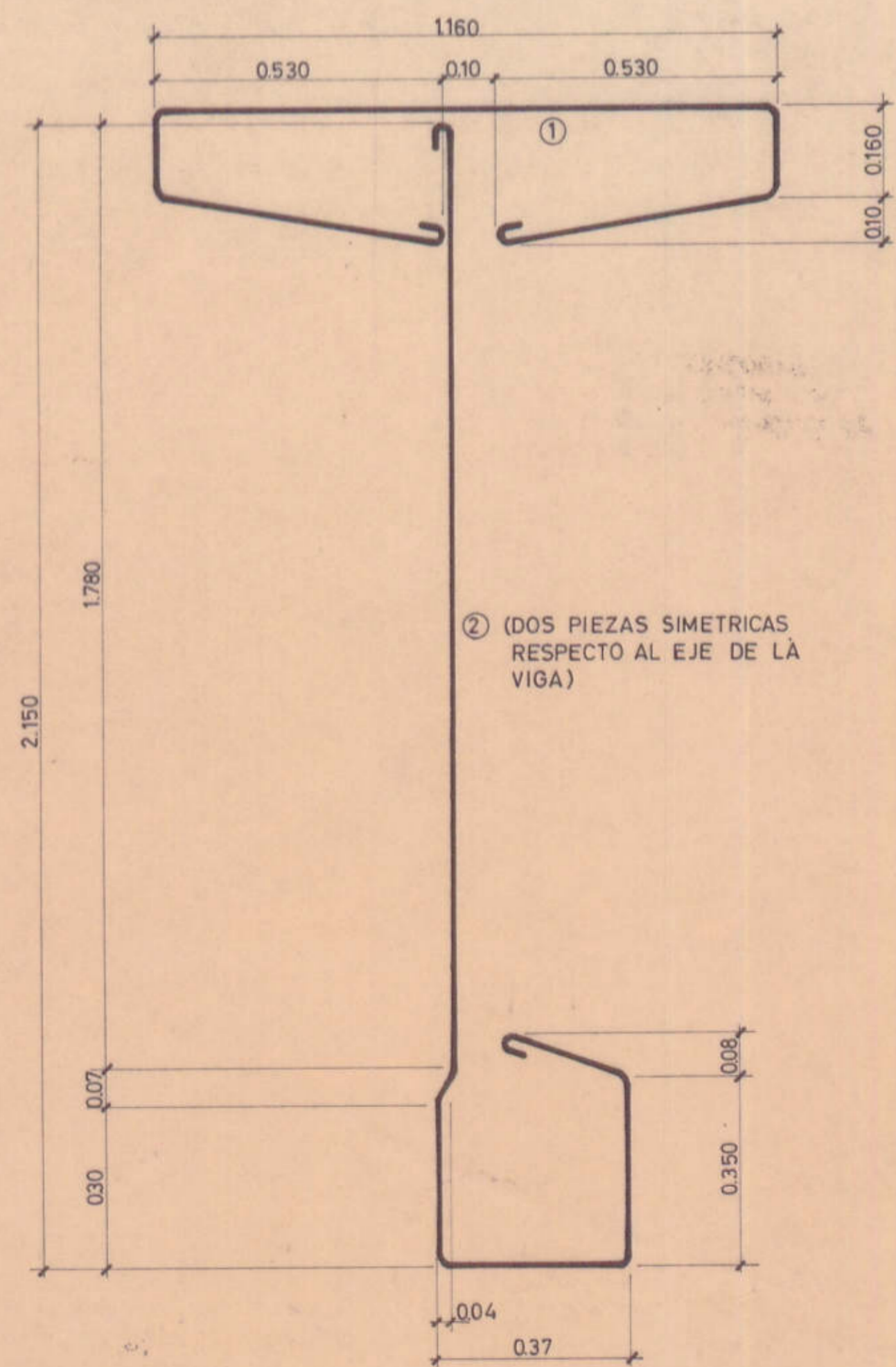
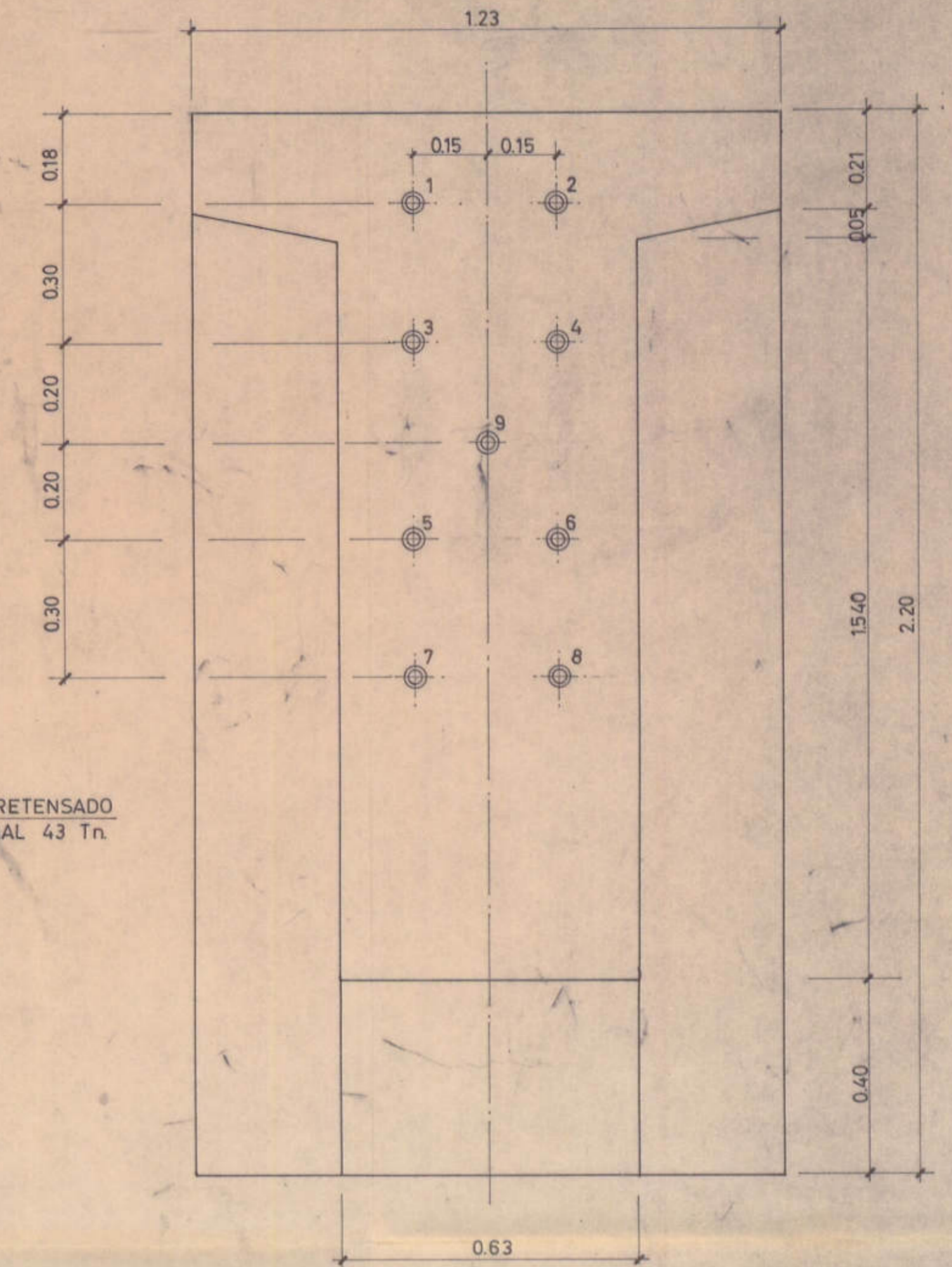
SECCION C-C



SECCION A-A



VISTA "E"



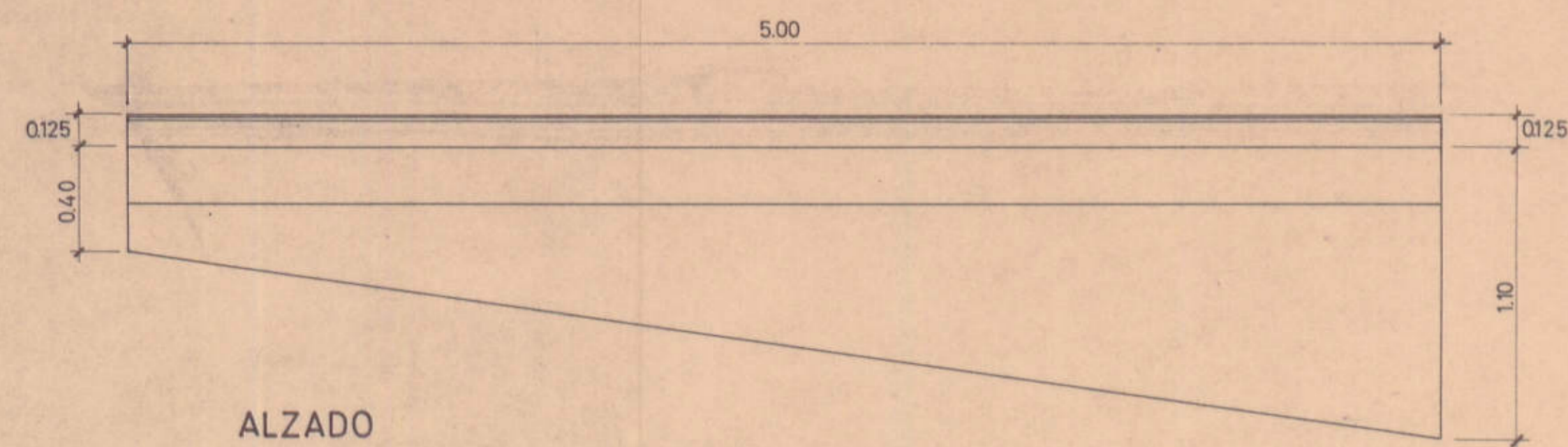
② (DOS PIEZAS SIMÉTRICAS RESPECTO AL EJE DE LA VIGA)

CONFORME:
EL CONTRATISTA
RESERVA Y CONSTRUCTORA, S. A.
P. P.

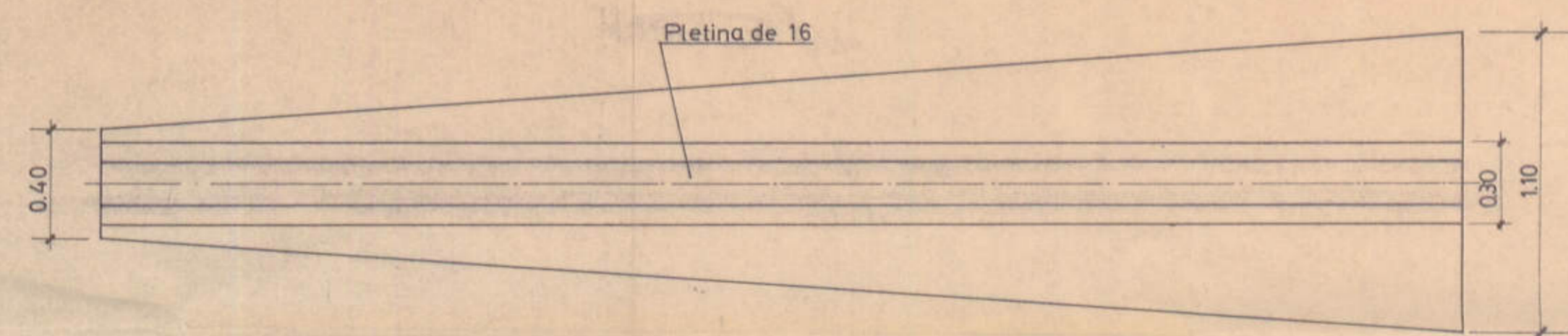
[Handwritten signature]

PUERTO AUTÓNOMO DE HUELVA		
LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TÍTULO
11.1.5	1:10	MUELLE PETROLERO
		PASARELA A SECCIONES TRANSVERSALES DE VIGA
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
	3 OCT. 1974	
ARCHIVO		

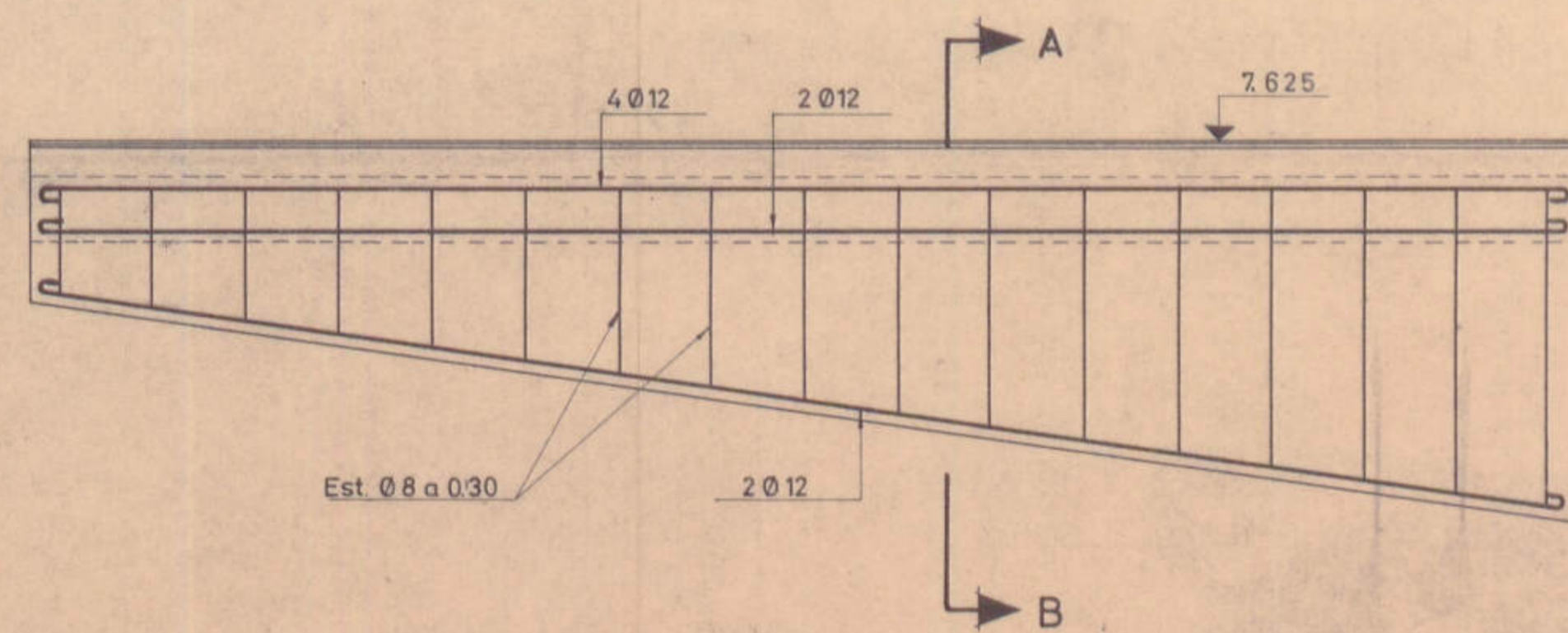
R-3246
puerto Portuario
Archivo



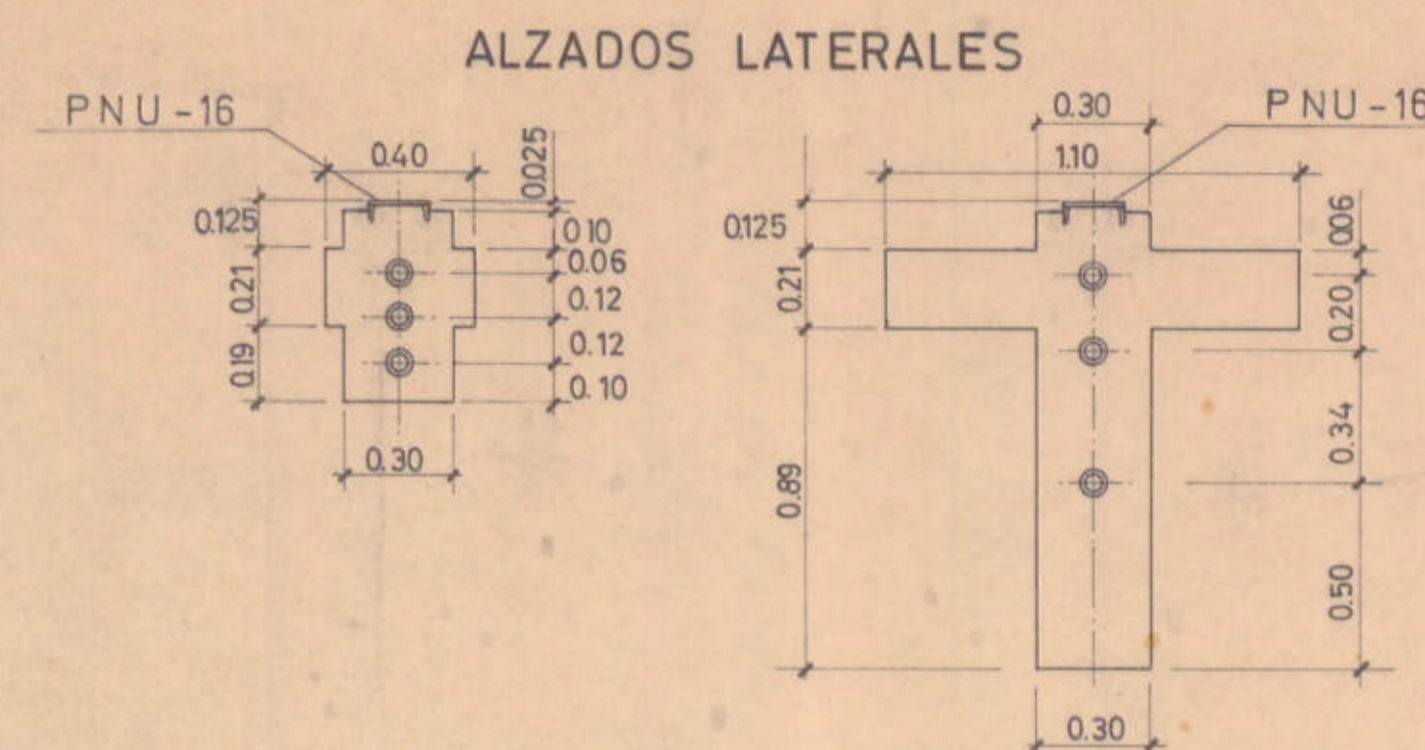
ALZADO



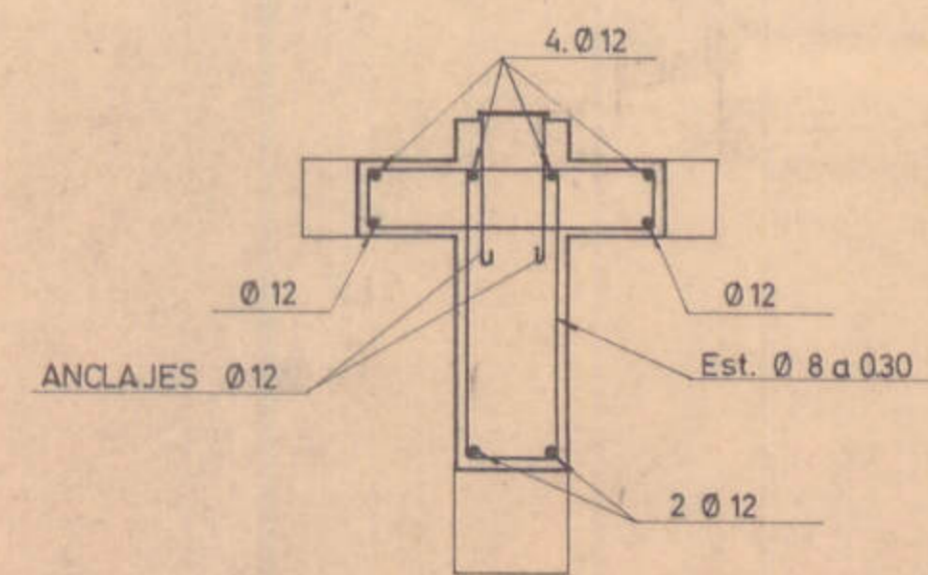
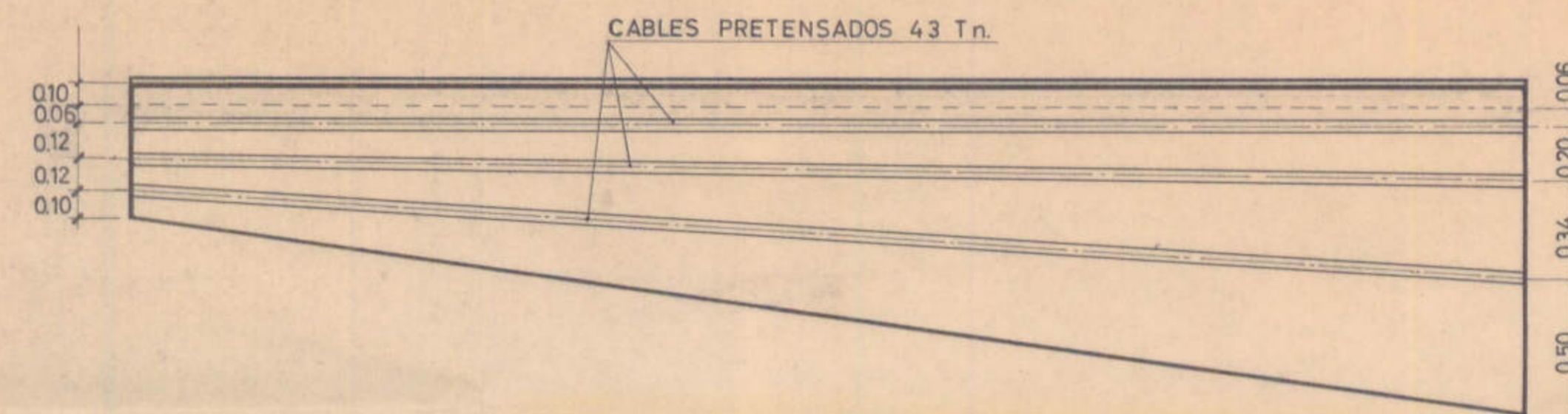
PLANTA



SECCION DE ARMADURAS



SECCION DE PRETENSADO



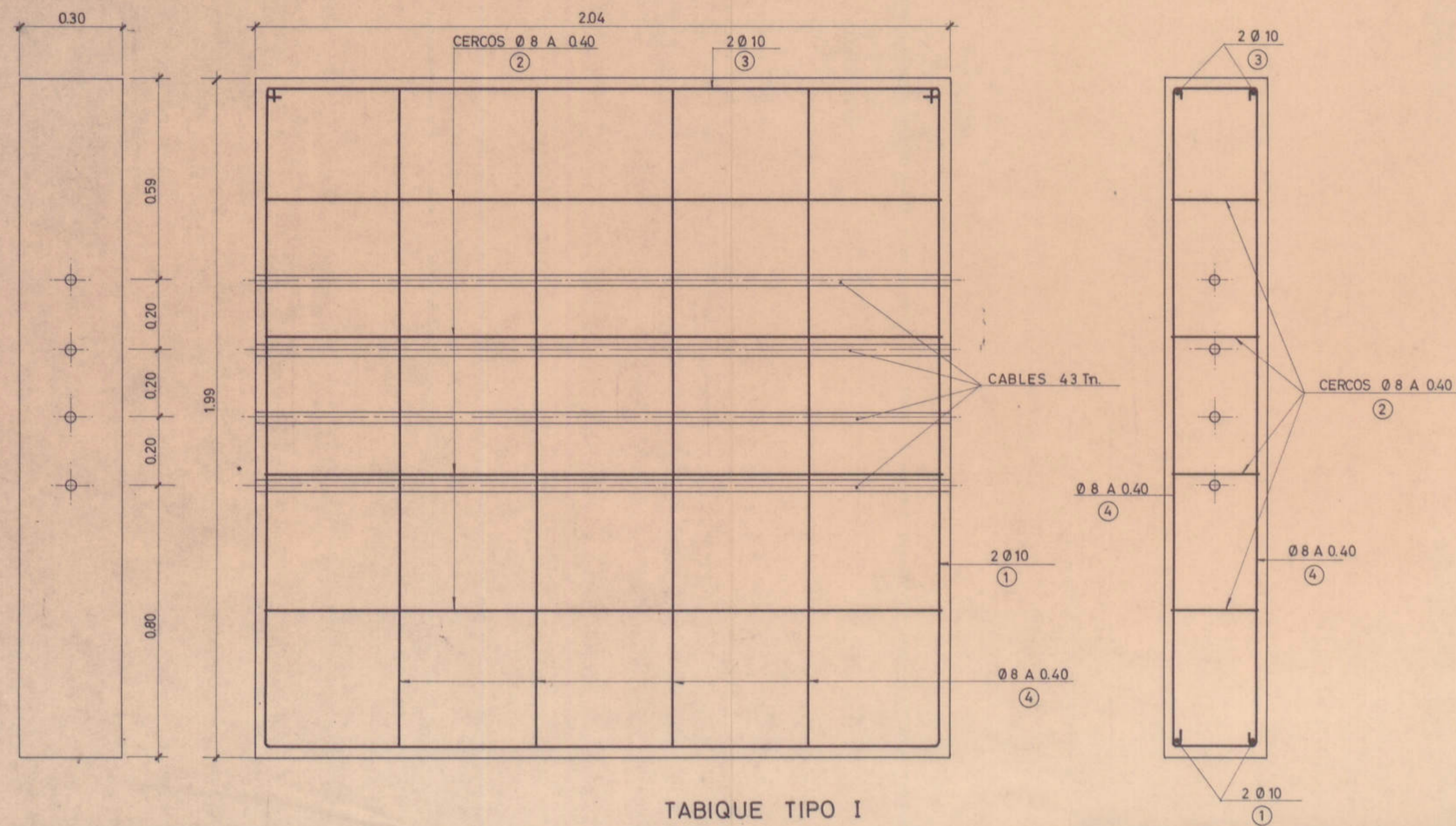
SECCION A-B

CONFORME:
EL CONTRATISTA
MORANDE Y SASTRUCHELLA, S.L.
P.A.

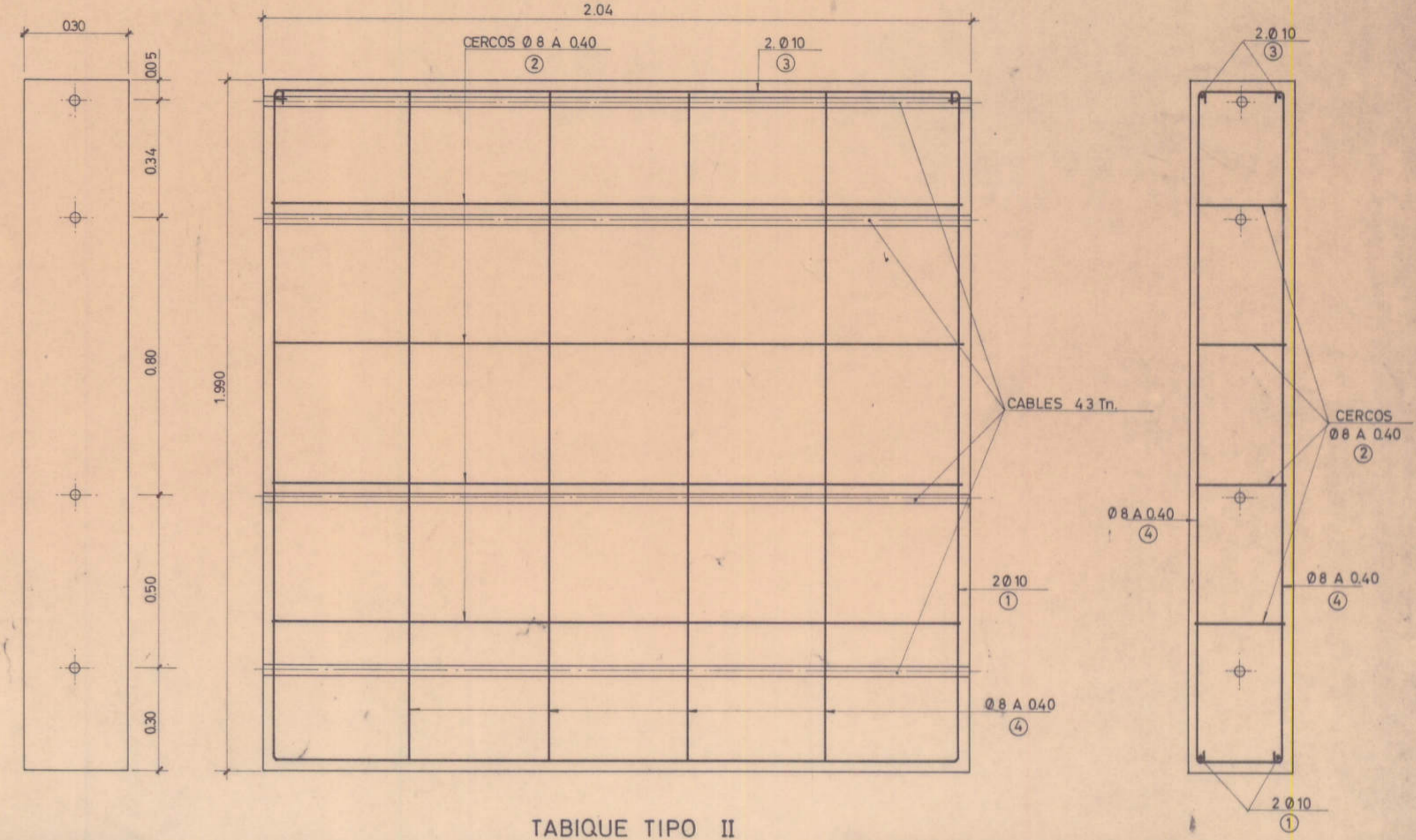
[Handwritten signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	
11.1.6	1:20	MUELLE PETROLERO	
		PASARELA A MENSULA DE TUBERIAS	
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
3. OCT. 1974	<i>[Handwritten signature]</i>		
ARCHIVO	R-3247		

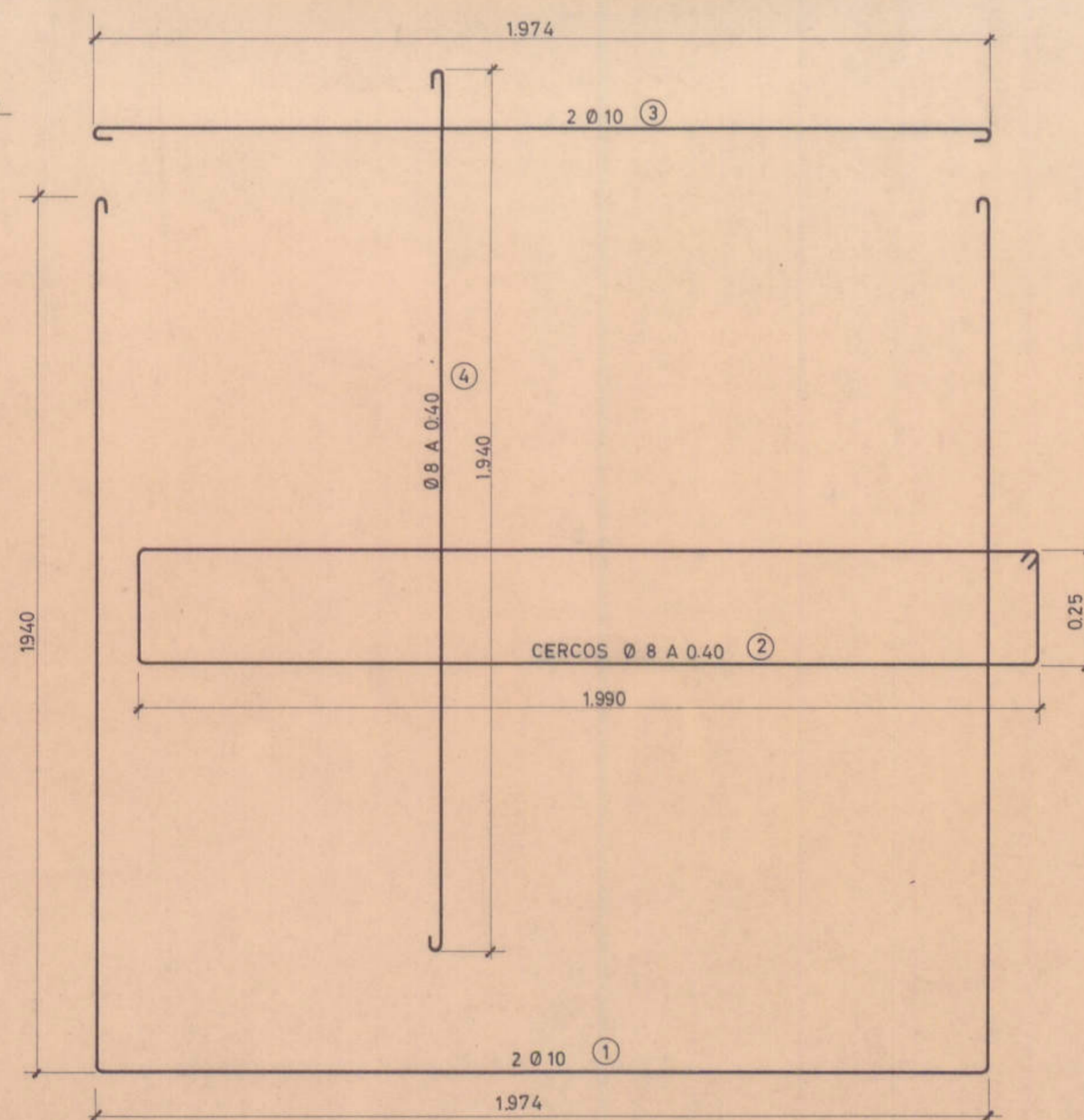
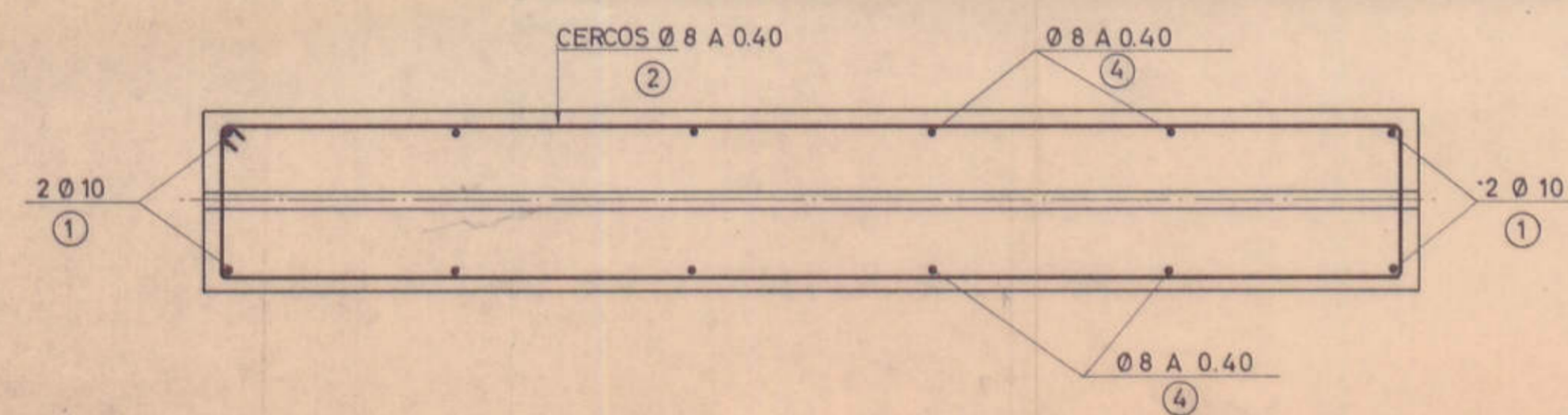




TABIQUE TIPO I



TABIQUE TIPO II



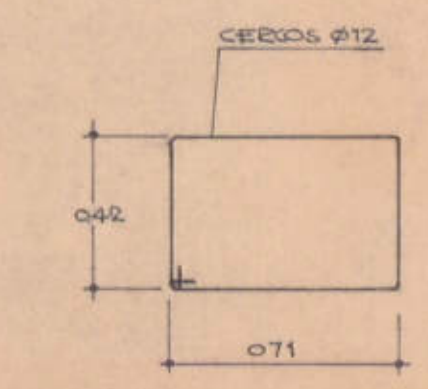
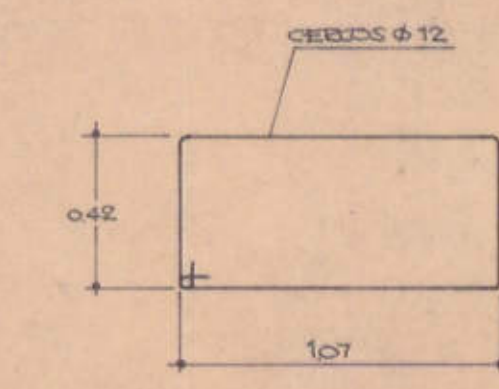
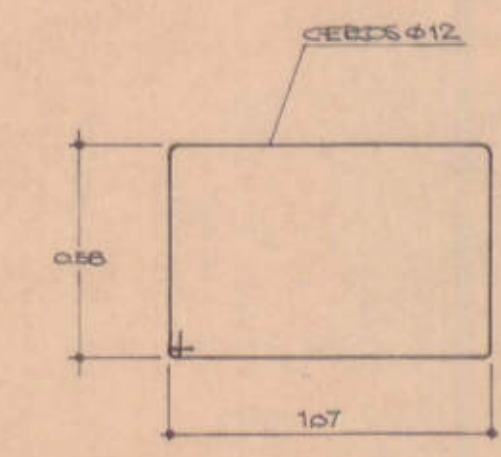
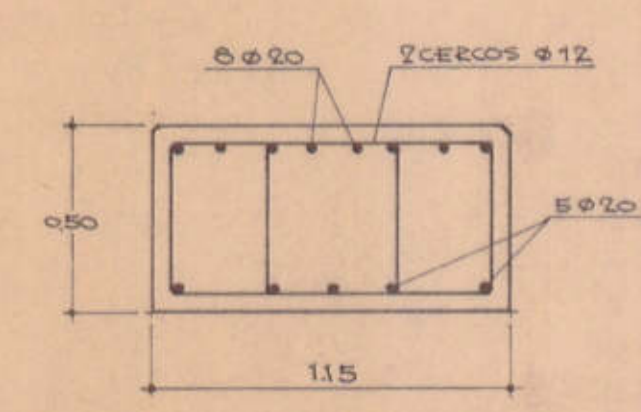
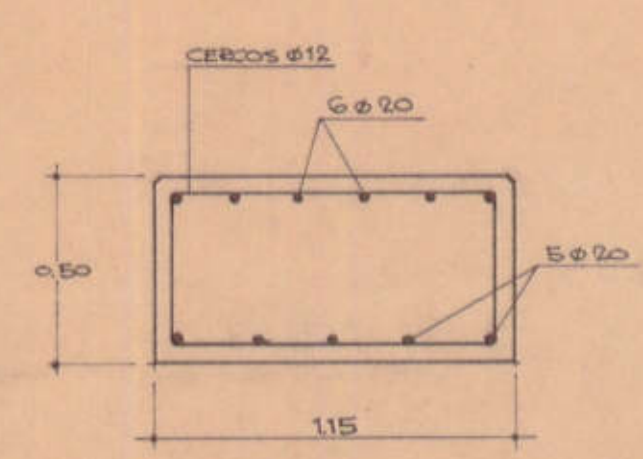
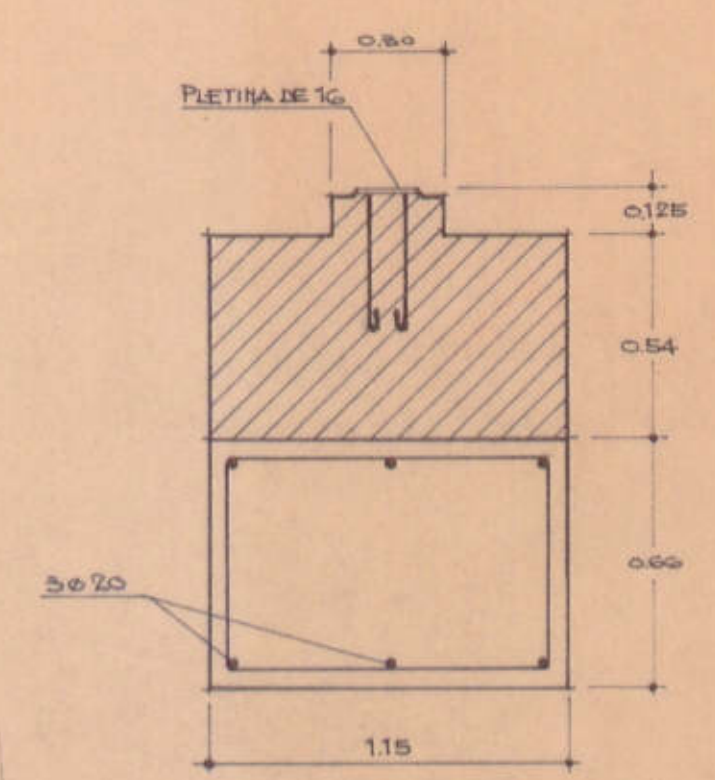
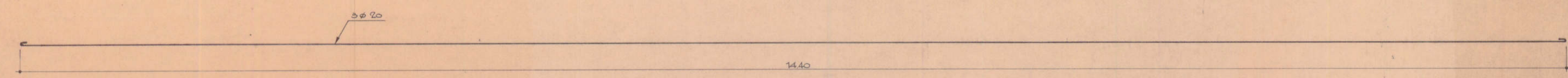
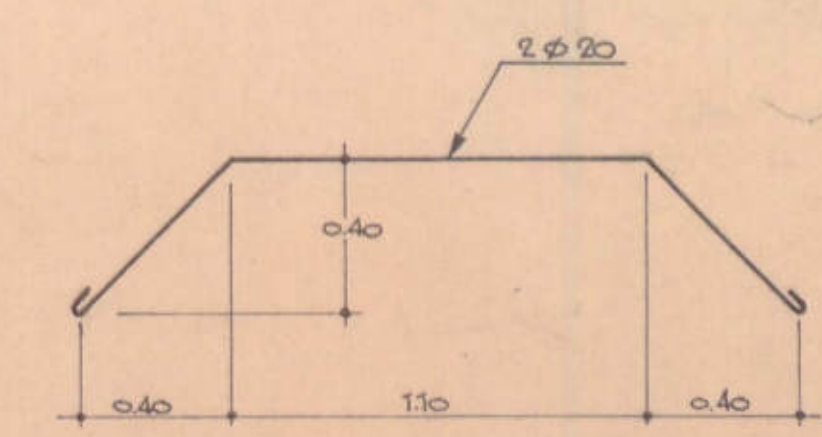
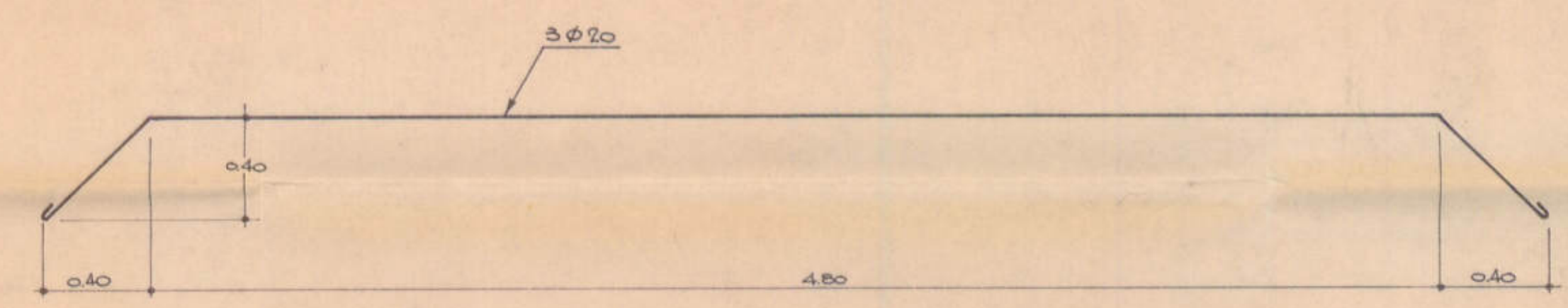
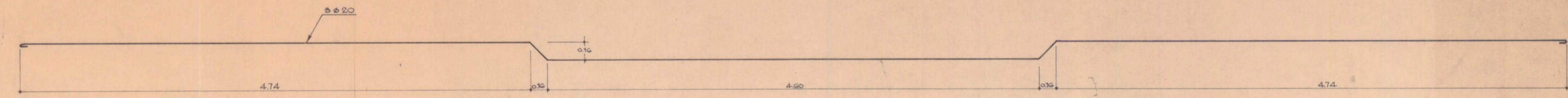
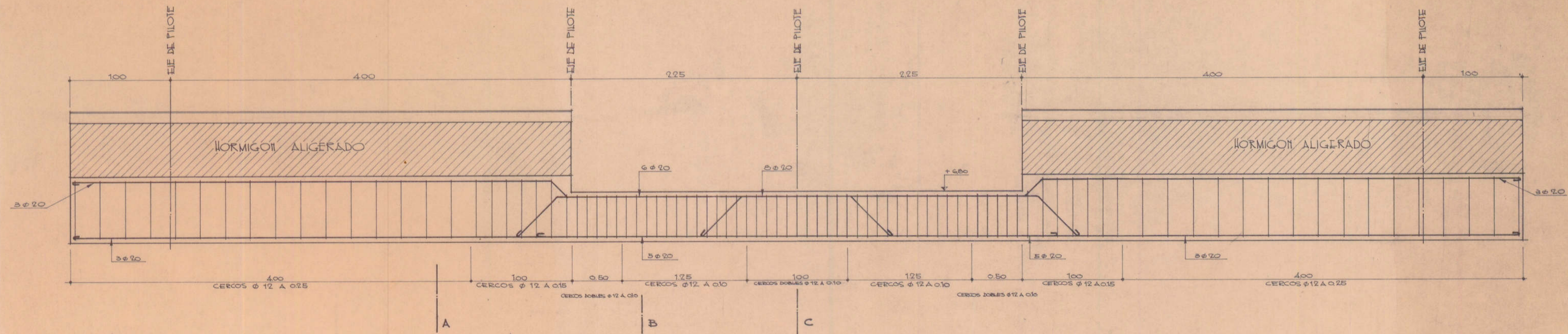
ARMADURAS TABIQUES TIPOS I Y II

CONFORME:
EL CONTRATISTA
DIZADOS Y CONSTRUCCIONES, S. A.
P. P.

[Handwritten signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
II. I. 7	1:10	MUELLE PETROLERO PASARELA A TABIQUES ENTRE VIGAS
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
	3 OCT. 1974	
ARCHIVO	R-3248 <i>[Handwritten signature]</i>	





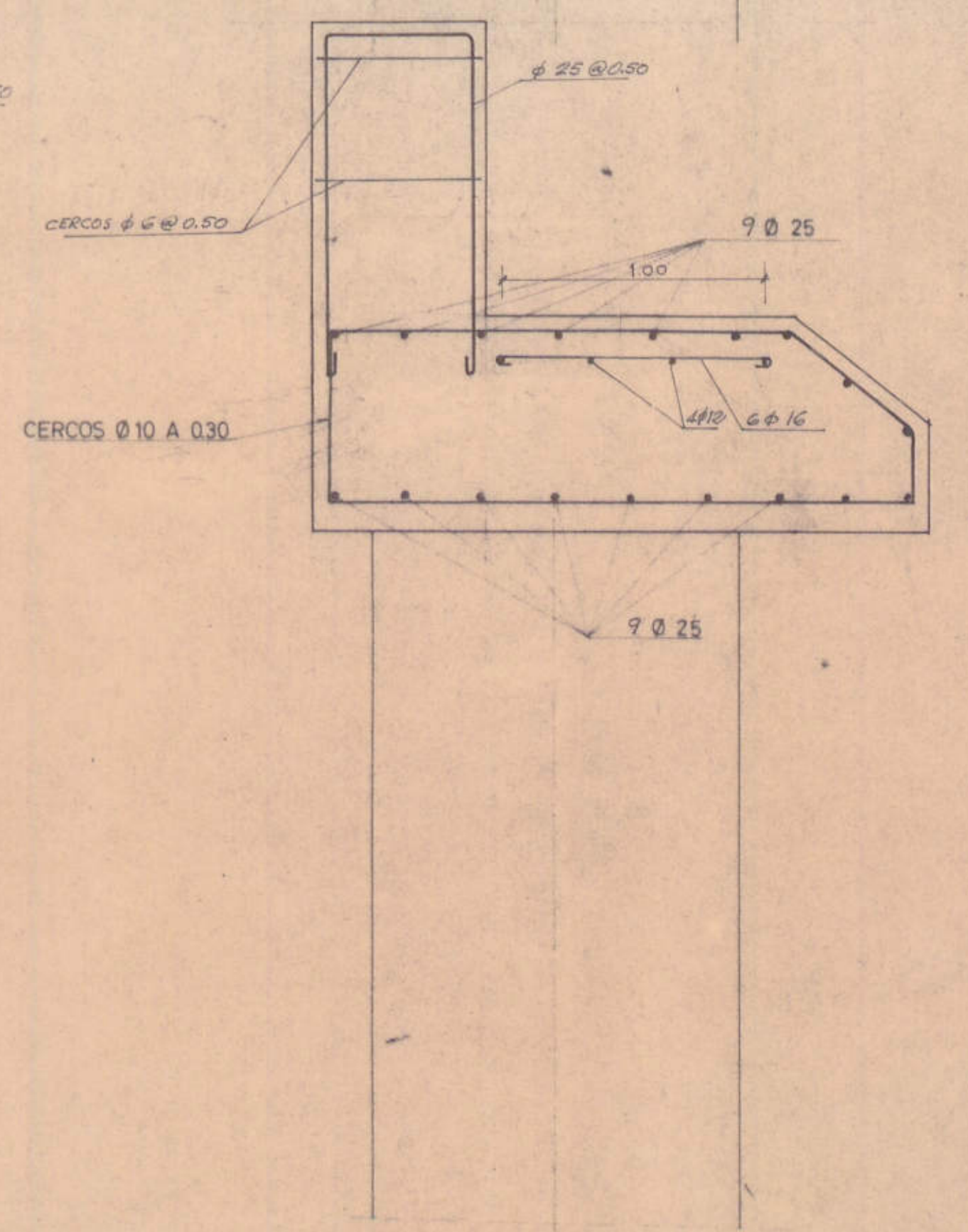
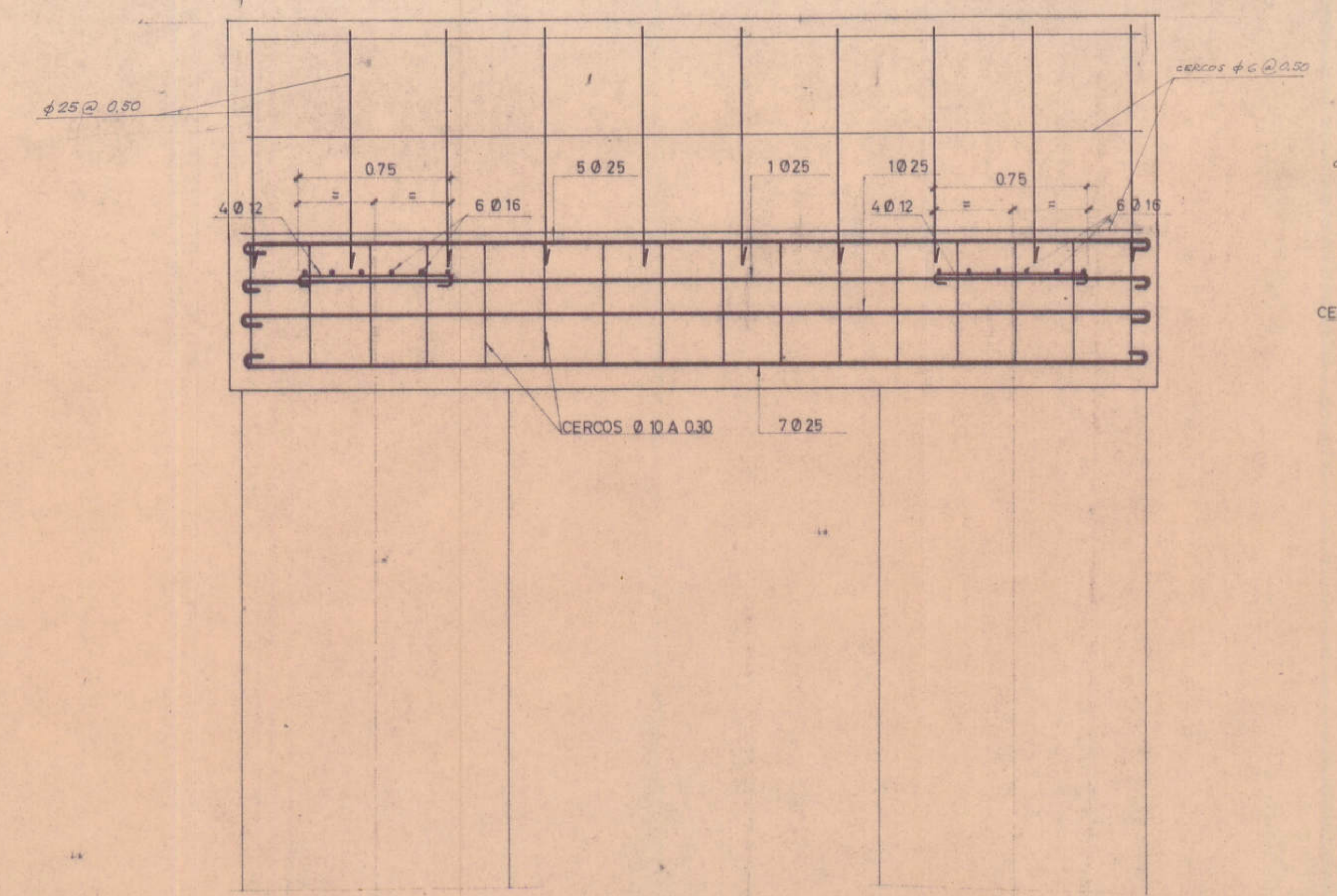
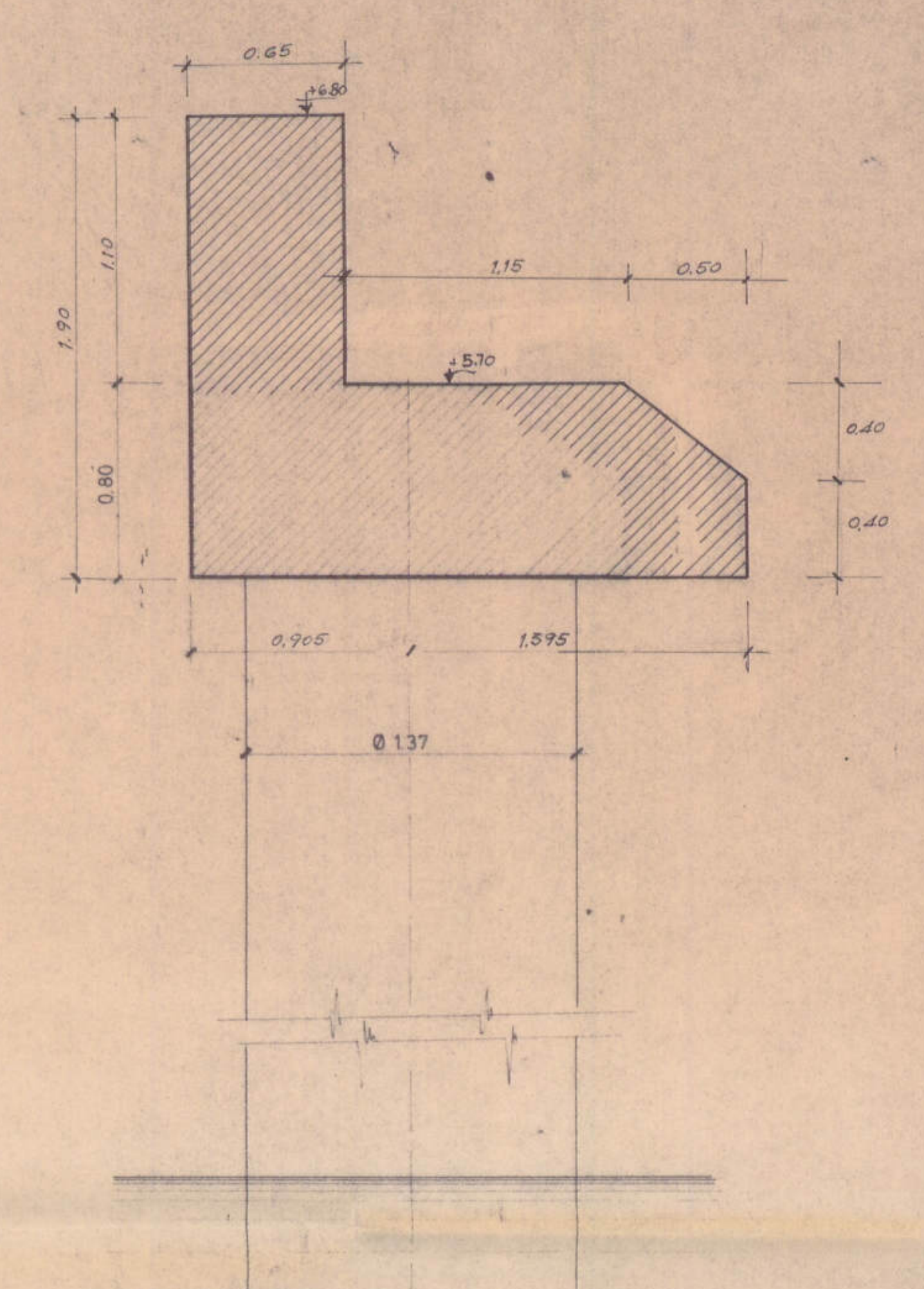
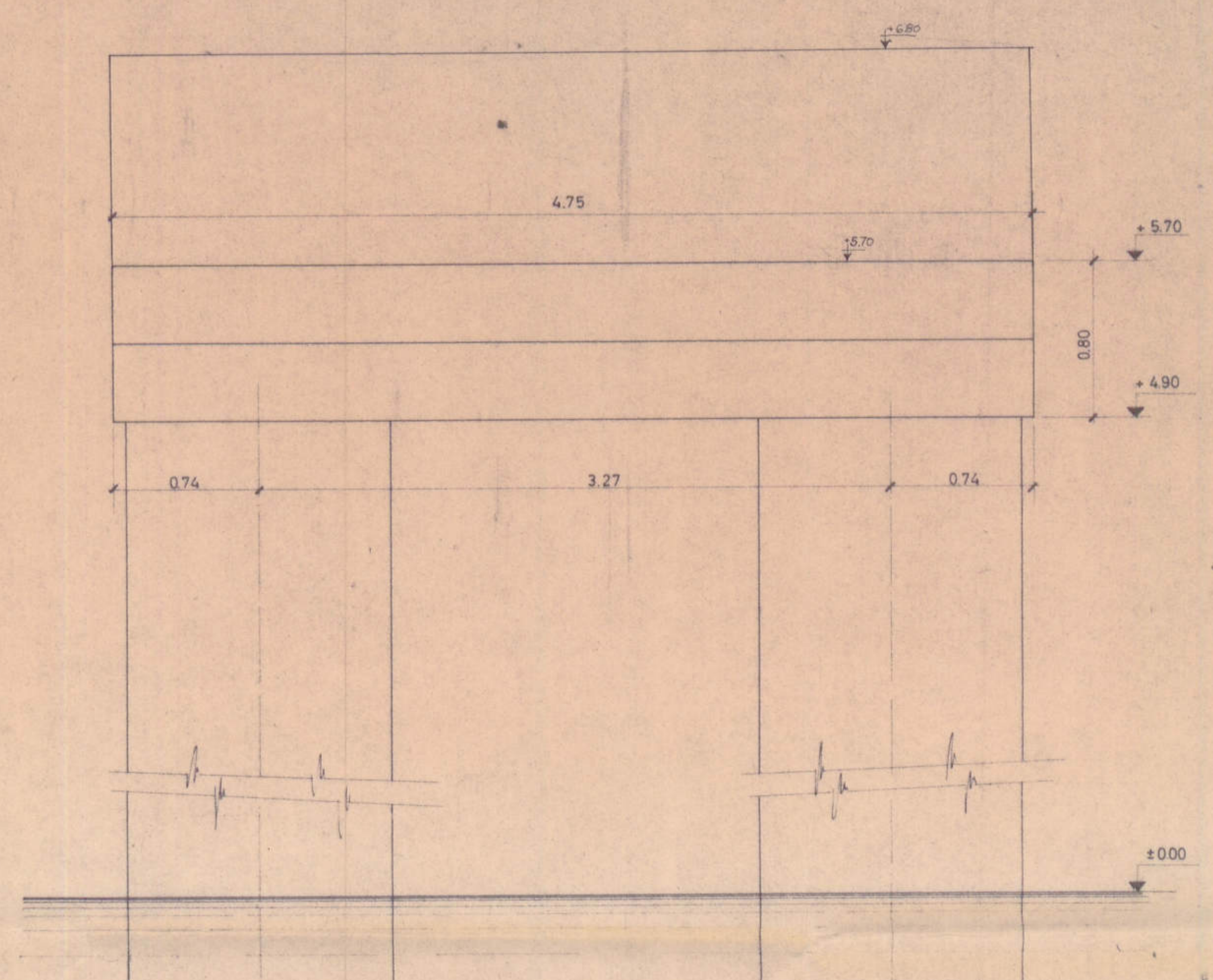
CONFORME:
EL CONTRATISTA
EDIFICIO Y SUBCONTRATISTA S. R. L.
P. P.

[Handwritten signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.1.8	1:20	PASARELA A CABECERO TIPO I	
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
	3 OCT 1974		
ARCHIVO			

[Handwritten signature]

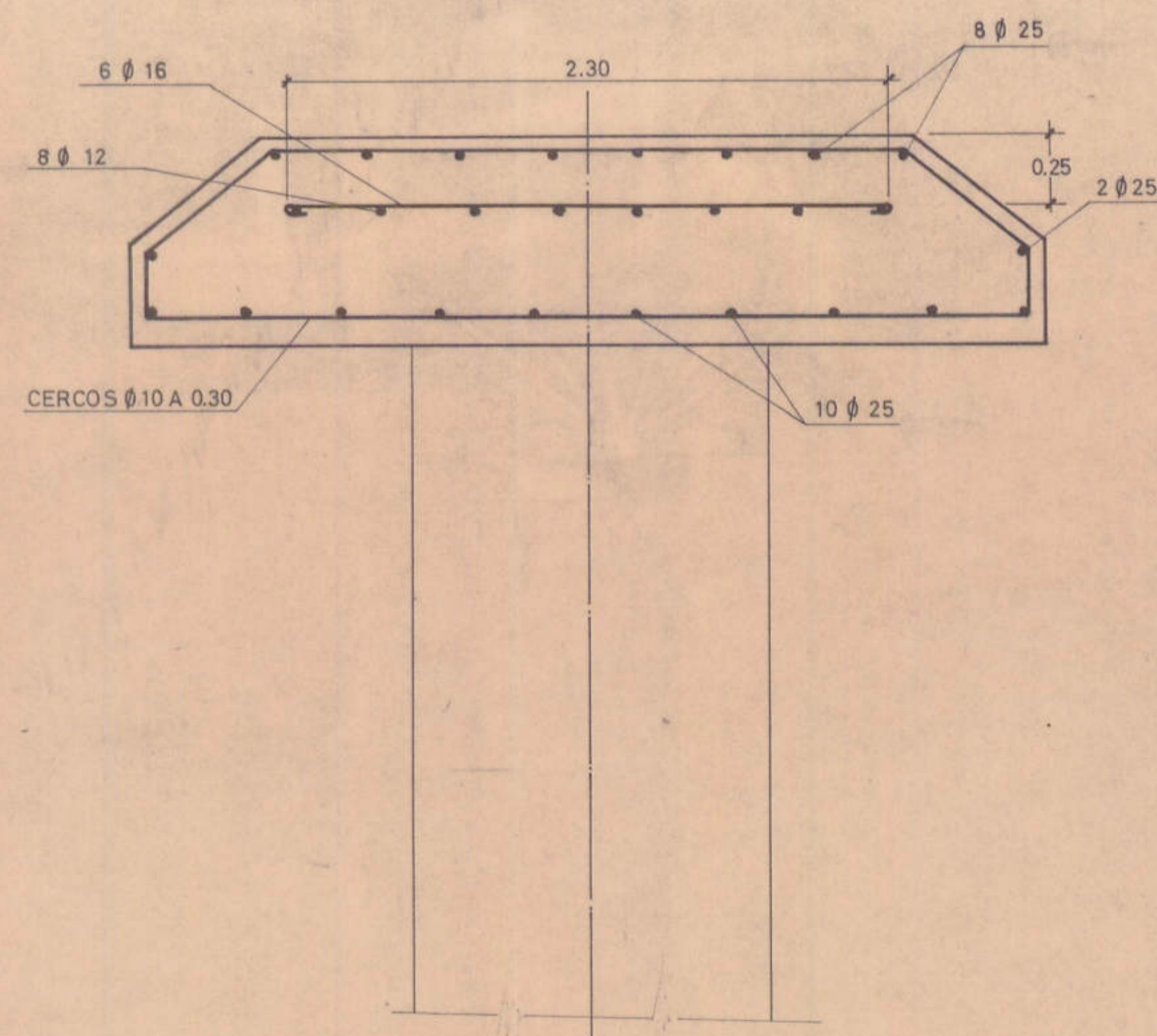
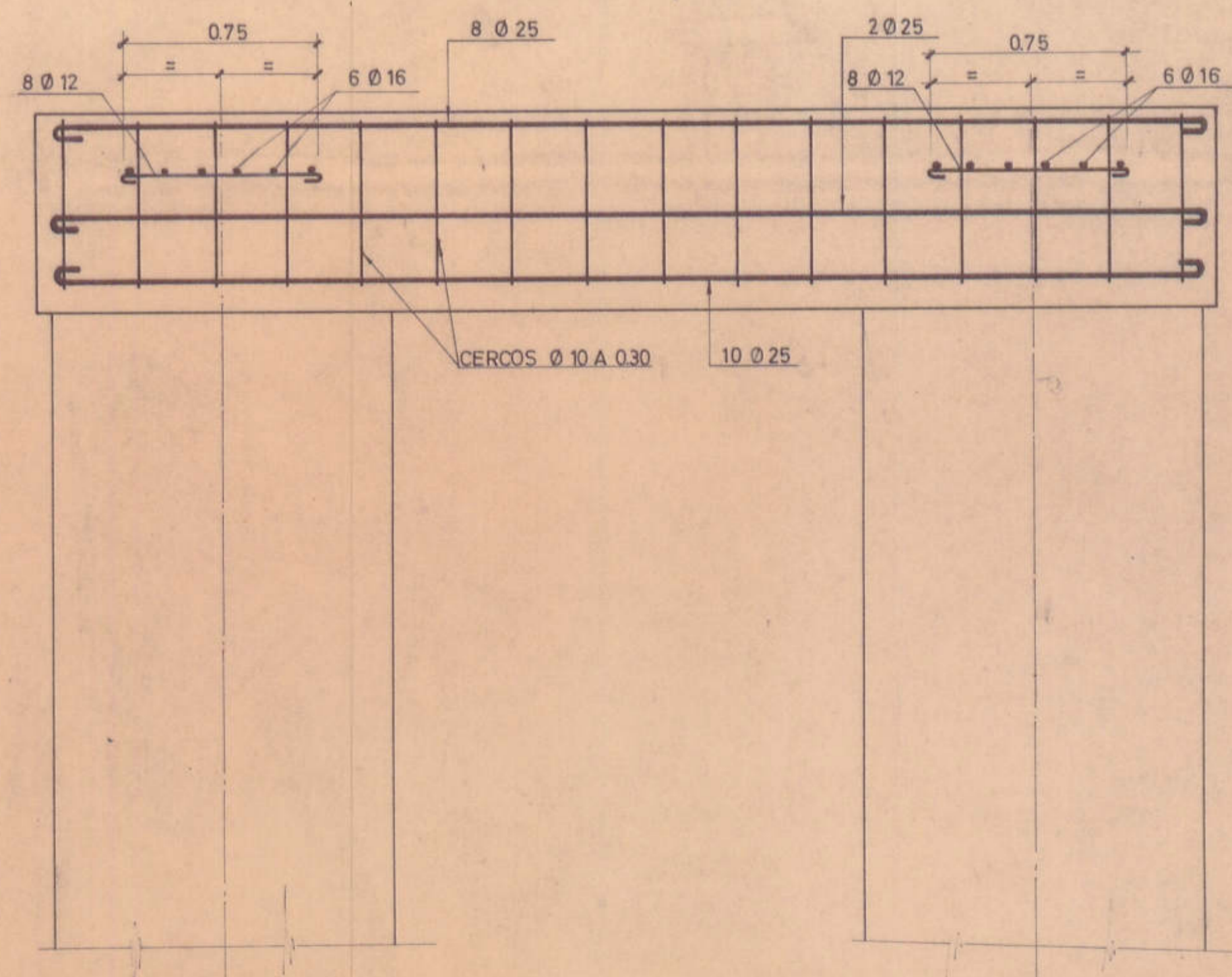
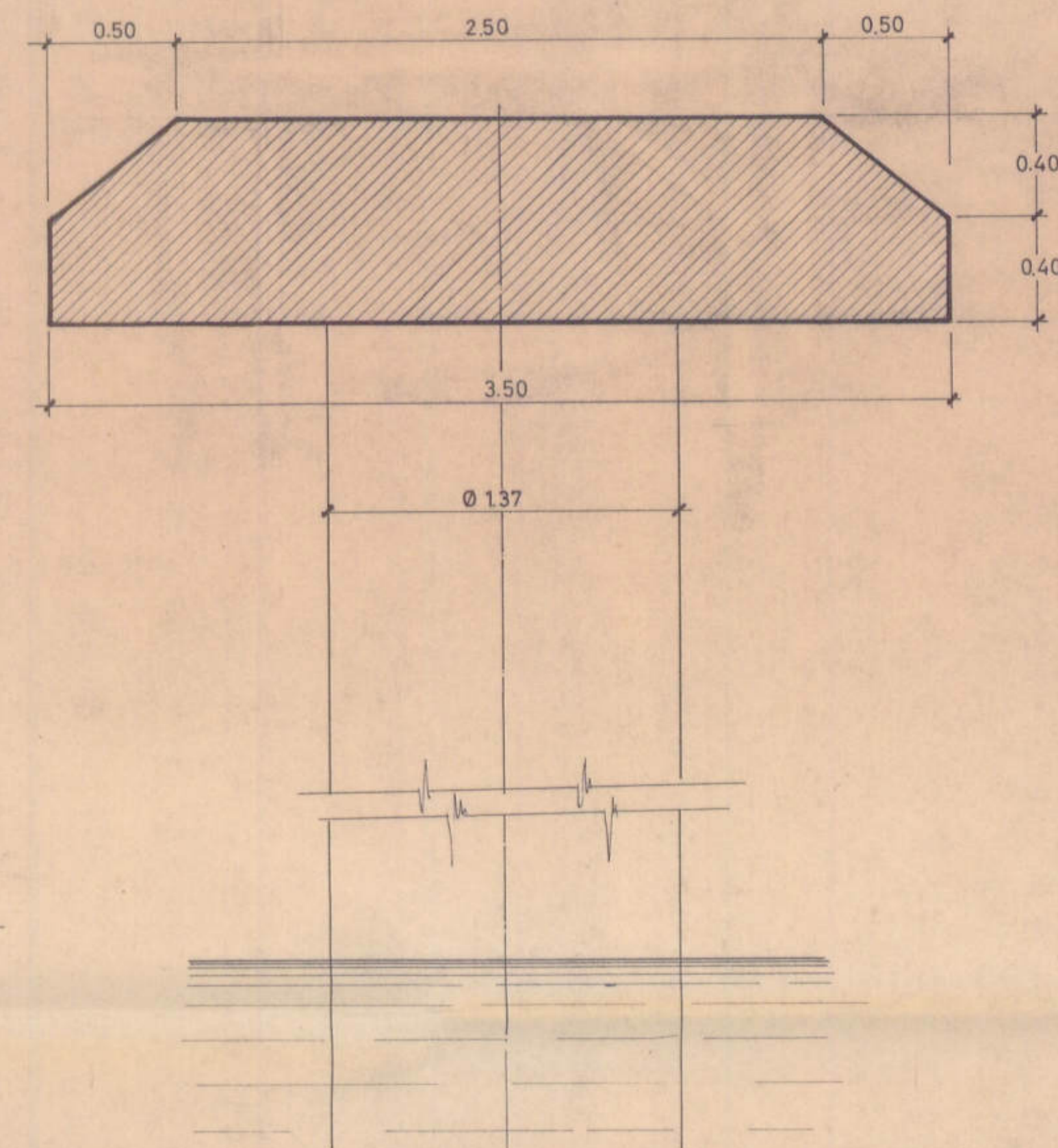
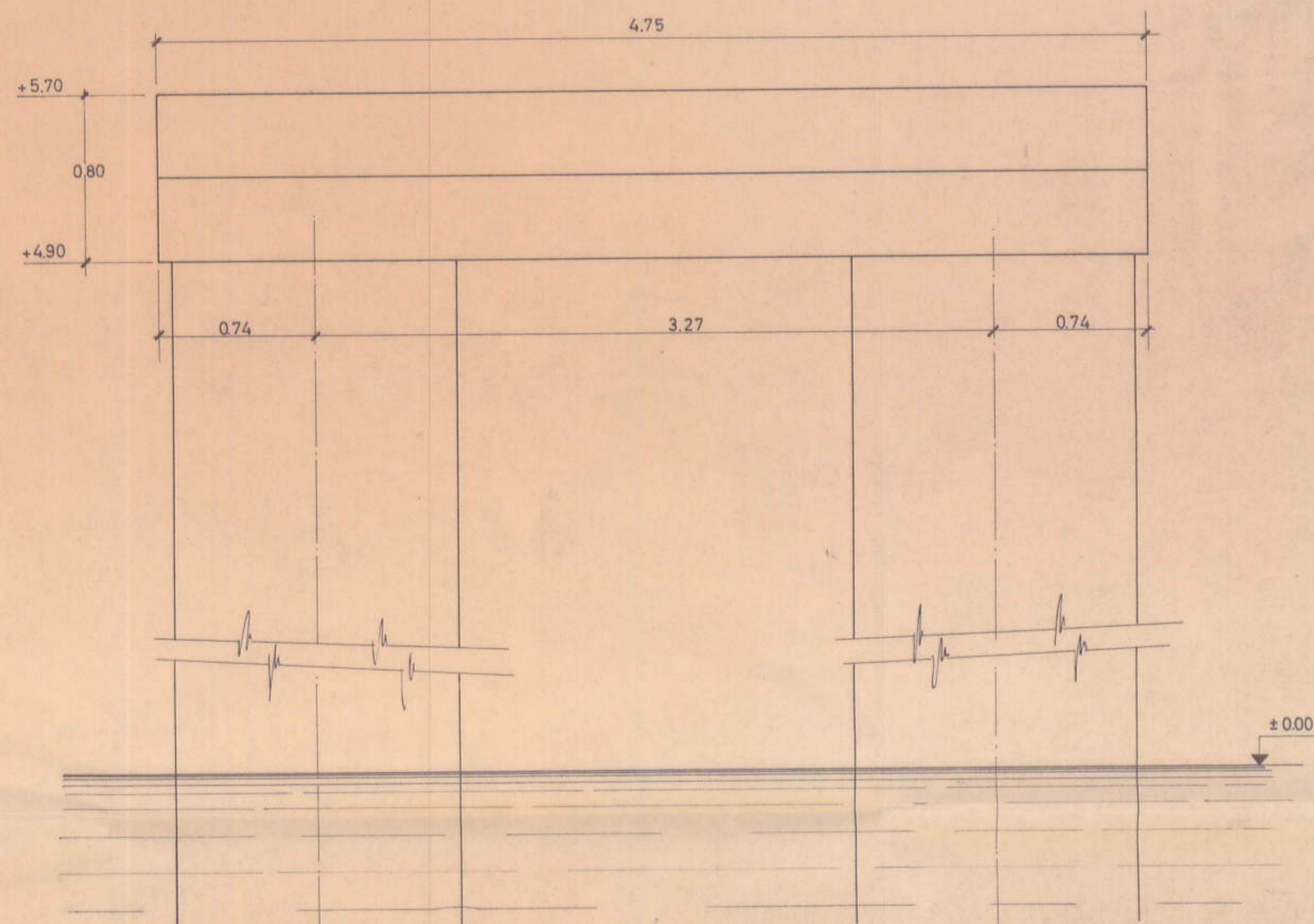
R-3249
Archivo



CONFORME:
 EL CONTRATISTA
 DRAJADOS Y CONSTRUCCIONES, S.A.
 P.P.

[Handwritten signature]

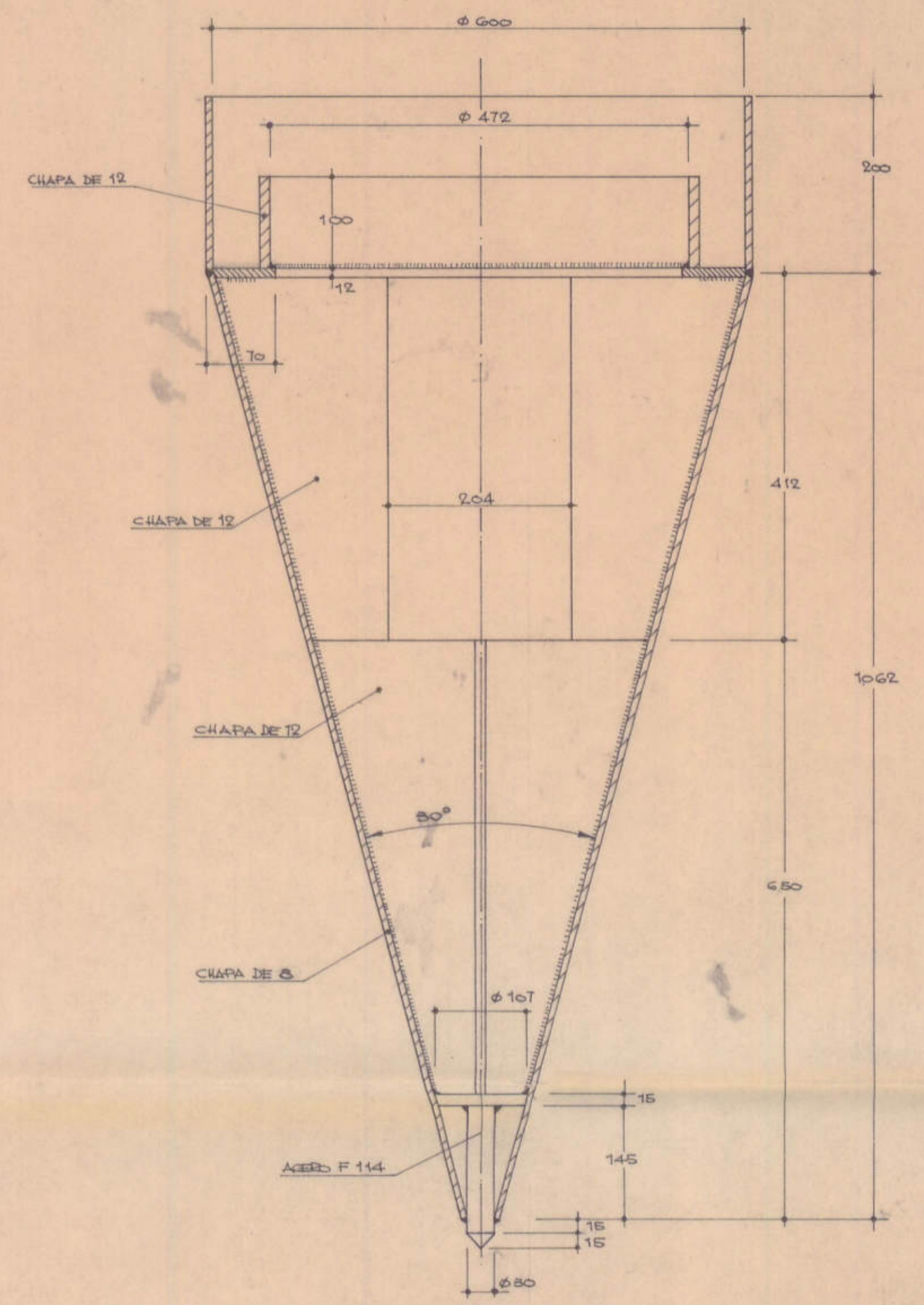
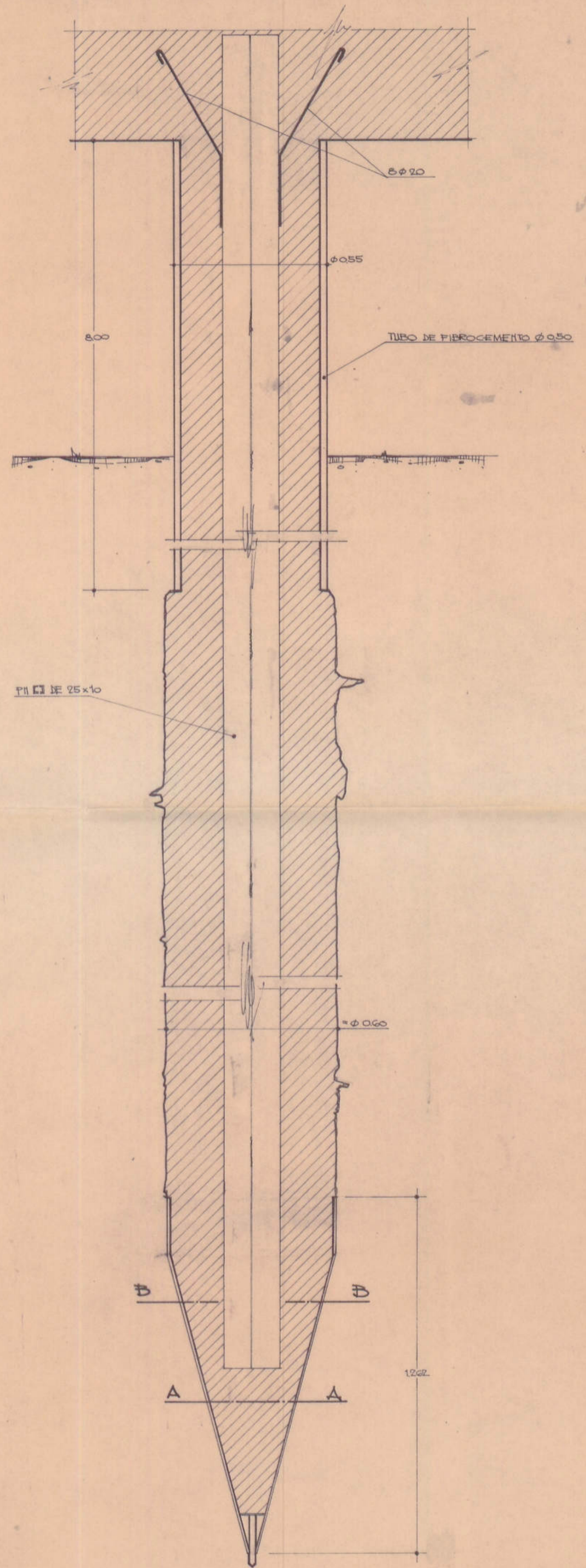
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO N° II.1.9	ESCALA 1:20	TITULO MUELLE PETROLERO PASARELA A CABECERO TIPO II
FECHA 3 OCT. 1974	EL INGENIERO DIRECTOR <i>[Handwritten signature]</i>	
ARCHIVO	R3250 	



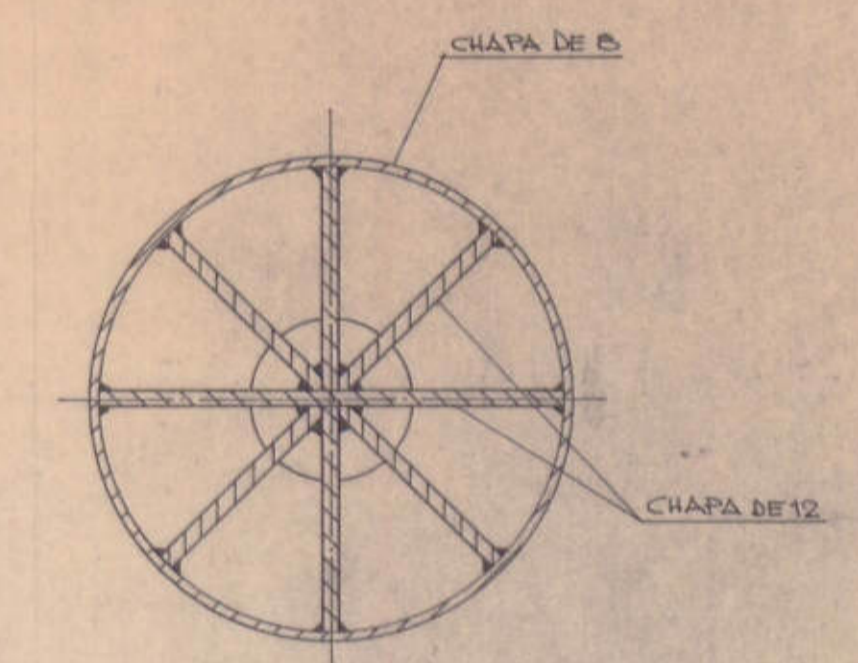
CONFORME:
EL CONTRATISTA
INDUSTRIAS Y CONSTRUCCIONES, S. R. L.
P. P.

[Handwritten signature]

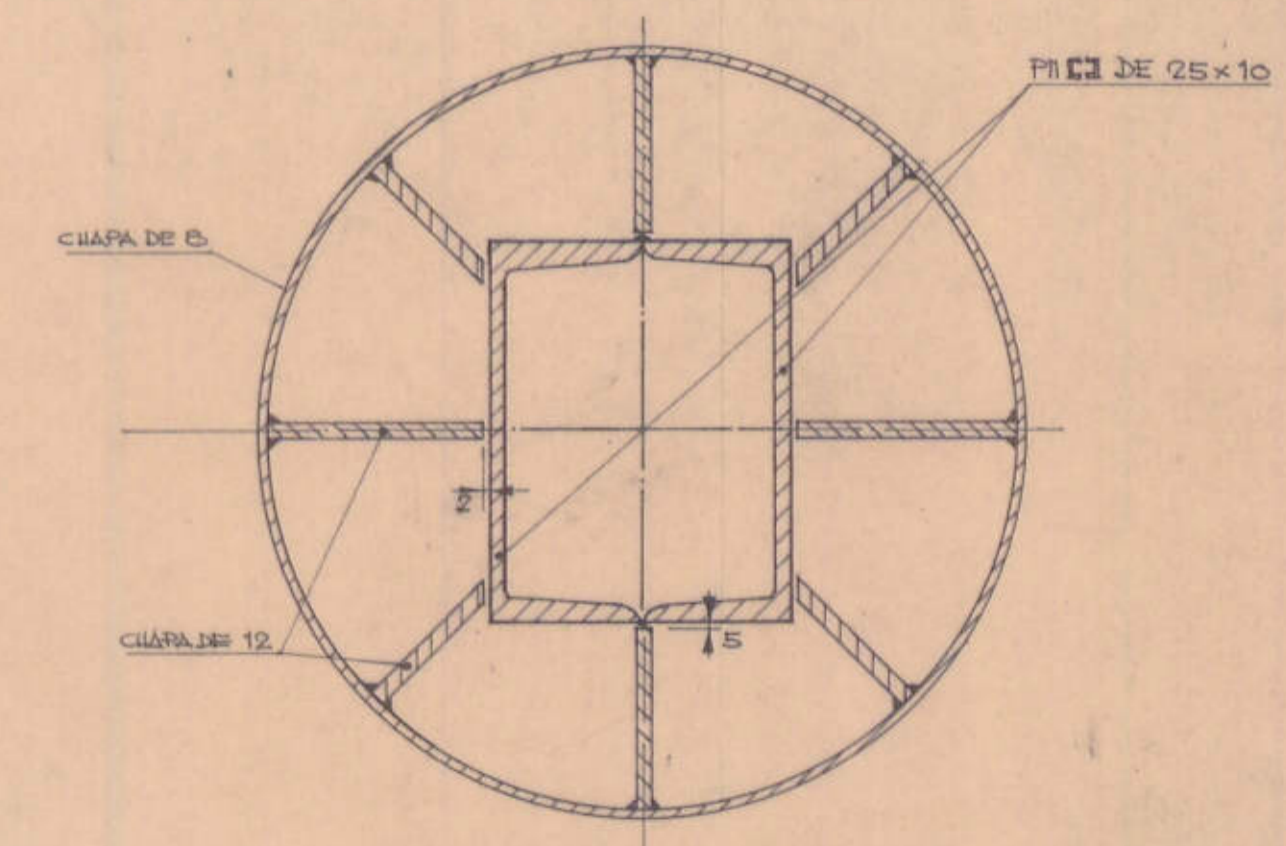
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.1.10	1:20	MUELLE PETROLERO PASARELA A CABECERO TIPO III
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT 1974	<i>[Handwritten signature]</i>	
ARCHIVO	R-3251 	



DETALLE DE ZAPATA



SECCION AA



SECCION BB

CONFORME:
 EL CONTRATISTA
 DIBUJOS Y CONSTRUCCIONES, S. R. L.
 P. P.

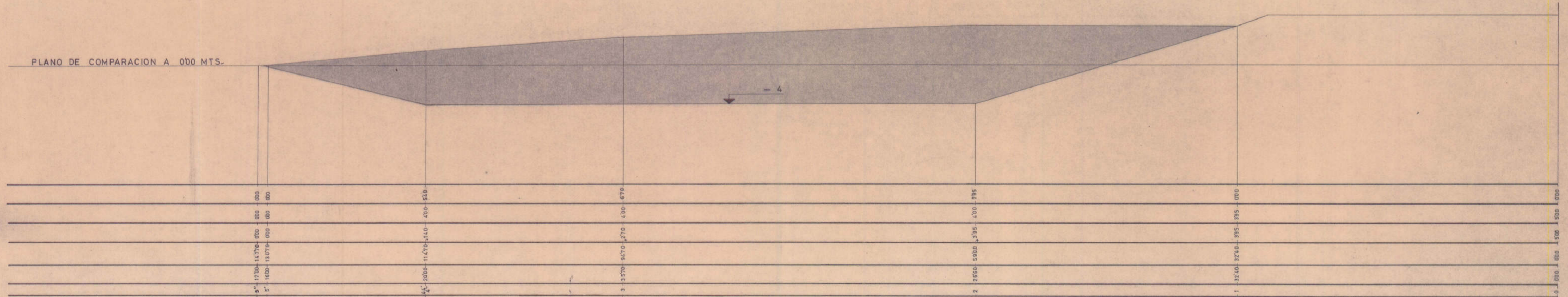
[Handwritten signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº 11.1.11	ESCALA 1:5 1:10	TITULO MUELLE PETROLERO PASARELA A DETALLE DE LOS PILOTES DEL PRIMER TRAMO	EL INGENIERO DIRECTOR
FECHA 3-OCT-1974	<i>[Handwritten signature]</i>		
ARCHIVO	R-3252 		

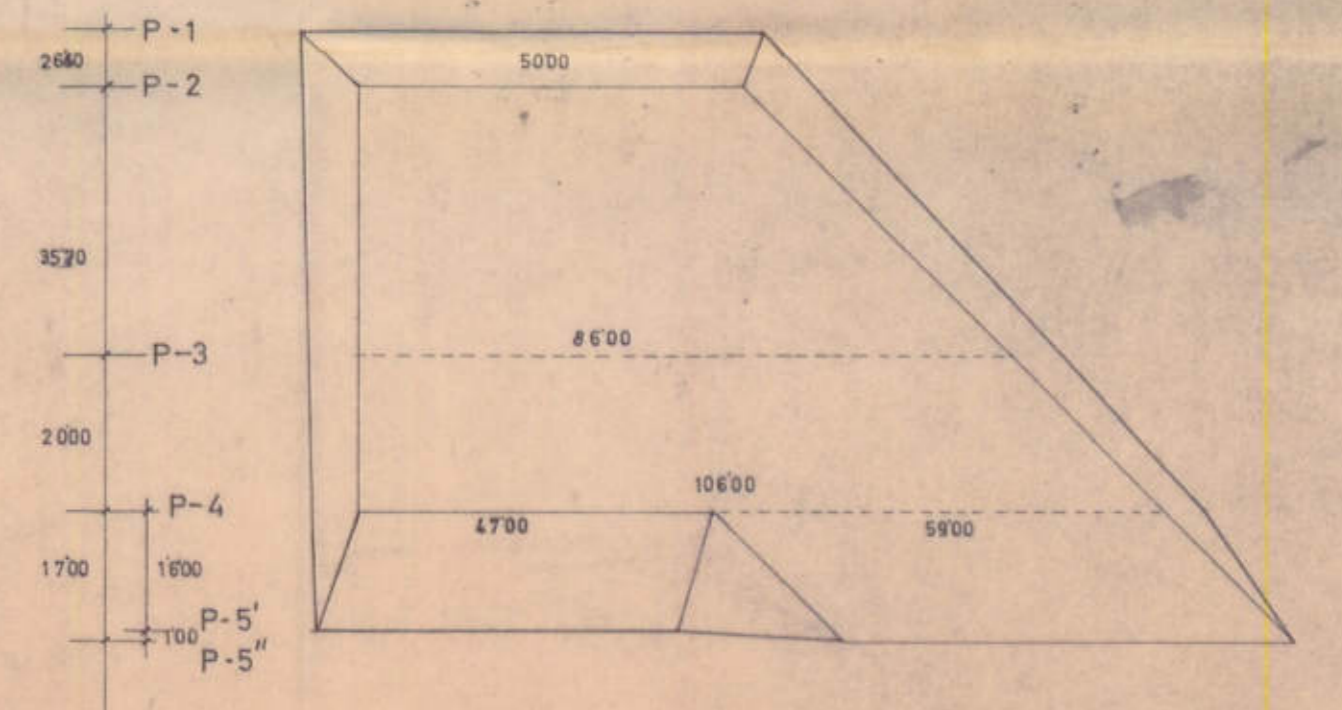
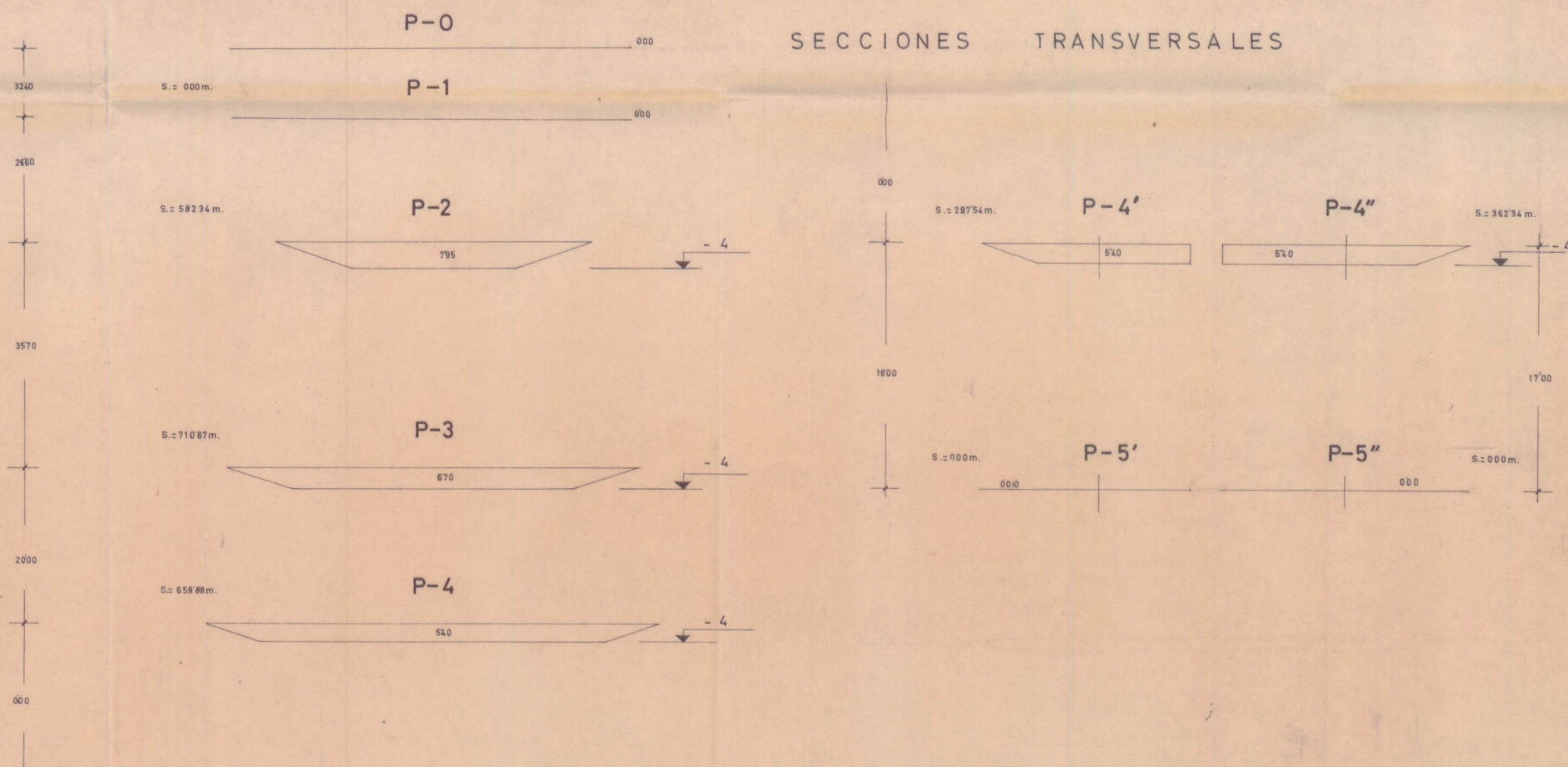
PERFIL LONGITUDINAL

PLANO DE COMPARACION A 000 MTS.

DESMONTE
RASANTE
COTAS
TERRENO
ORIGEN
DISTANCIAS
PARCIALES
PERFILES



SECCIONES TRANSVERSALES

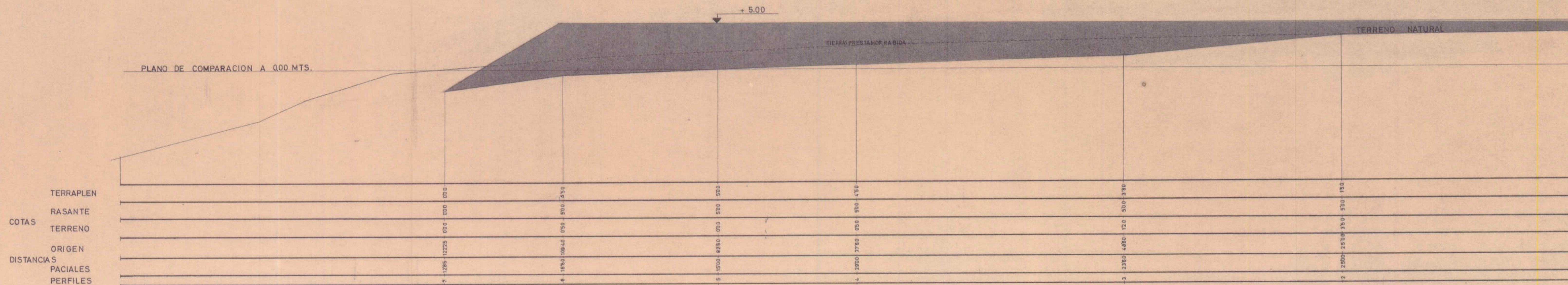


PLANTA

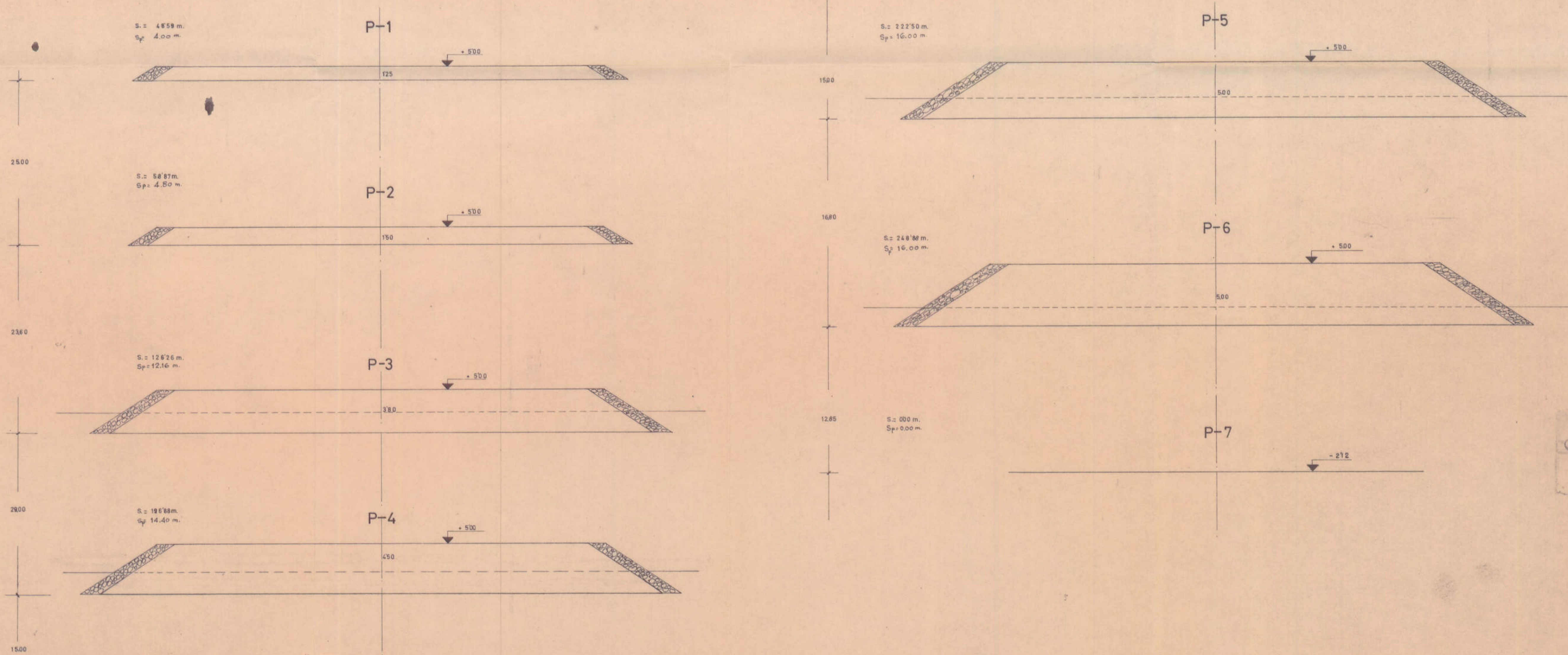
CONFORME:
EL CONTRATISTA
DAGADOS Y CONSTRUCCIONES, S.A.
P.P.

<p>PUERTO AUTONOMO DE HUELVA</p> <p>LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS</p>		
<p>PLANO Nº II.I.12</p>	<p>ESCALA 1: 200 1: 1000</p>	<p>TITULO MUELLE PETROLERO PROLONGACION DE LA PASARELA A PERFILES DEL DRAGADO EN EL ESPIGON DE ACCESO</p>
<p>FECHA 3 OCT. 1974</p>	<p>EL INGENIERO DIRECTOR</p>	
<p>ARCHIVO</p>	<p>R-3253</p>	



PERFIL LONGITUDINAL



PERFILES TRANSVERSALES

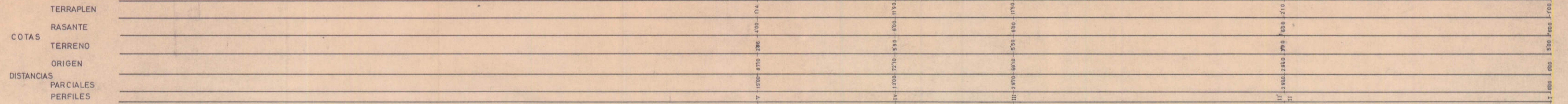


CONFORME
EL CONTRATISTA
DIBUJOS Y CONTROLACIONES, S. A.
P. R.

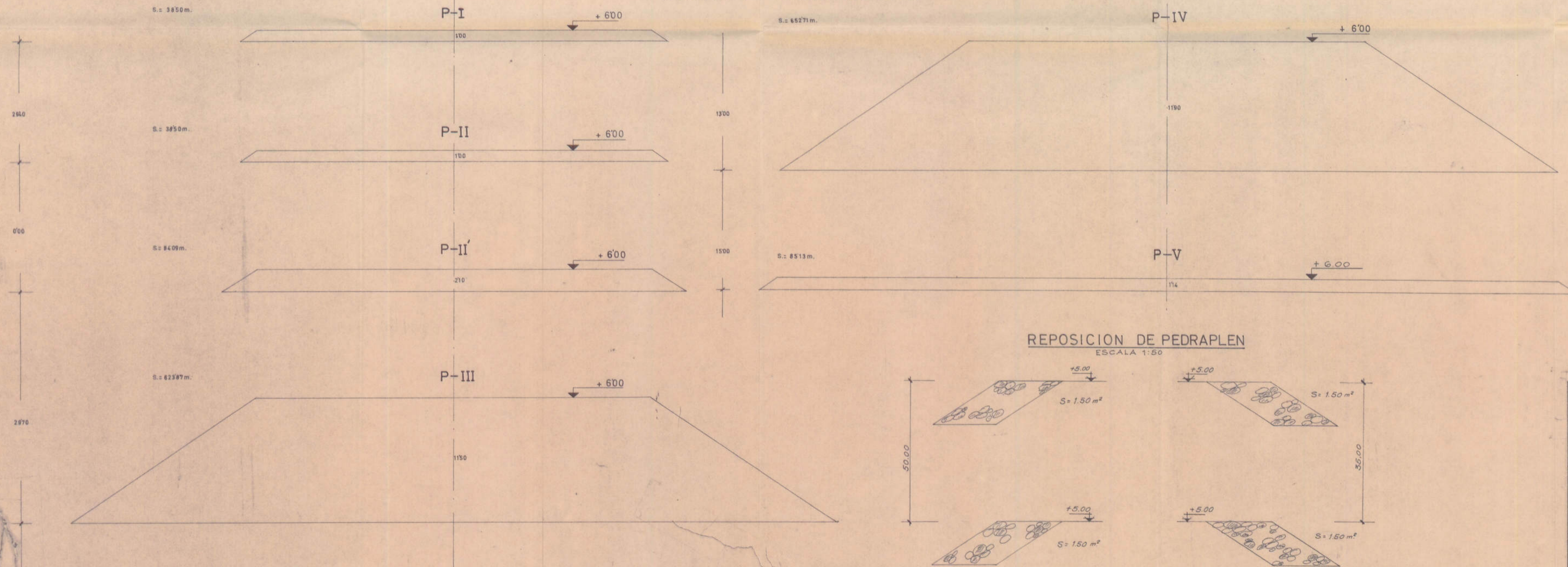
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.1.13	1:200	MUELLE PETROLERO PROLONGACION DE LA PASARELA A PERFILES DEL ESPIGON DE ACCESO EN LA PRIMERA FASE DE RELLENO
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974	 	
ARCHIVO		

PERFIL LONGITUDINAL

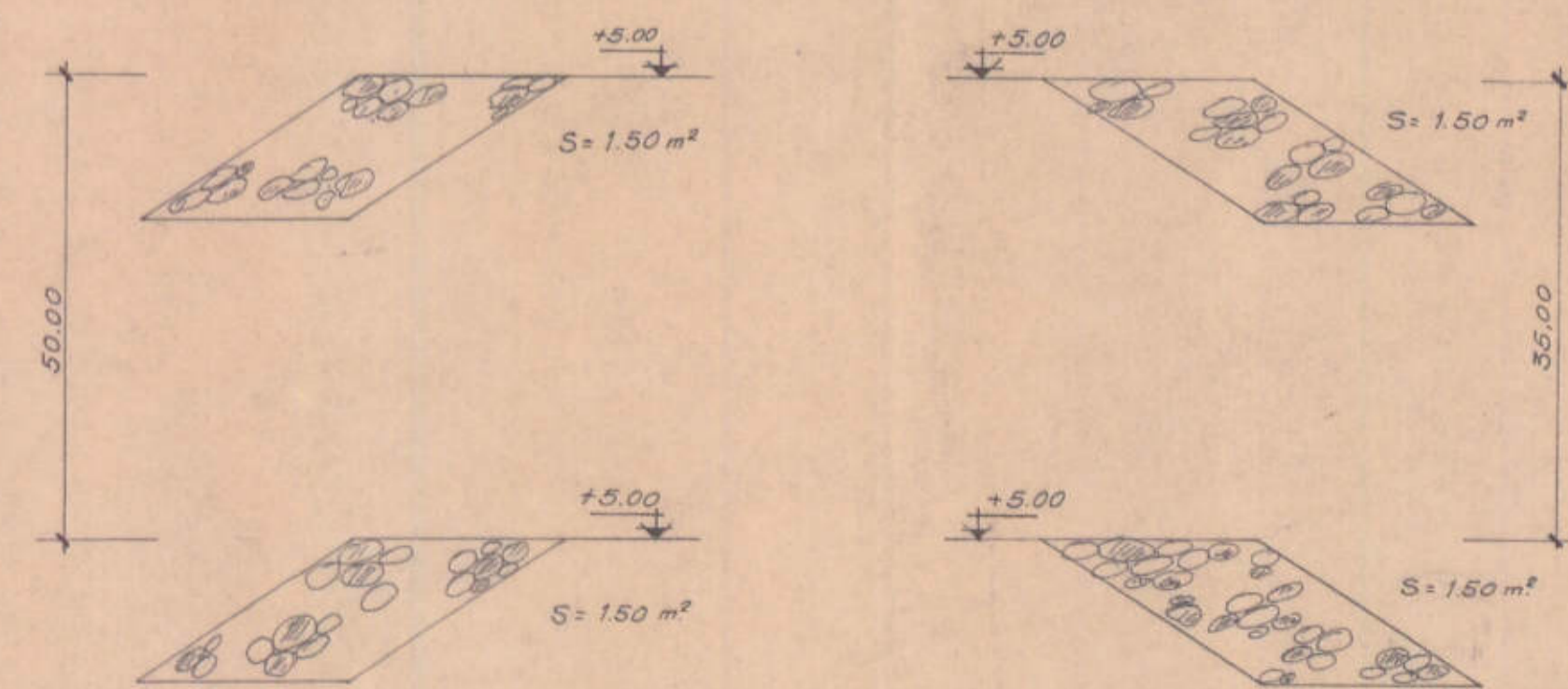
PLANO DE COMPARACION A 000 MTS.



PERFILES TRANSVERSALES



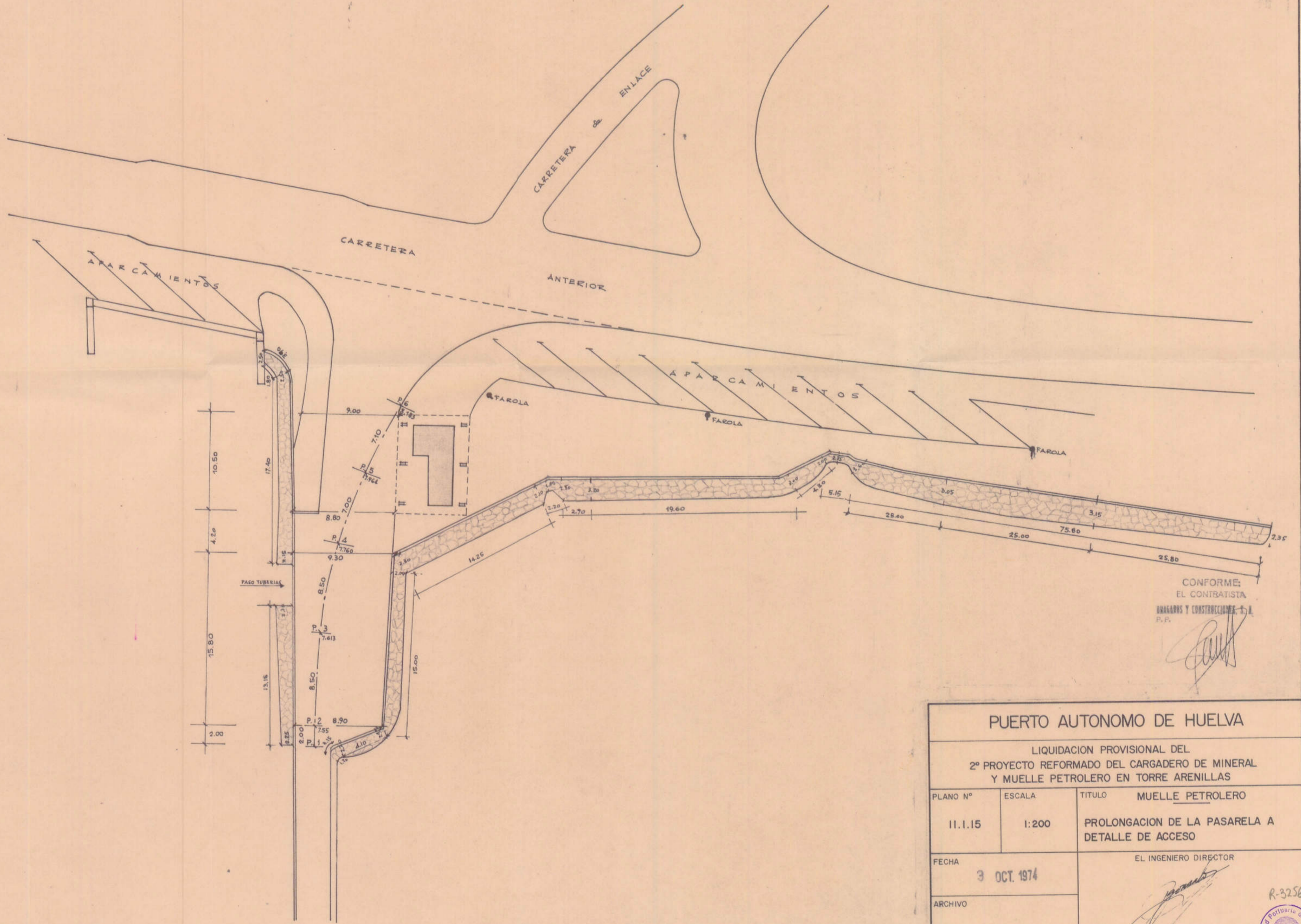
REPOSICION DE PEDRAPLEN
ESCALA 1:50



CONFORME:
EL CONTRATISTA
DANARRO Y CONSTRUCCIONES, S. A.
P.F.


PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
II. I. 14	1:200	MUELLE PETROLERO PROLONGACION DE LA PASARELA A PERFILES DEL ESPIGON DE ACCESO EN LA SEGUNDA FASE DE RELLENO
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
	3-OCT. 1974	
ARCHIVO		

R-3255
Puerto Portuario de Huelva
Archivo

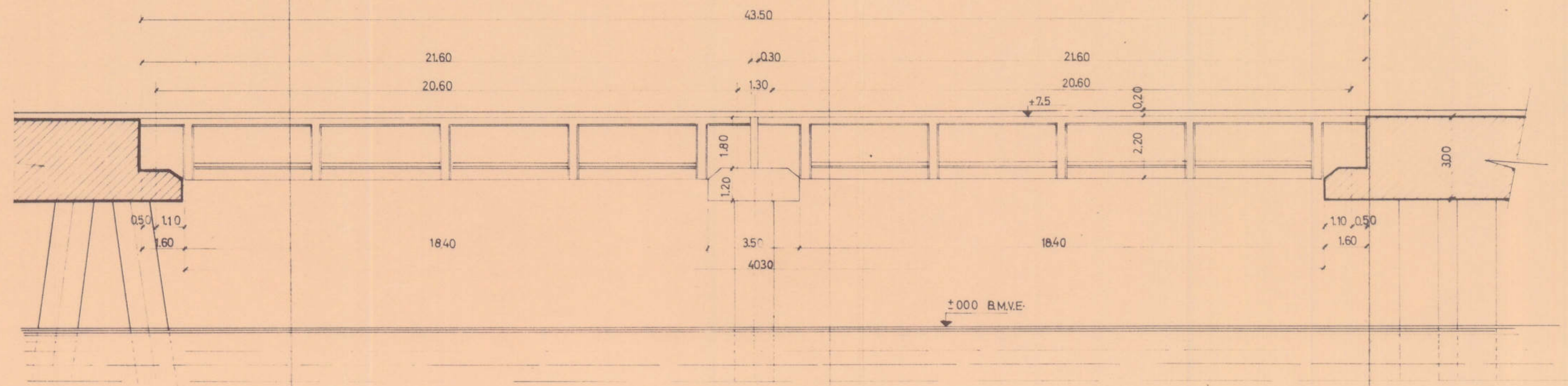


CONFORME:
EL CONTRATISTA
DRAGARIS Y CONSTRUCCIONES S.A.
P.P.

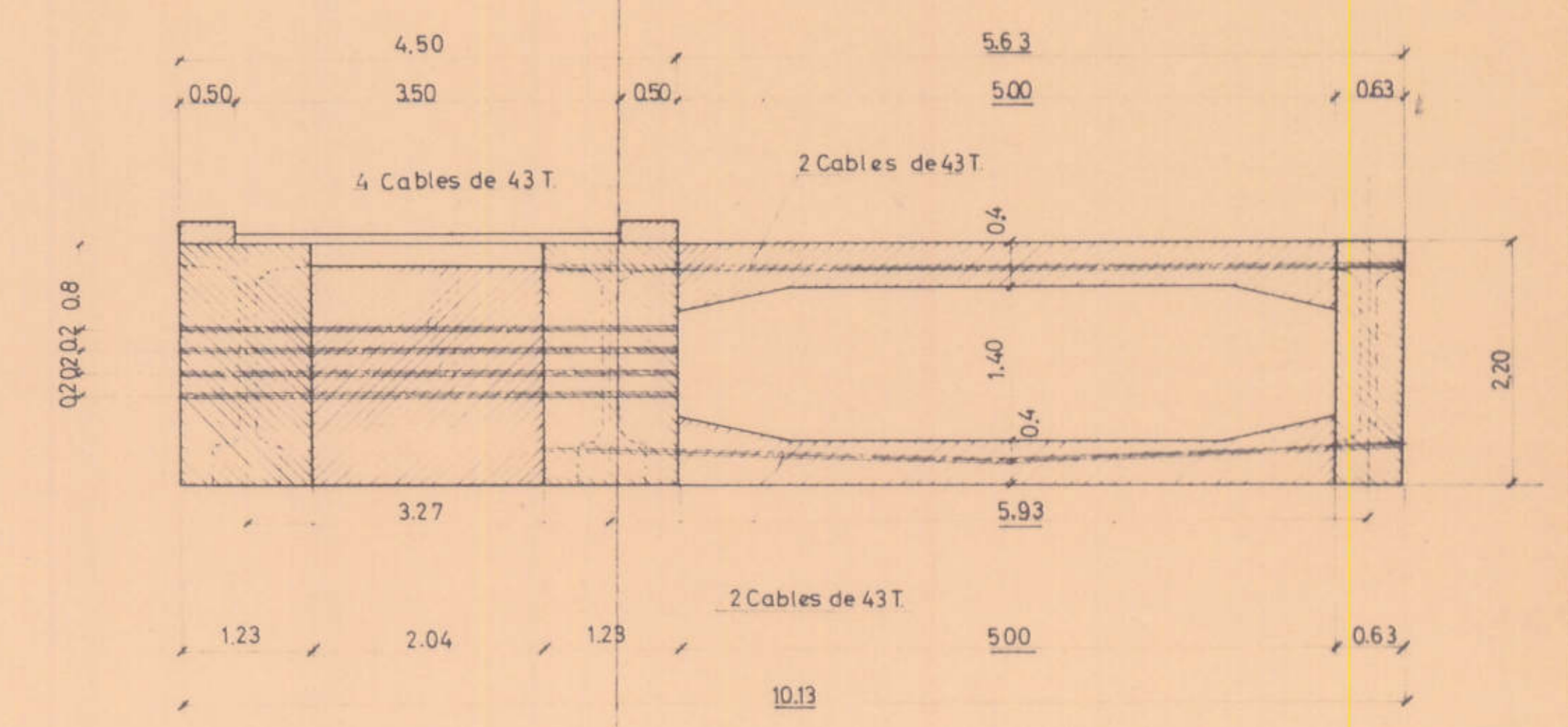
[Handwritten Signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.1.15	1:200	MUELLE PETROLERO PROLONGACION DE LA PASARELA A DETALLE DE ACCESO
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974	<i>[Handwritten Signature]</i> 	
ARCHIVO		

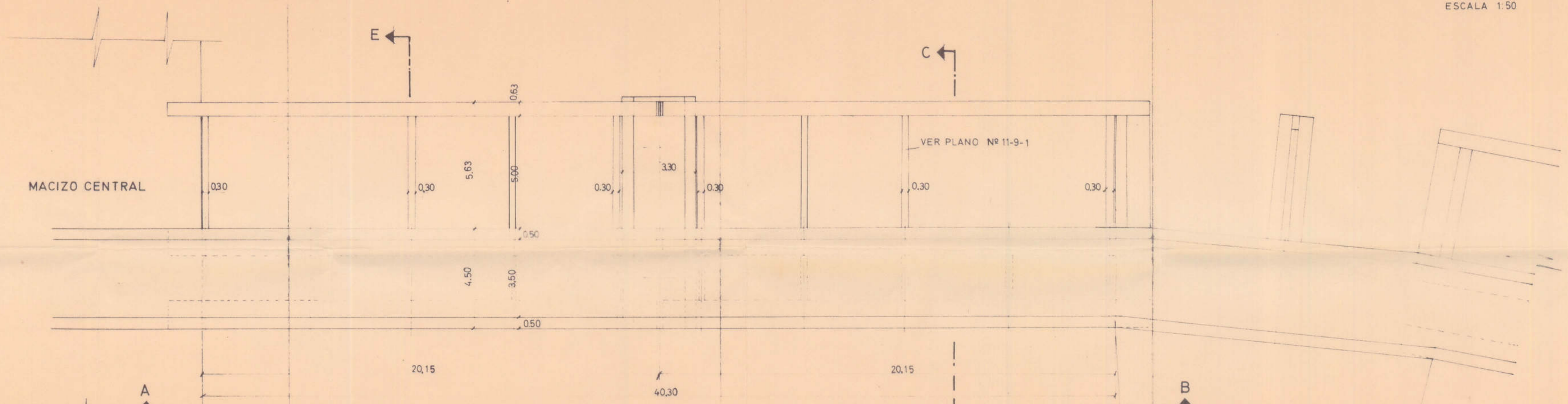
R-3256



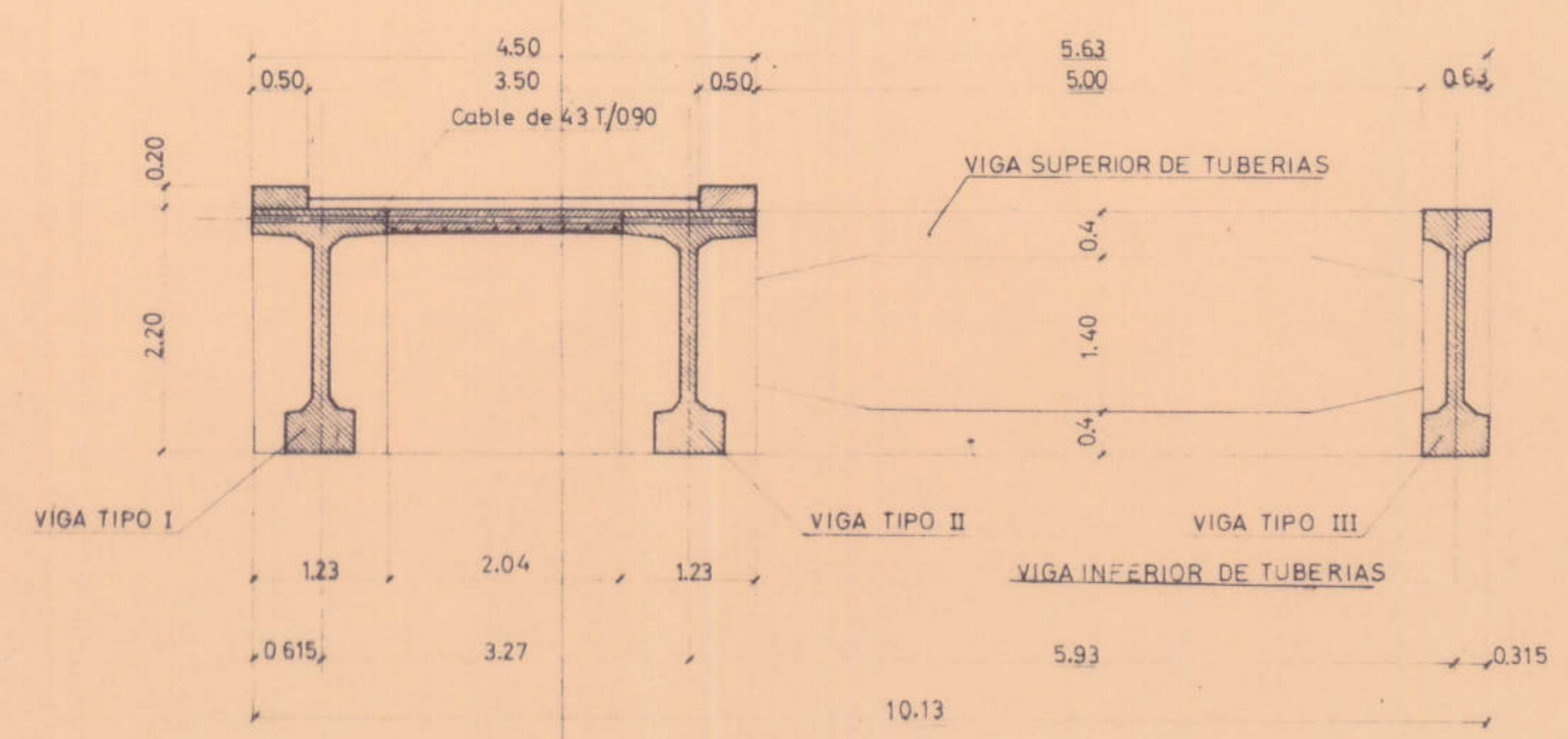
ALZADO-SECCION A-B
ESCALA 1:100



SECCION E-F
ESCALA 1:50



PLANTA
ESCALA 1:100

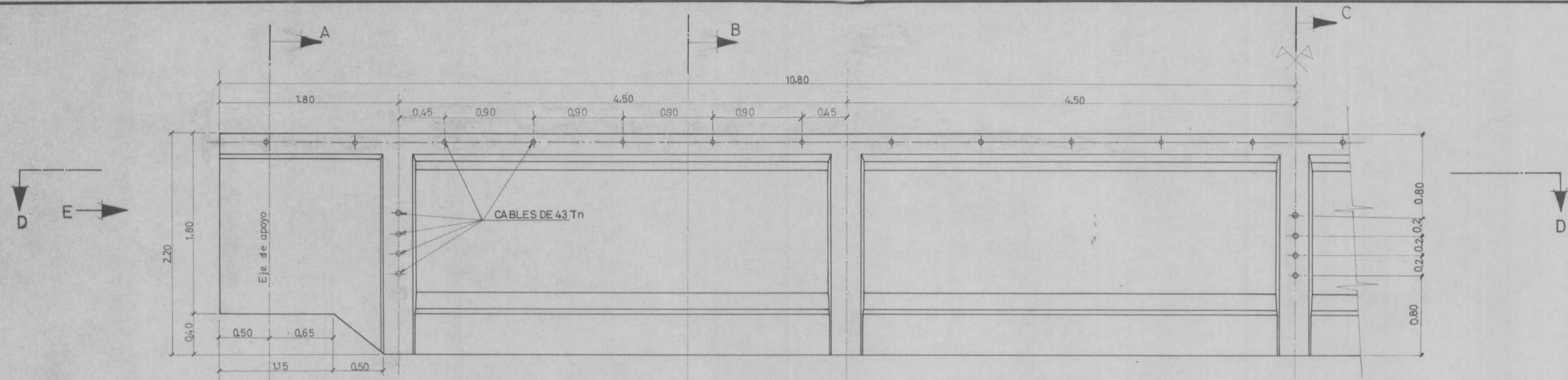


SECCION C-D
ESCALA 1:50

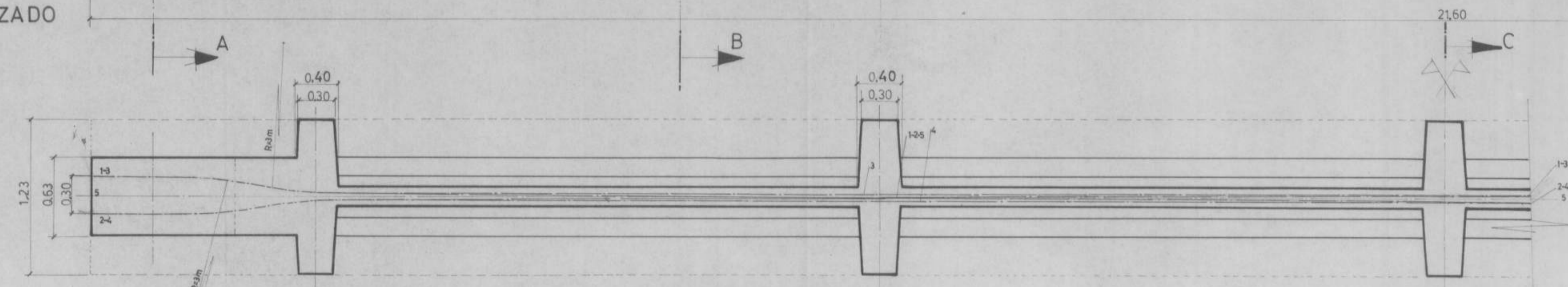
DUQUE DE ALBA 4-5

CONFORME:
EL CONTRATISTA
GUARADOS Y CONSTRUCCION, S. R.
P. R.
[Signature]

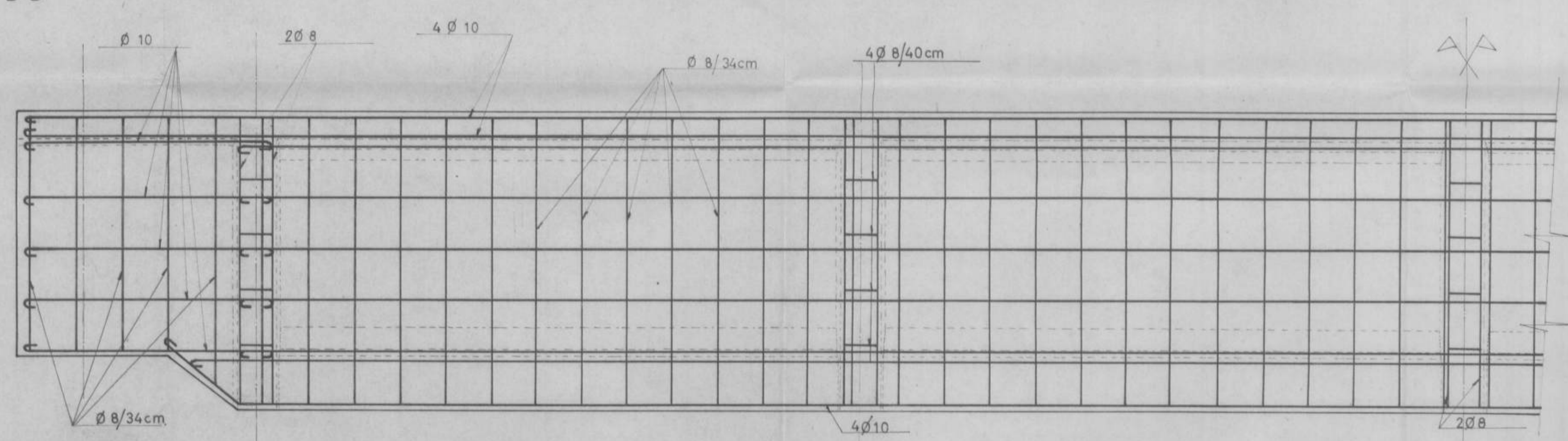
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.2.1	1:50 1:100	MUELLE PETROLERO PASARELA B PLANTA, ALZADO Y SECCIONES
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
OCT. 1974	<i>[Signature]</i>	
ARCHIVO	R-3257 <i>[Stamp]</i>	



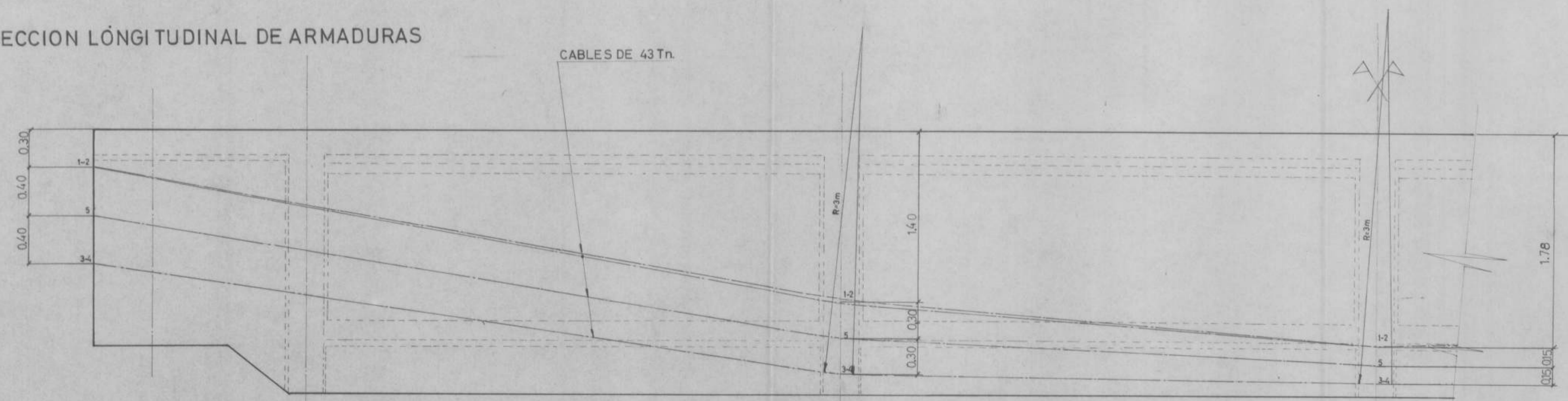
ALZADO



PLANTA D-D



SECCION LONGITUDINAL DE ARMADURAS

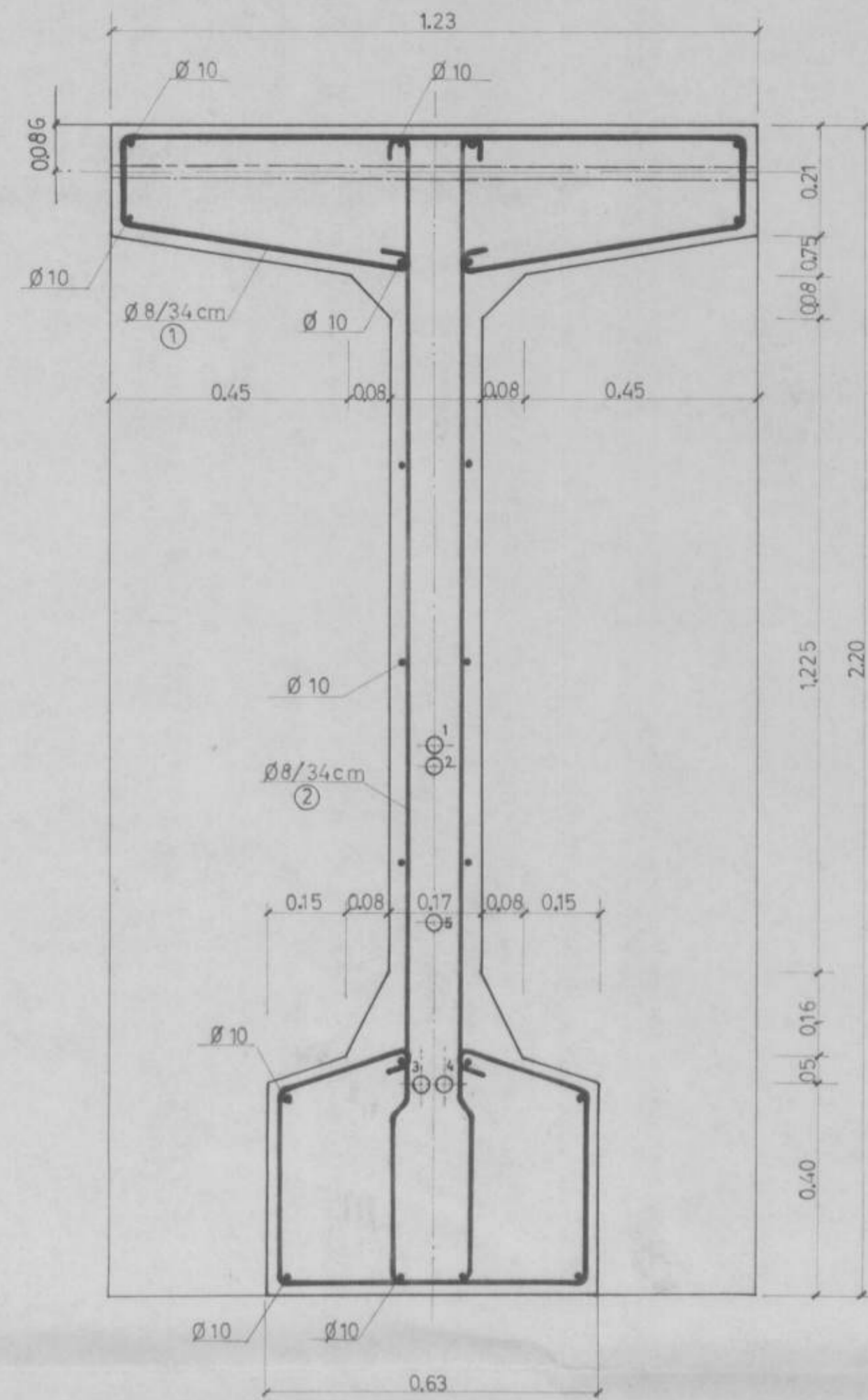


SECCION LONGITUDINAL DE CABLES DE PRETENSADOS

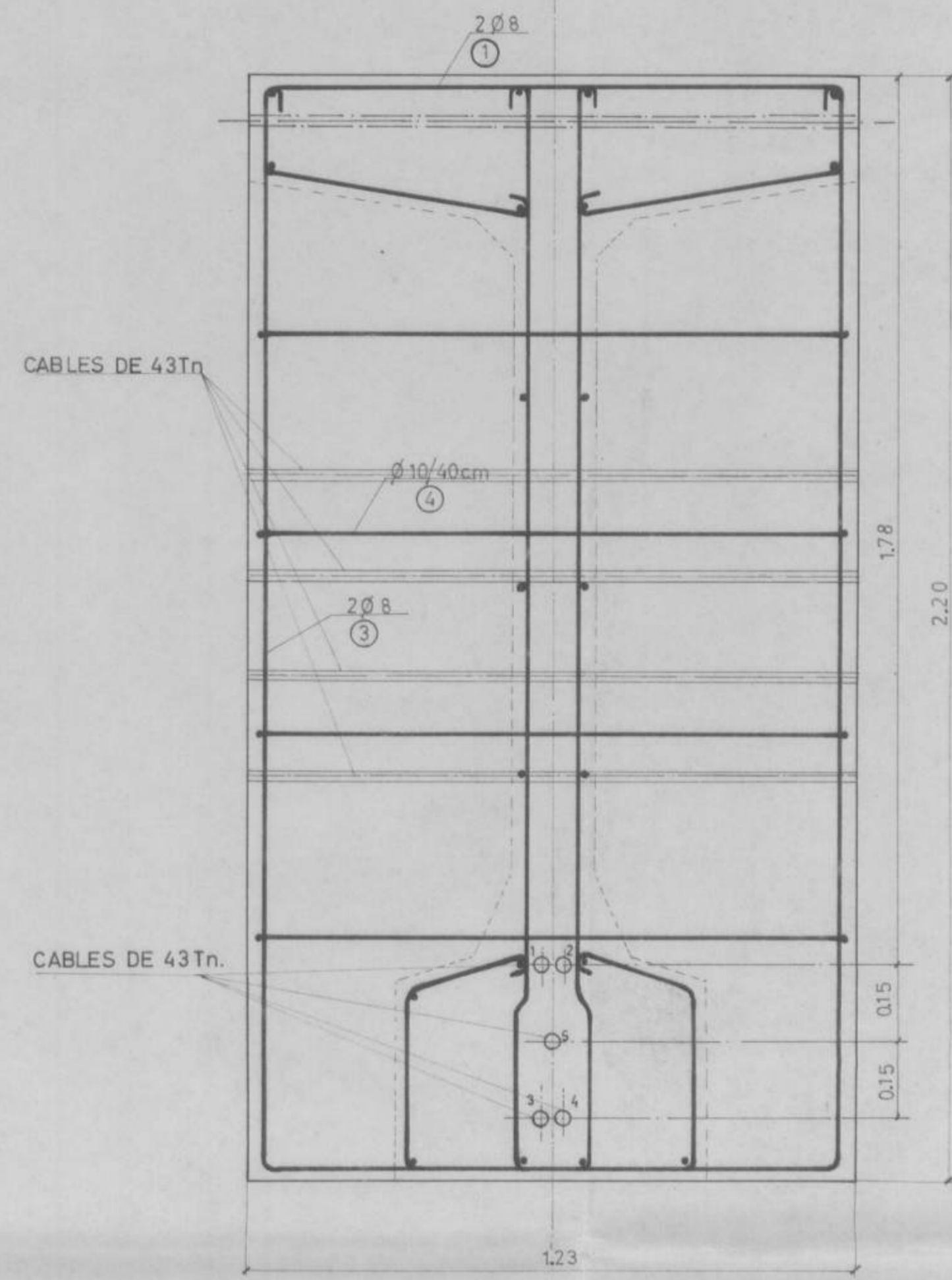
CONFORME
EL CONTRATISTA
DERIBOS Y CONSTRUCCIONES, S. R.
P. P.
[Signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.2.2	1:25	MUELLE PETROLERO PASARELA B VIGA TIPO I. ALZADO Y SECCIONES
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3. OCT. 1974	<i>[Signature]</i>	
ARCHIVO		

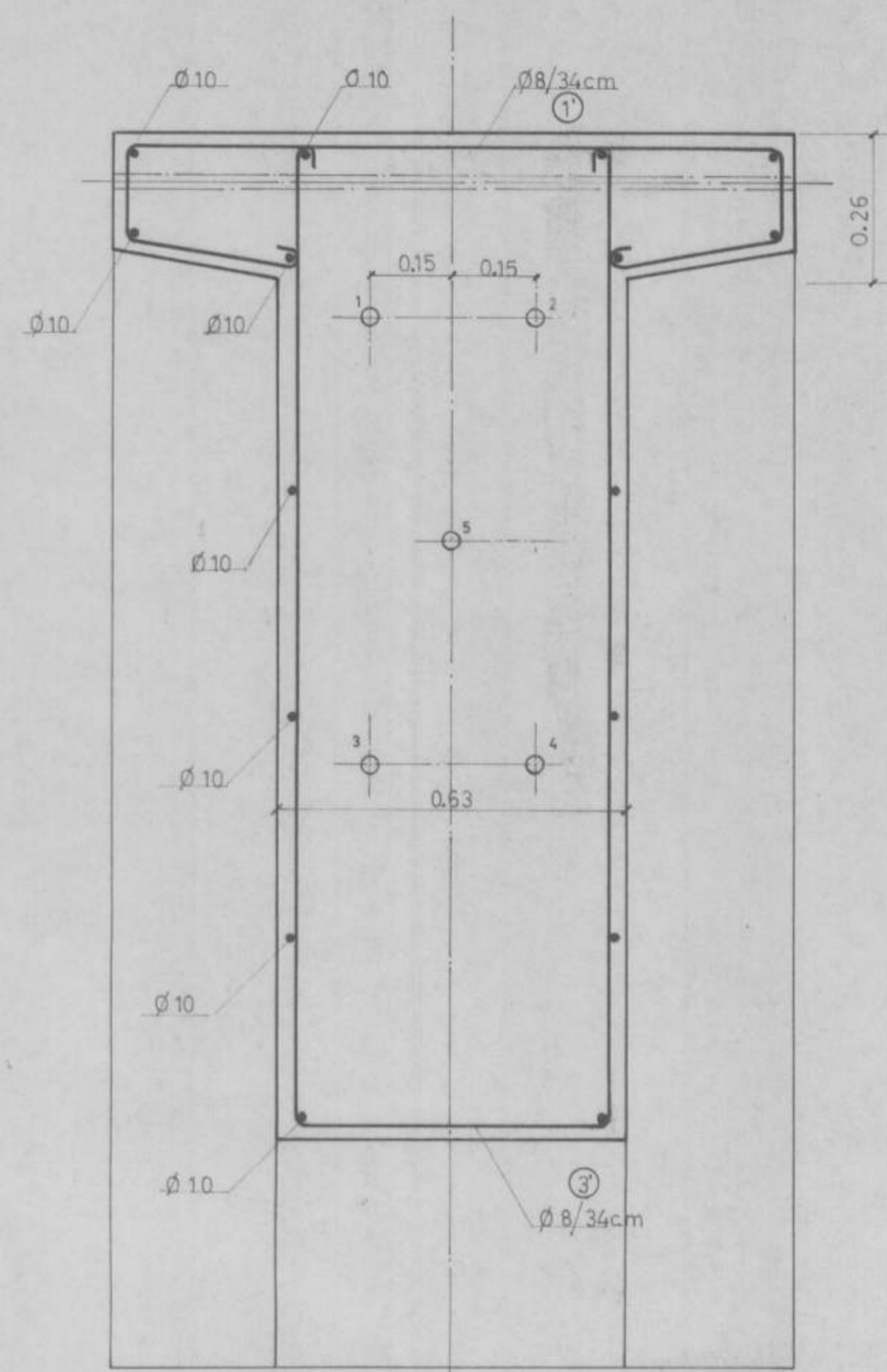
SECCION B-B



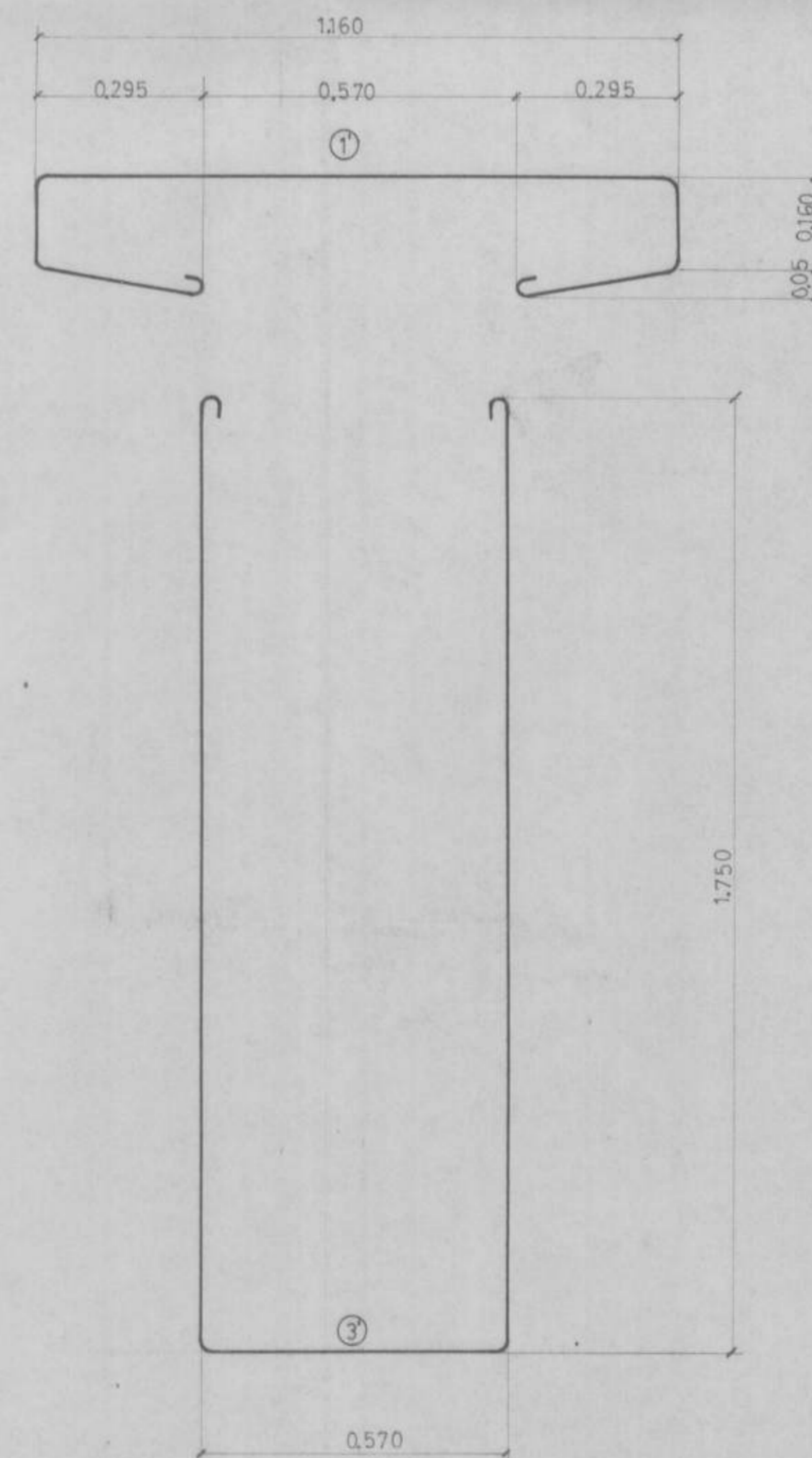
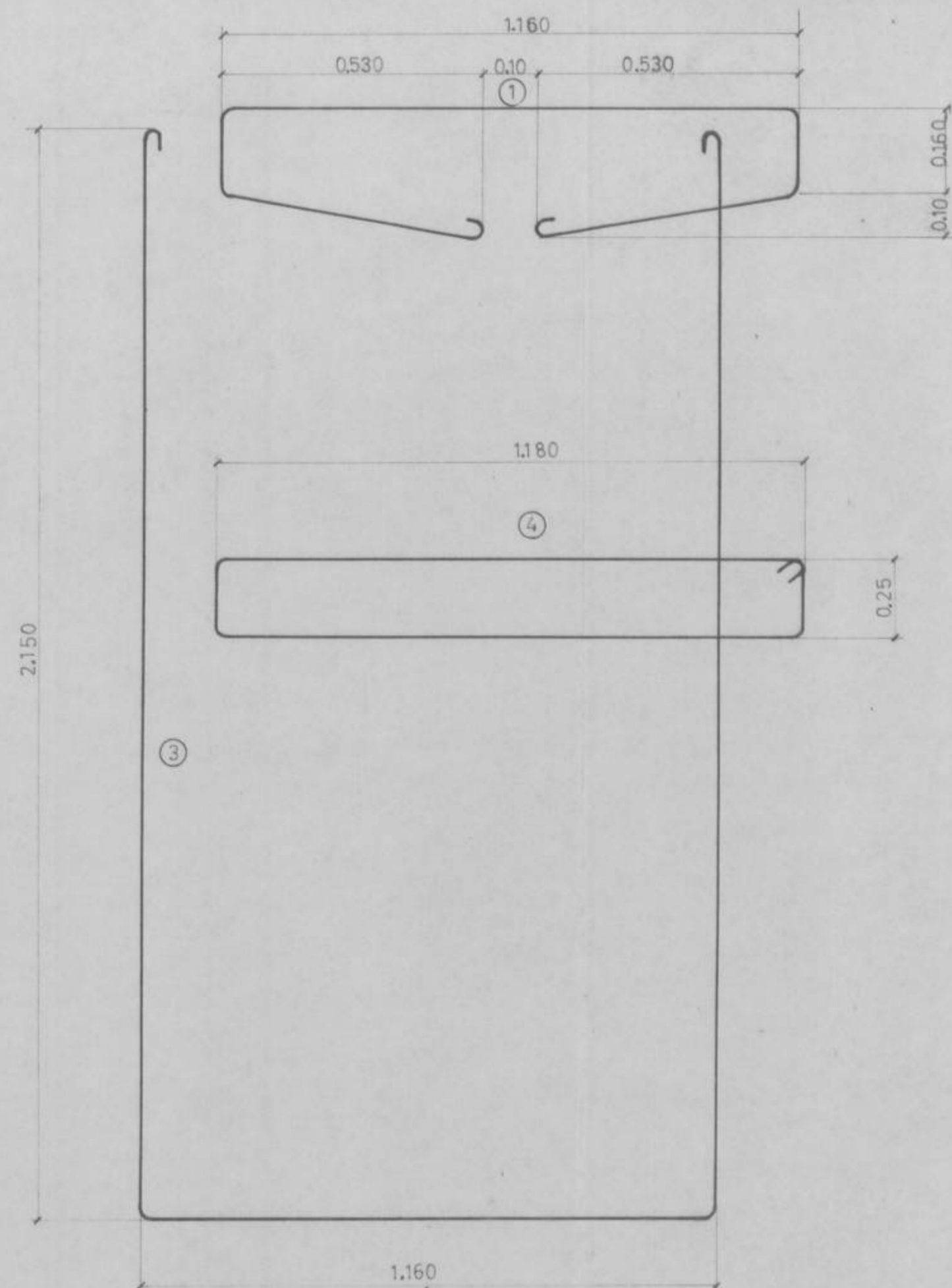
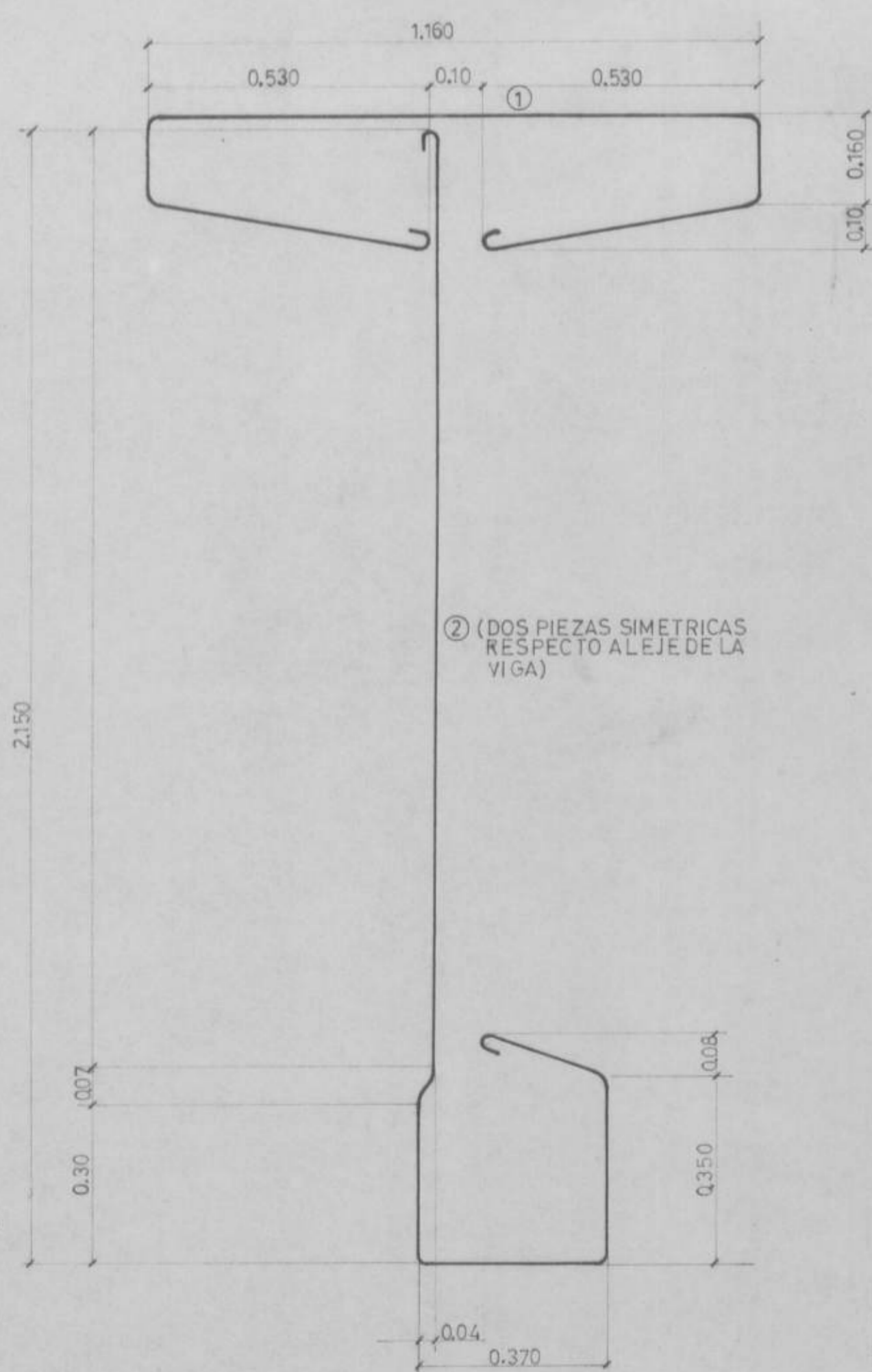
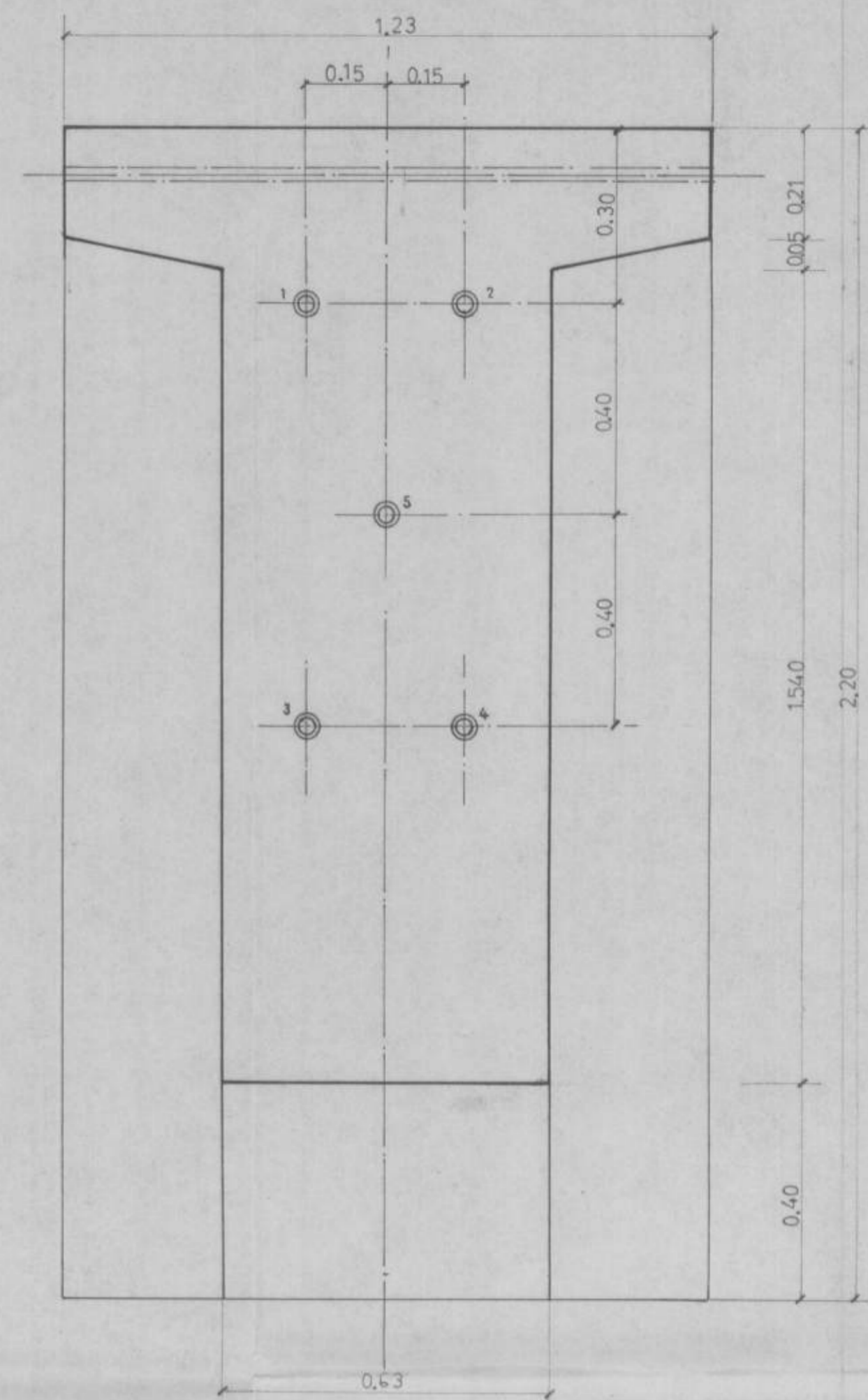
SECCION C-C



SECCION A-A



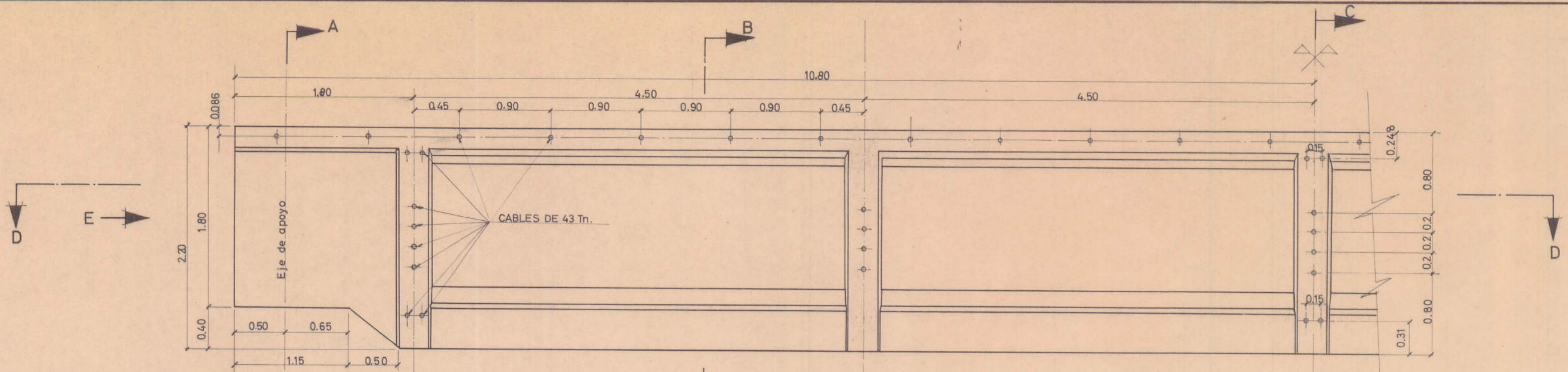
VISTA POR E



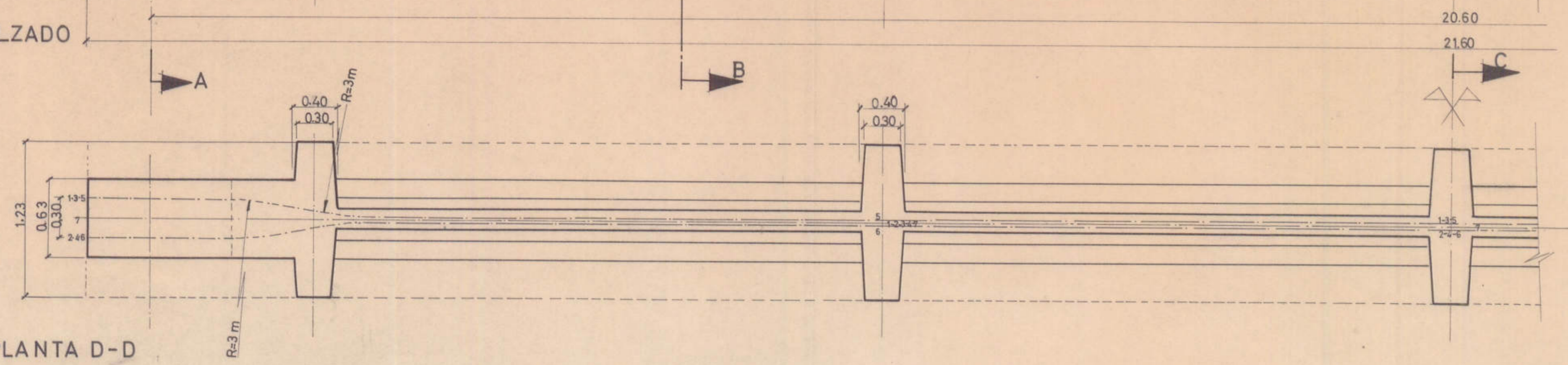
② (DOS PIEZAS SIMÉTRICAS RESPECTO ALEJE DE LA VIGA)

CONFORME:
EL CONTRATISTA
MAYOR Y CONSTRUCTORA, S. A.
P. A.

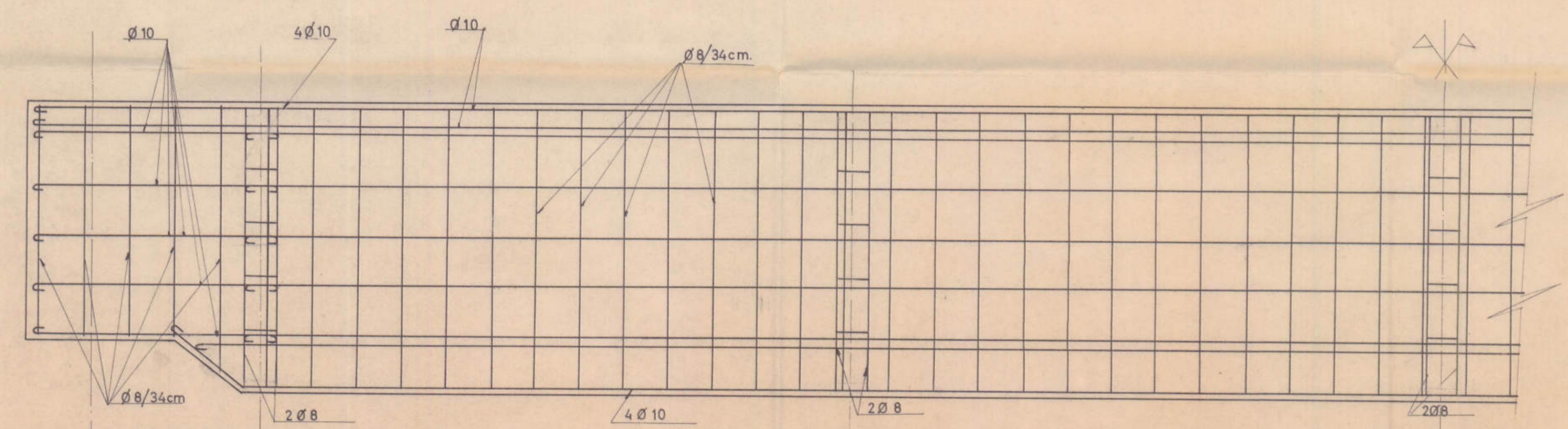
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.2.3	1:10	MUELLE PETROLERO PASARELA B VIGA TIPO I SECCIONES TRANSVERSALES
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974		
ARCHIVO		



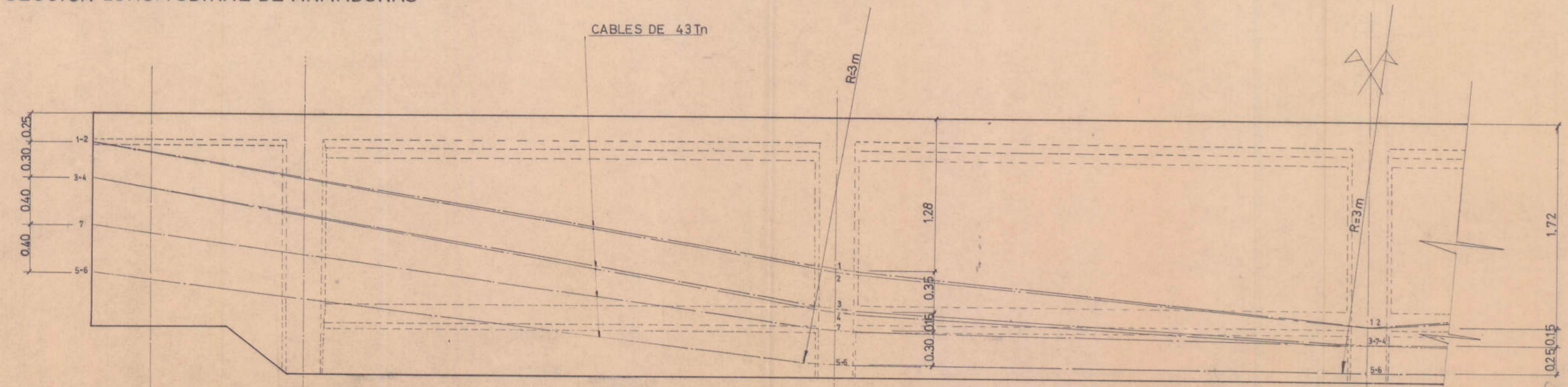
ALZADO



PLANTA D-D



SECCION LONGITUDINAL DE ARMADURAS

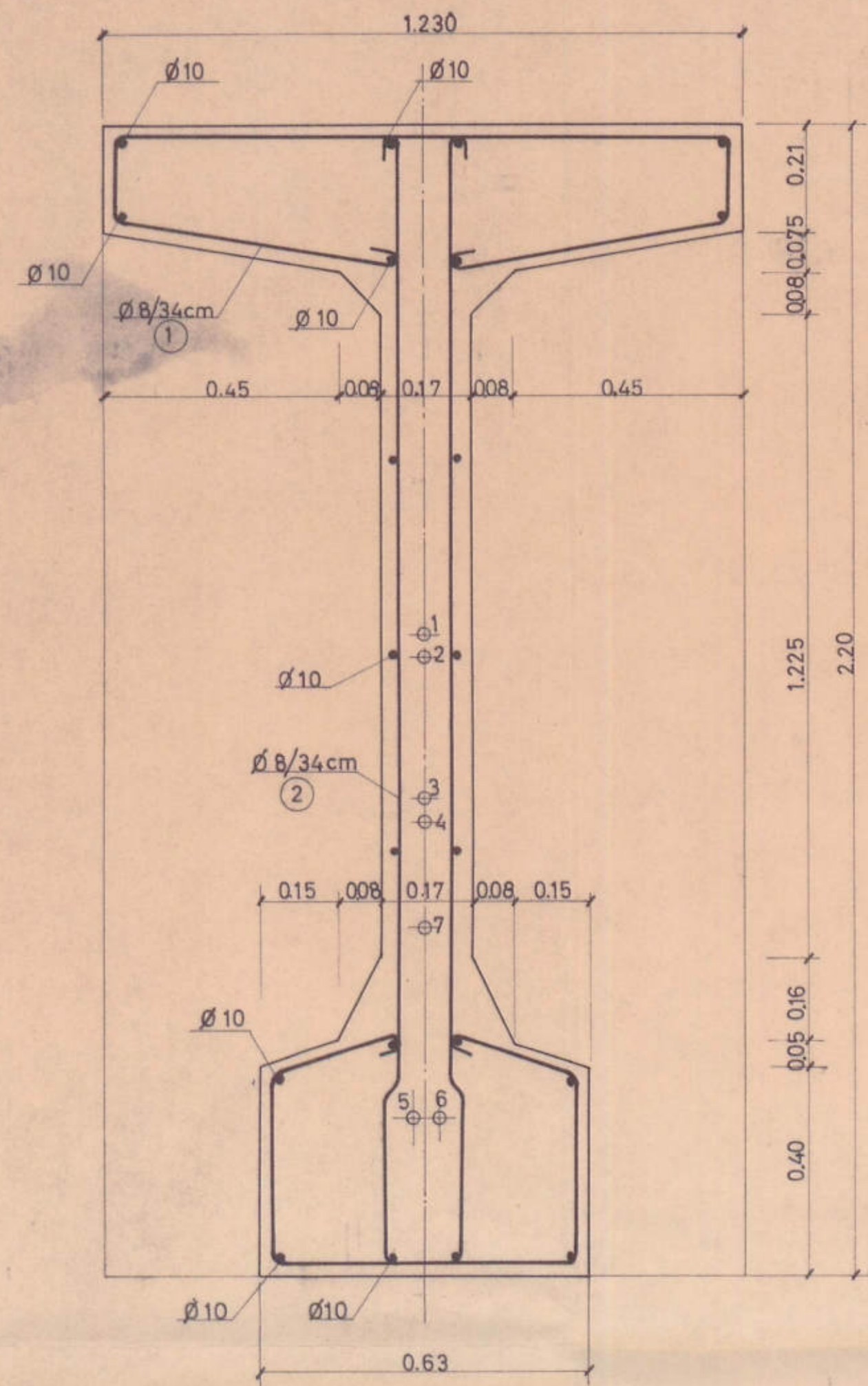


SECCION LONGITUDINAL DE CABLES DE PRETENSADOS

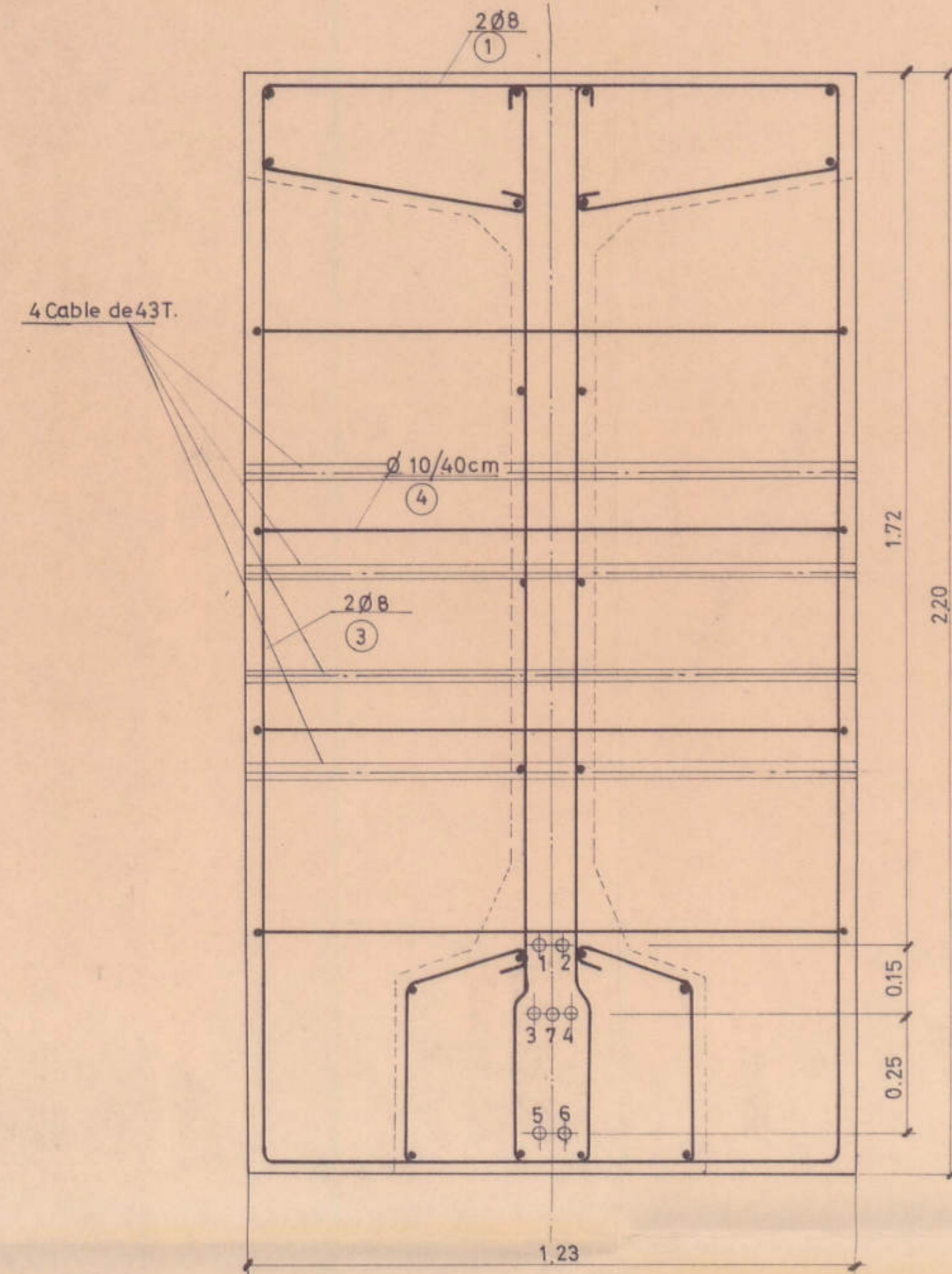
CONFORME:
EL CONTRATISTA
INGENIEROS Y CONSTRUCCIONES, S. A.
P. P.
[Signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.2.4	1:25	MUELLE PETROLERO PASARELA B VIGA TIPO II ALZADO Y SECCIONES
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974	<i>[Signature]</i>	
ARCHIVO	R-3258 <i>[Circular Stamp]</i> Archivo	

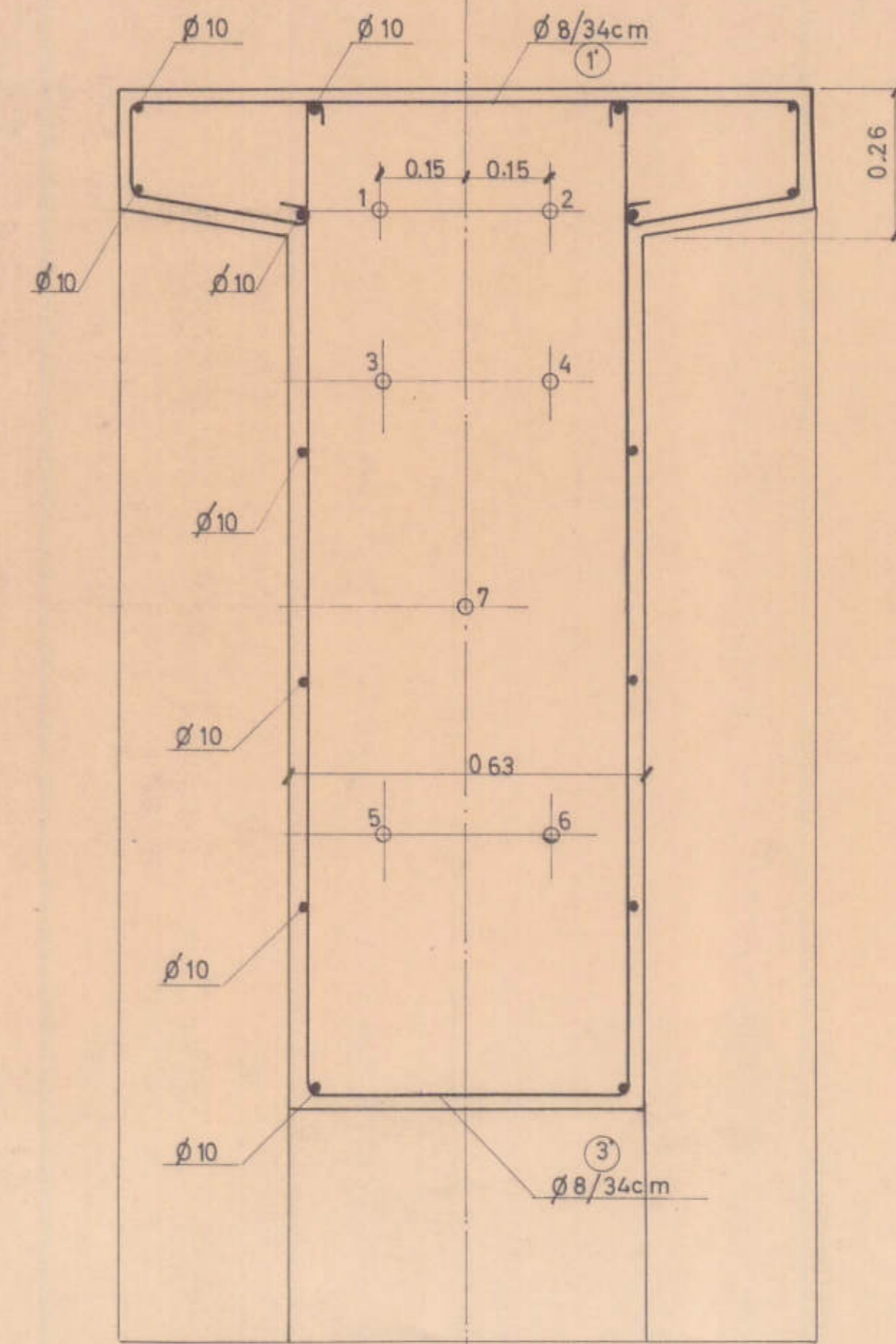
SECCION B-B



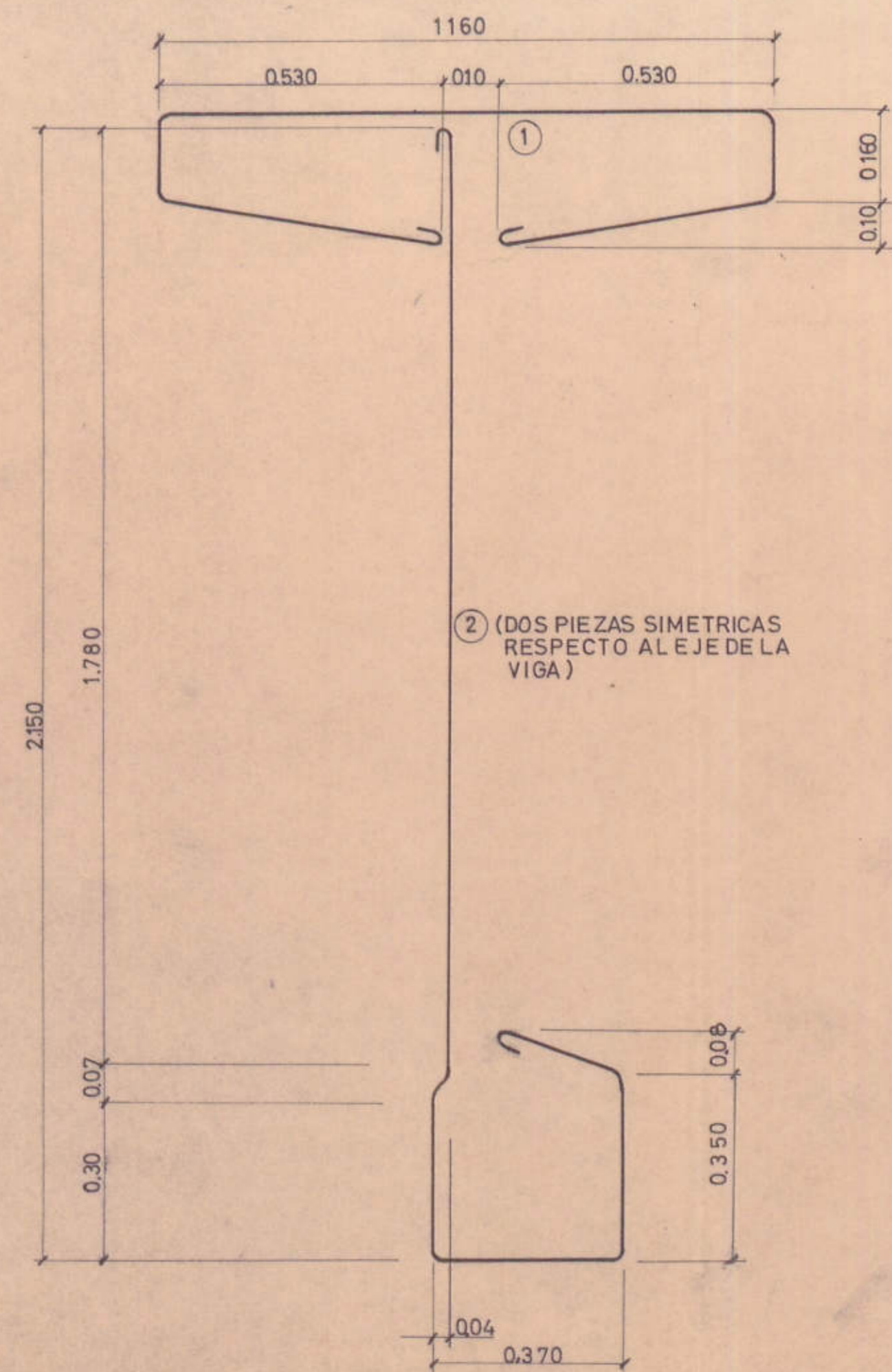
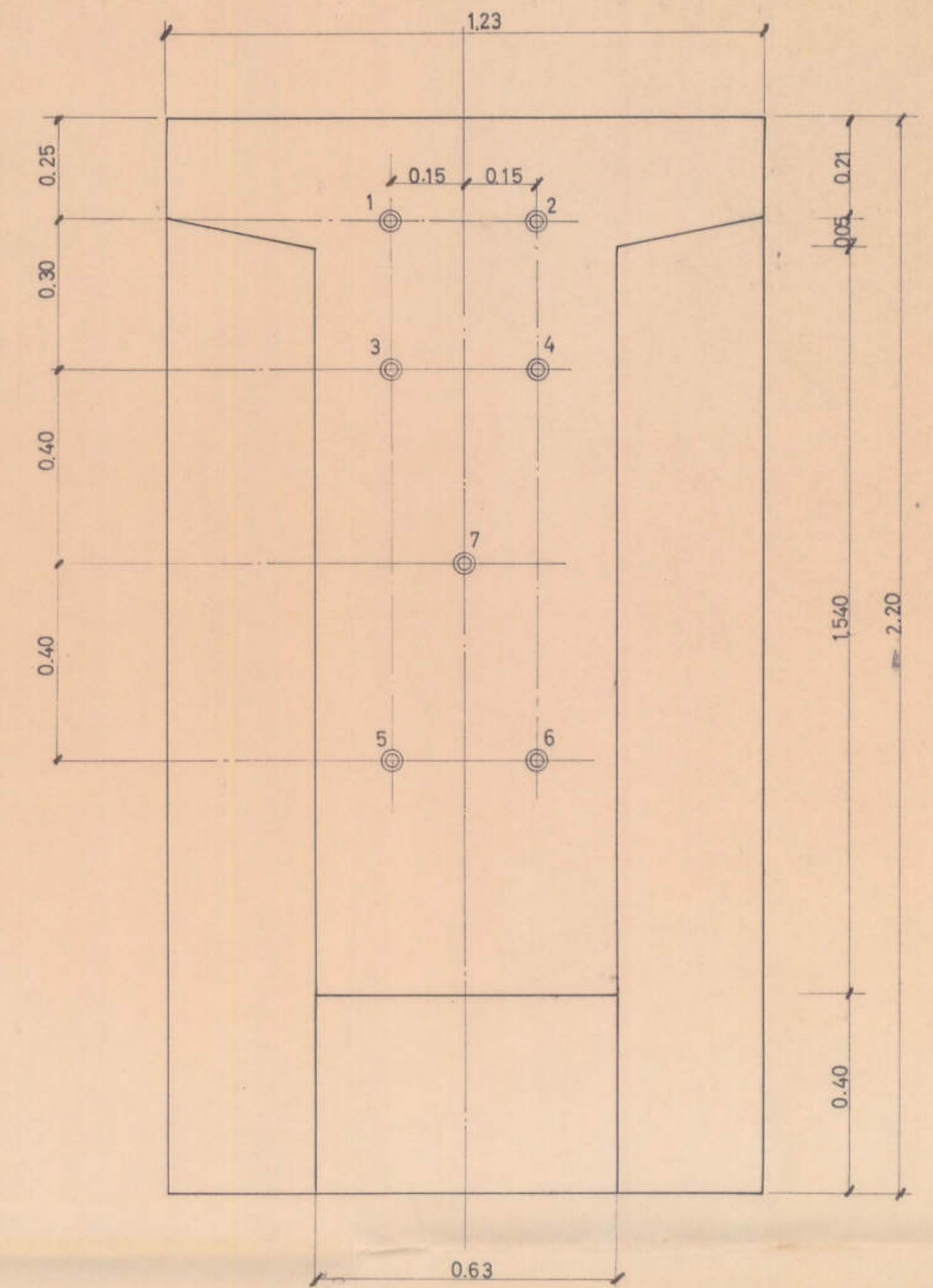
SECCION C-C



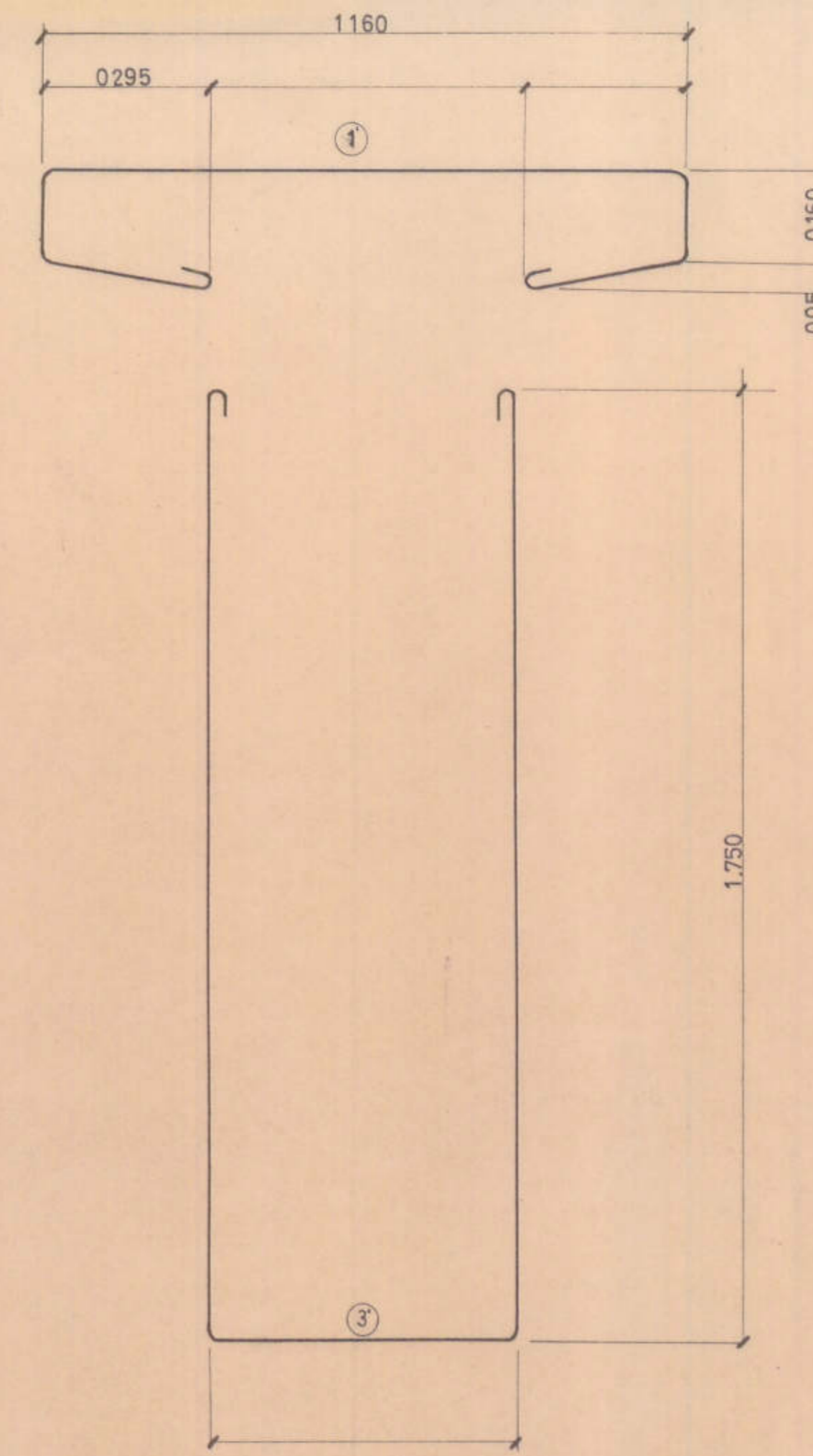
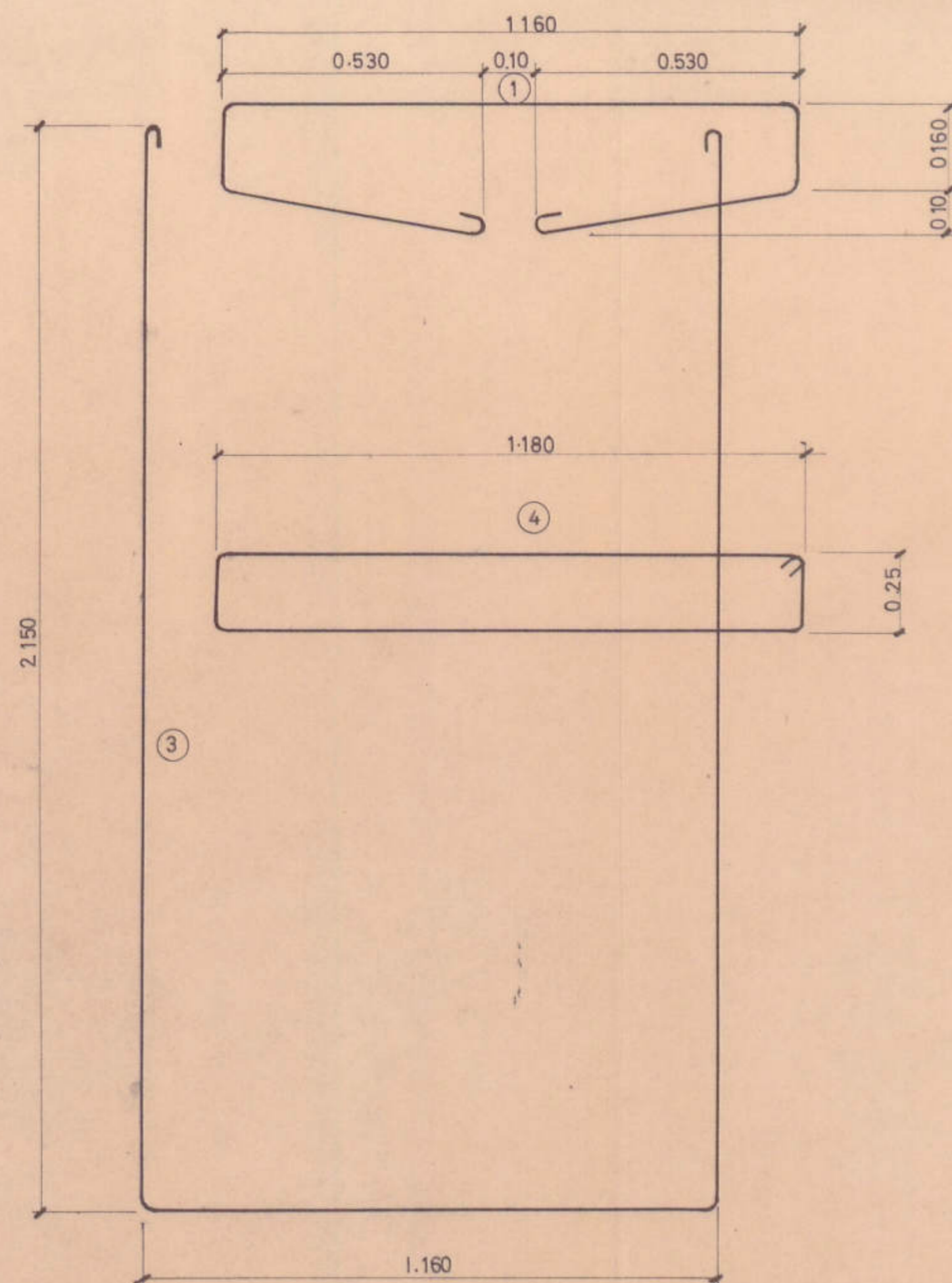
SECCION A-A



VISTA POR E

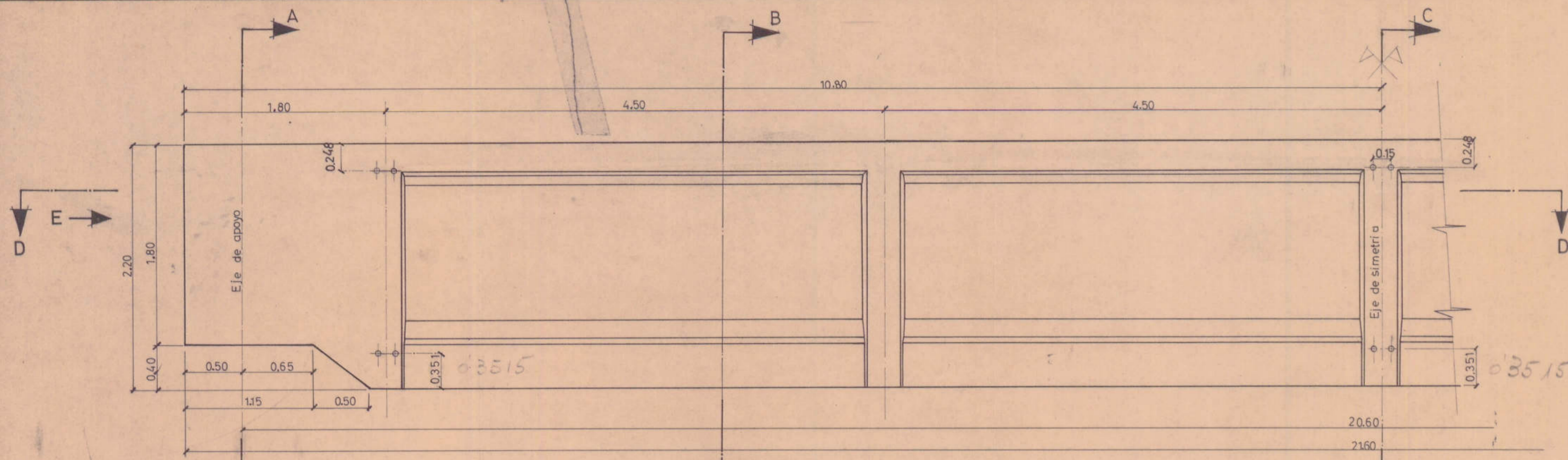


② (DOS PIEZAS SIMÉTRICAS RESPECTO AL EJE DE LA VIGA)



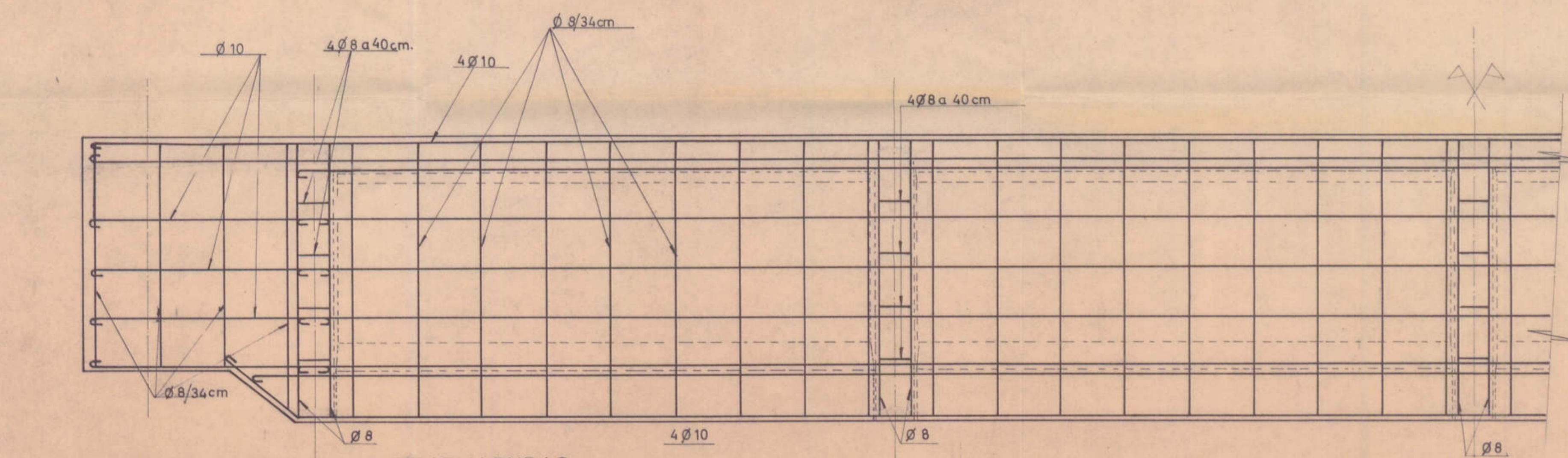
CONFORME:
EL CONTRATISTA
DIBAJOS Y CONSTRUCCIONES, S. P.
[Signature]

PUERTO AUTÓNOMO DE HUELVA		
LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO N° 11.2.5	ESCALA 1:10	TÍTULO MUELLE PETROLERO PASARELA B VIGA TIPO II SECCIONES TRANSVERSALES
FECHA 3 OCT. 1974	EL INGENIERO DIRECTOR <i>[Signature]</i>	
ARCHIVO	R-3259 <i>[Stamp]</i>	

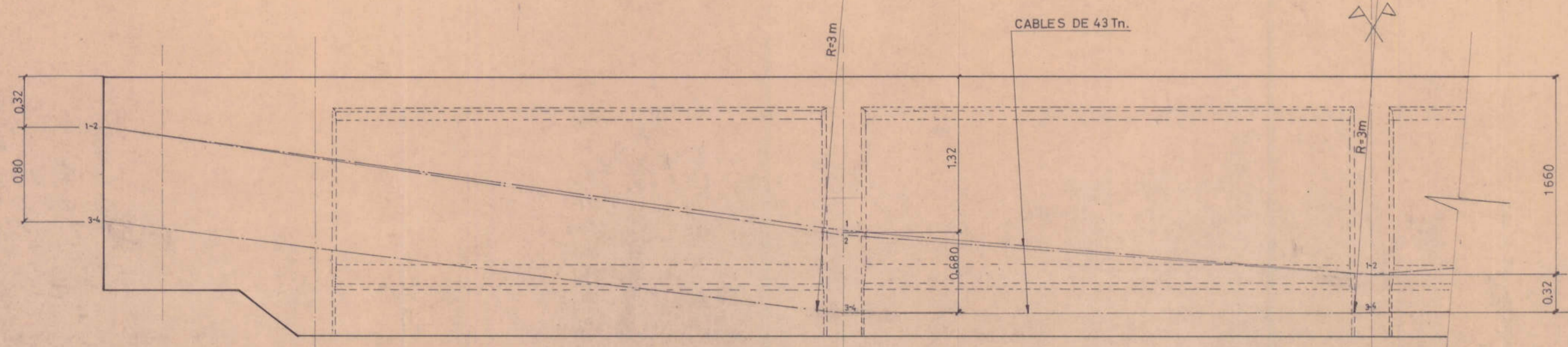


ALZADO

PLANTA D-D



SECCION LONGITUDINAL DE ARMADURAS

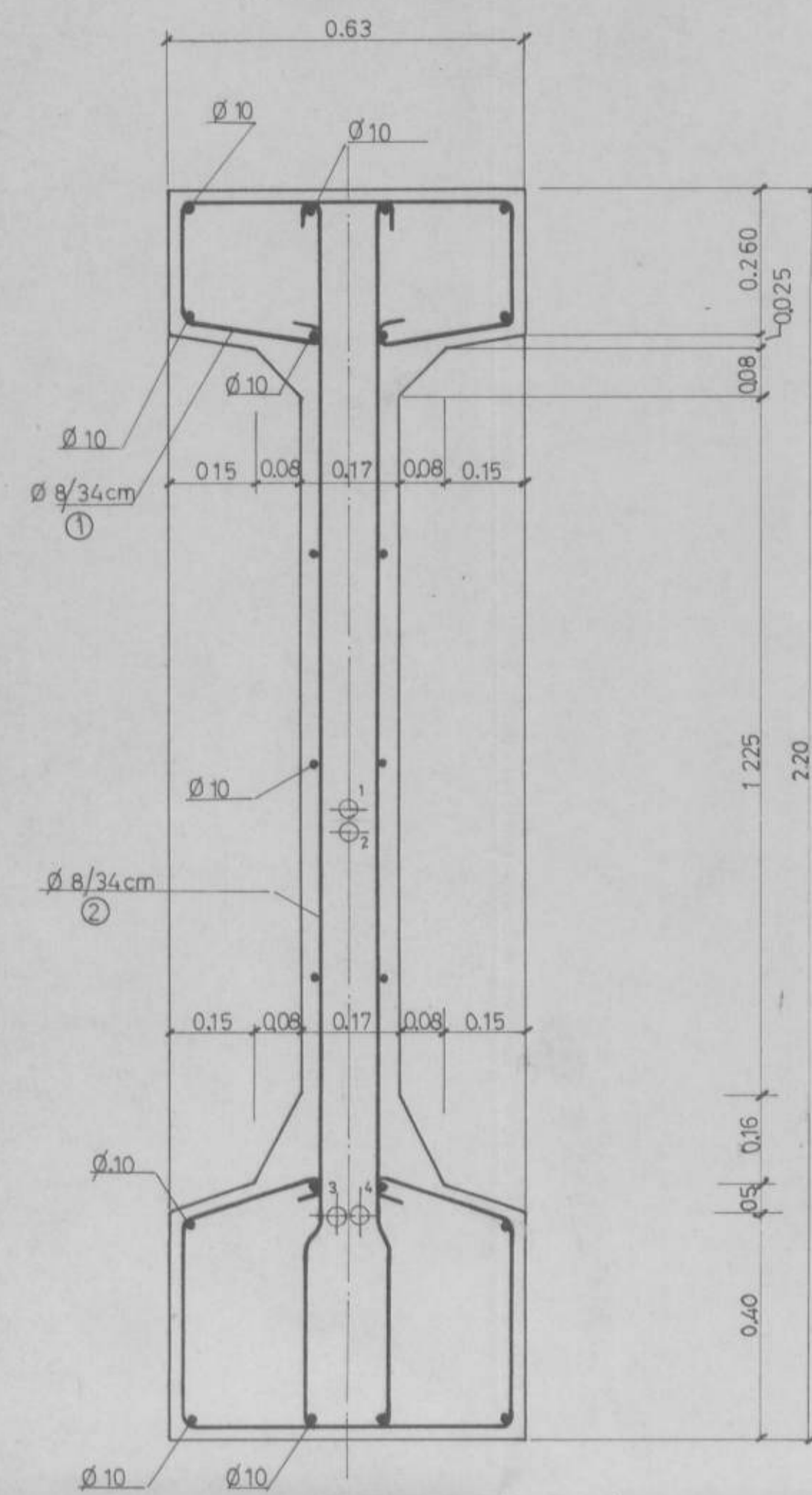


SECCION LONGITUDINAL DE CABLES DE PRETENSADOS

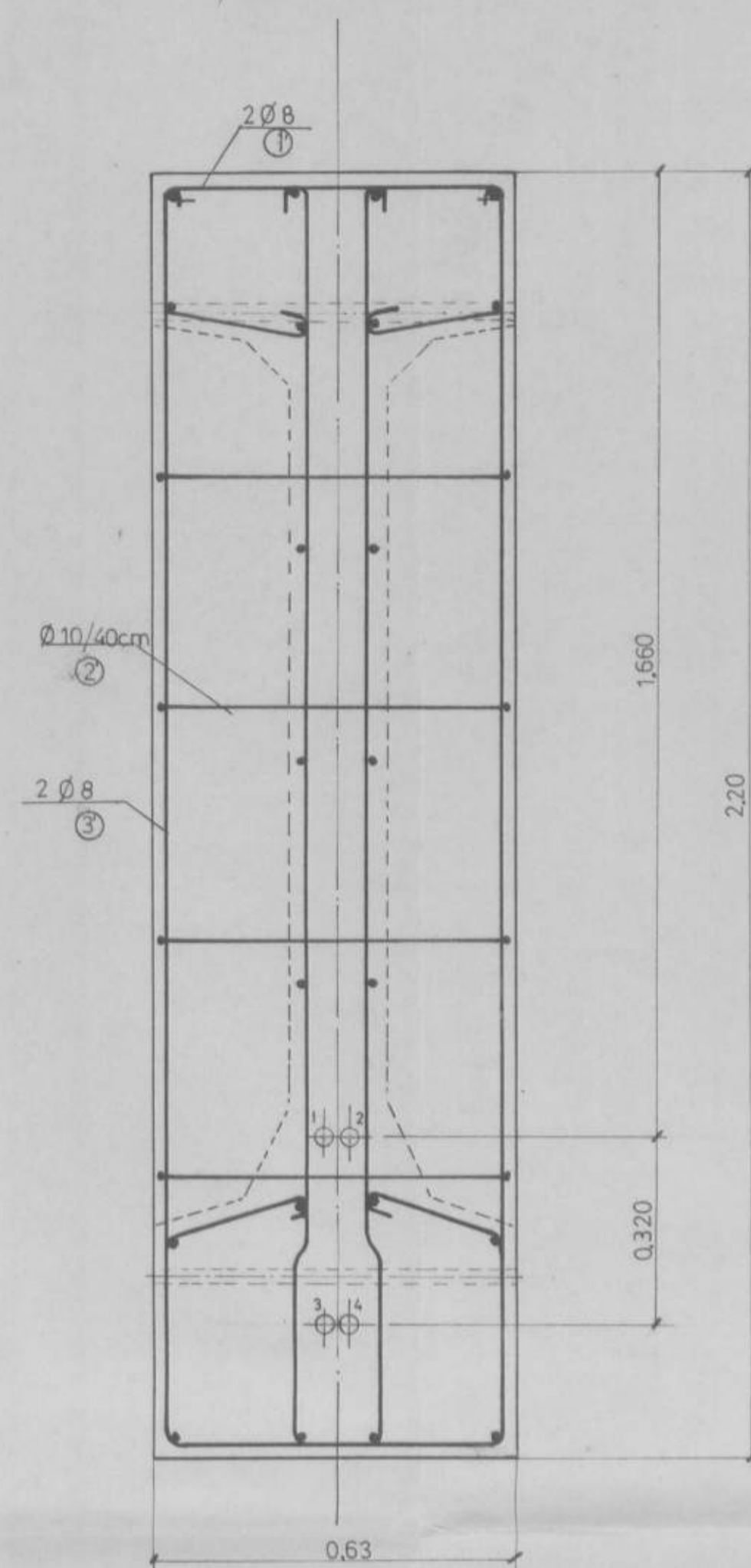
CONFORME:
EL CONTRATISTA
INGENIEROS Y CONSTRUCTORES, S. L.
P. P.

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
II.2.6	1:25	MUELLE PETROLERO PASARELA B VIGA TIPO III ALZADO Y SECCIONES
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974		
ARCHIVO	R-3260 	

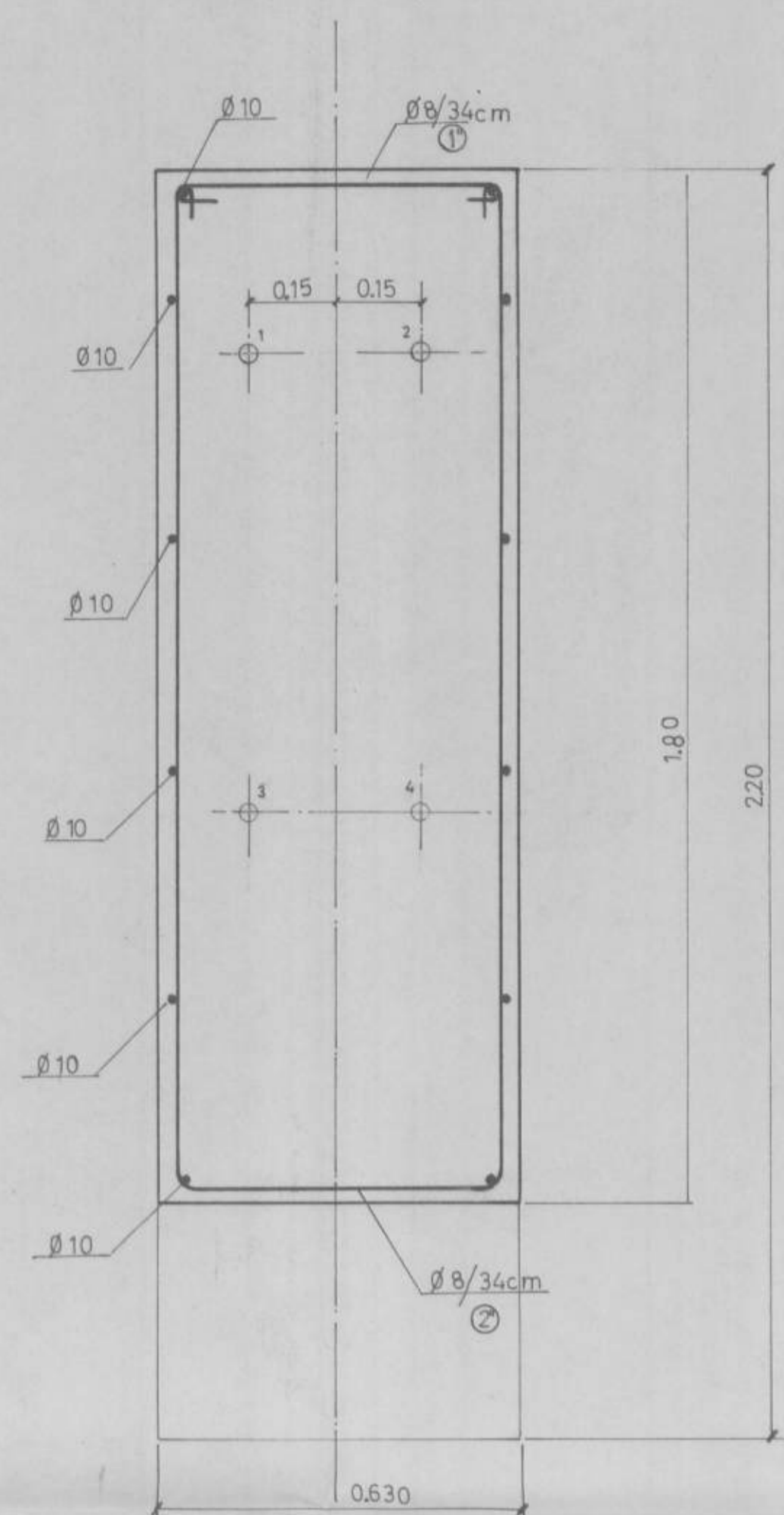
SECCION B-B



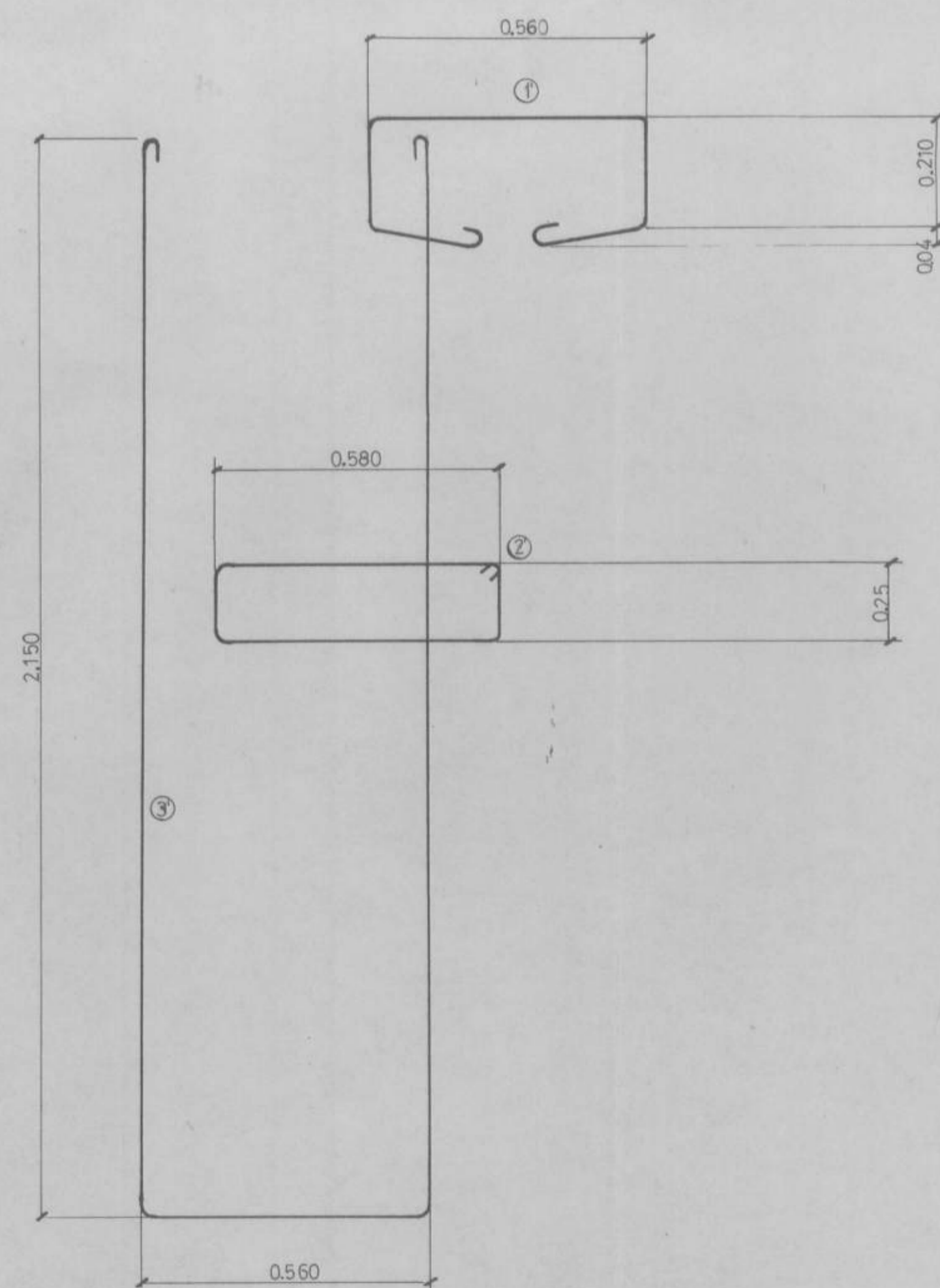
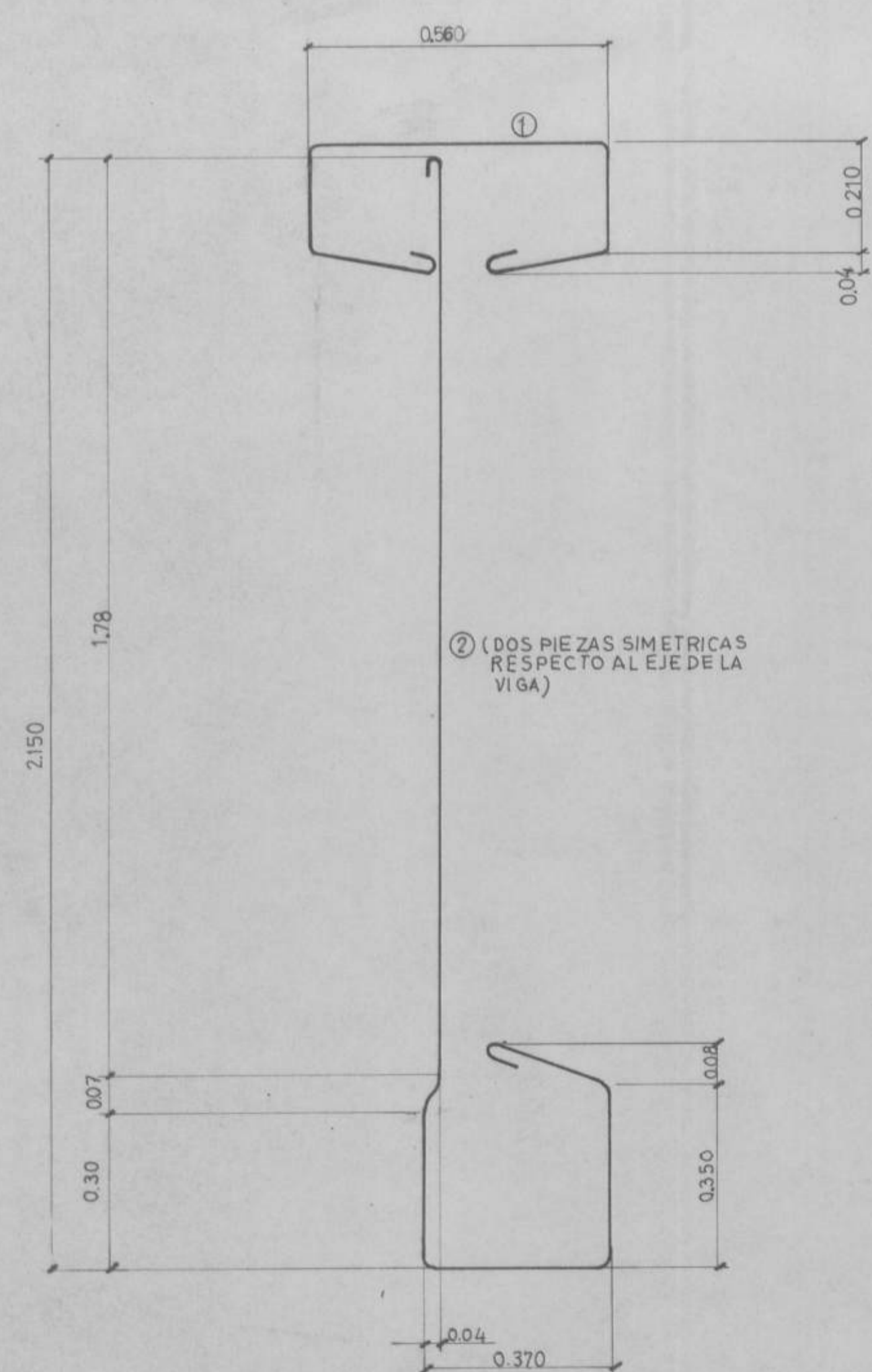
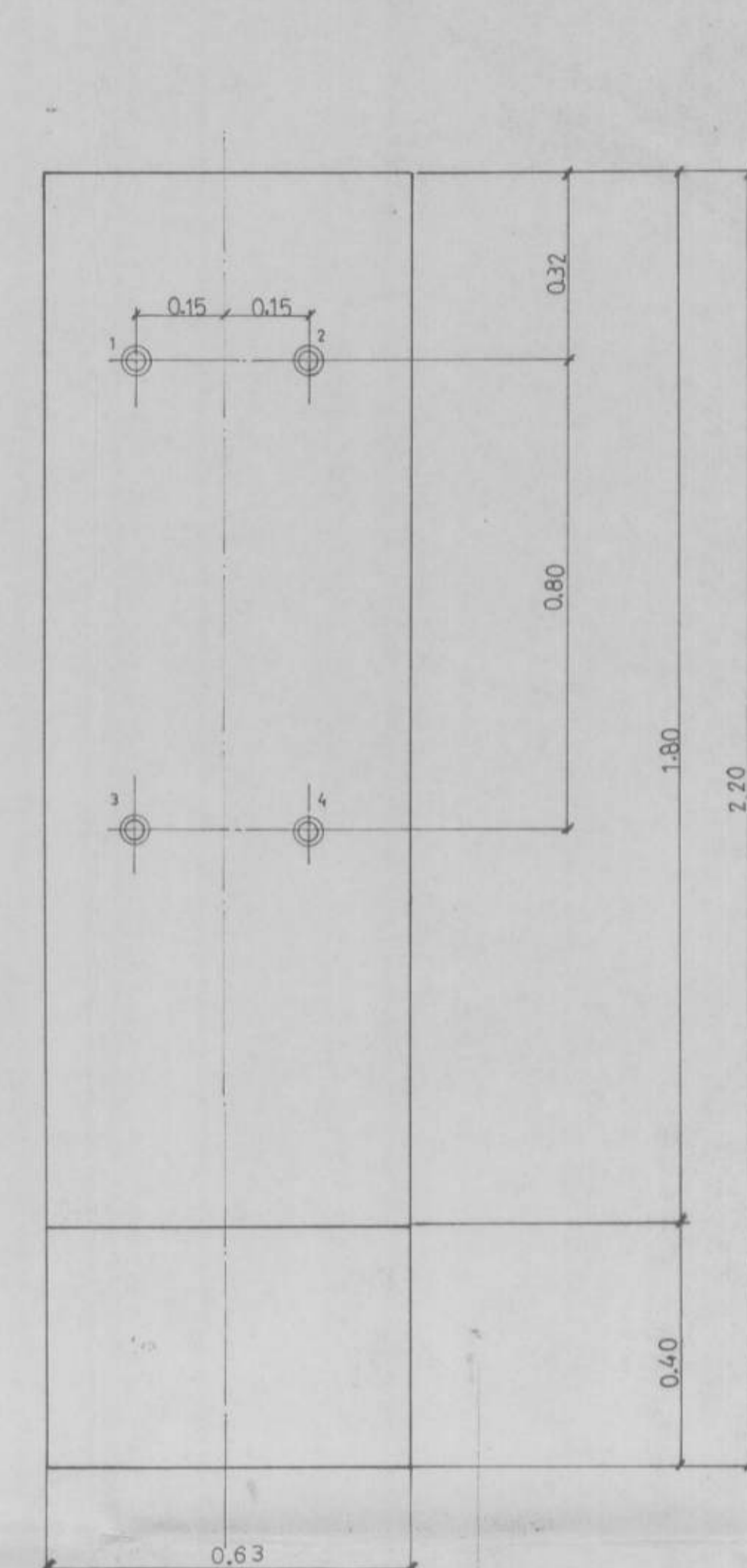
SECCION C-C



SECCION A-A

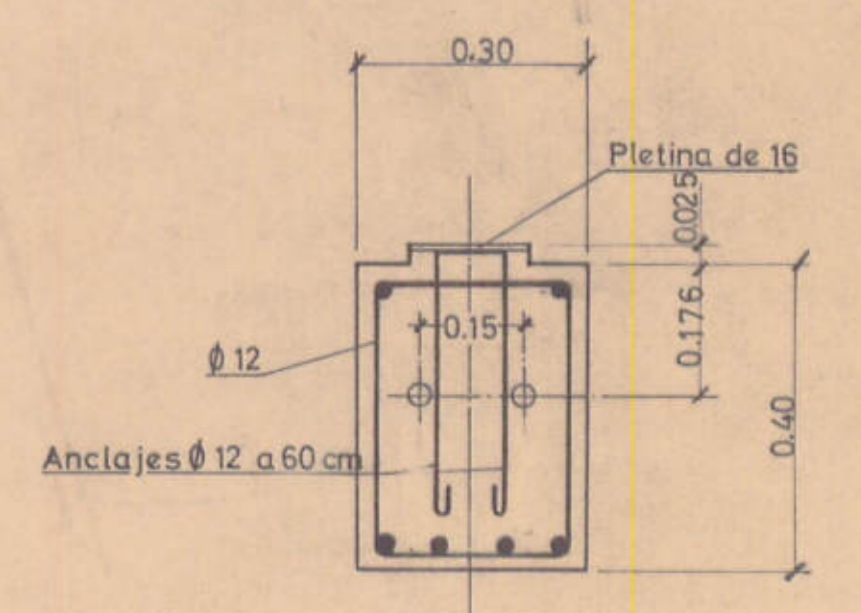
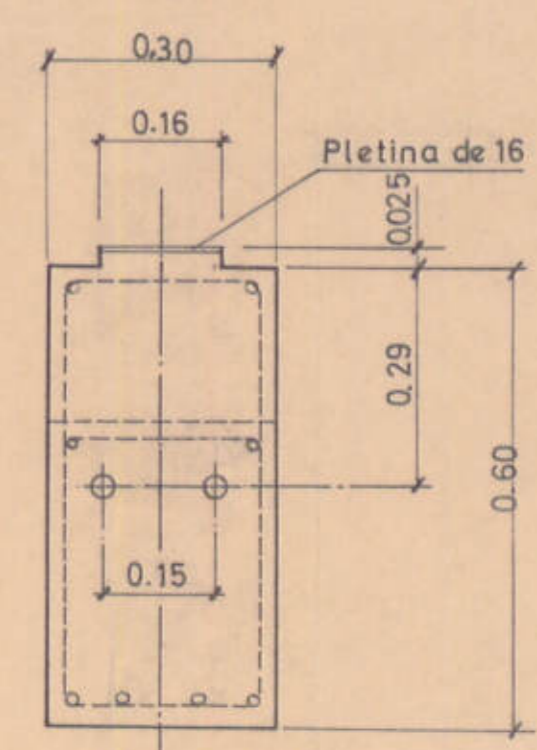
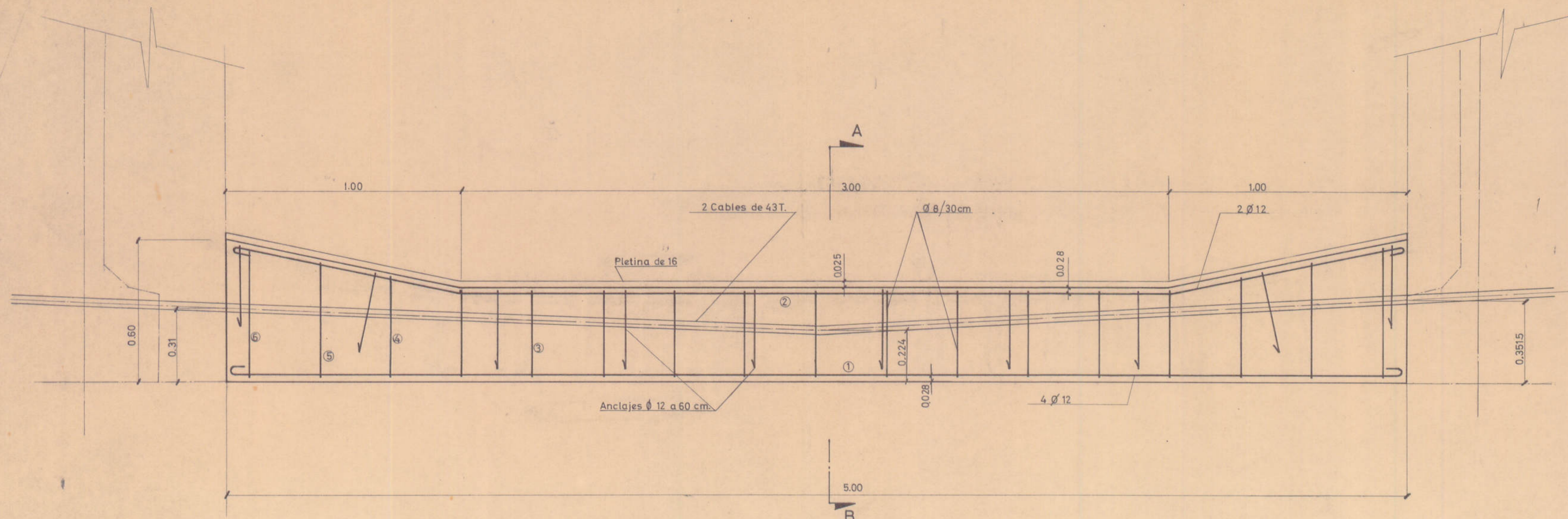


VISTA POR E

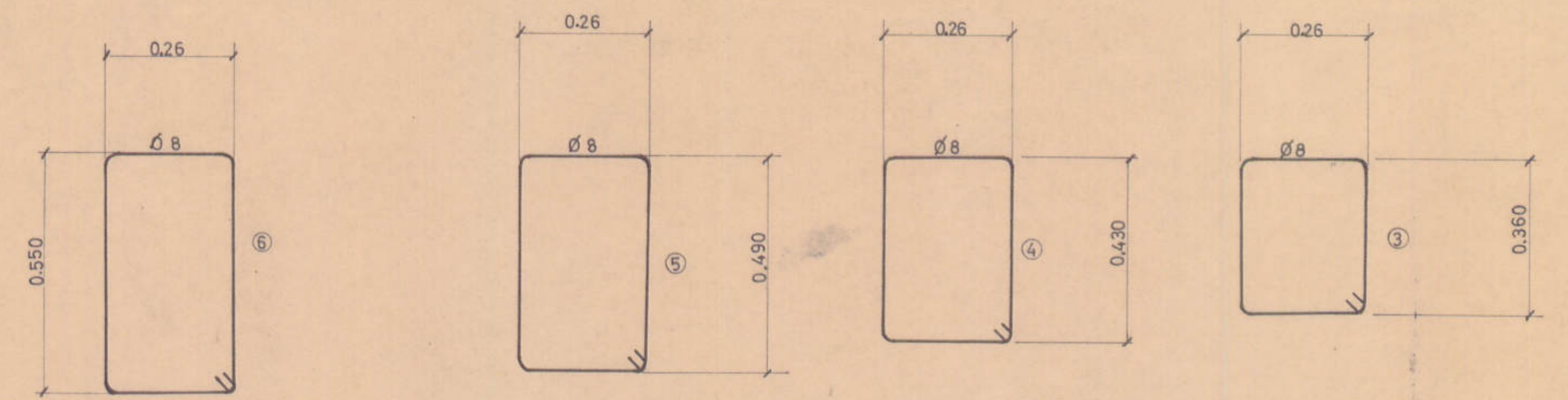
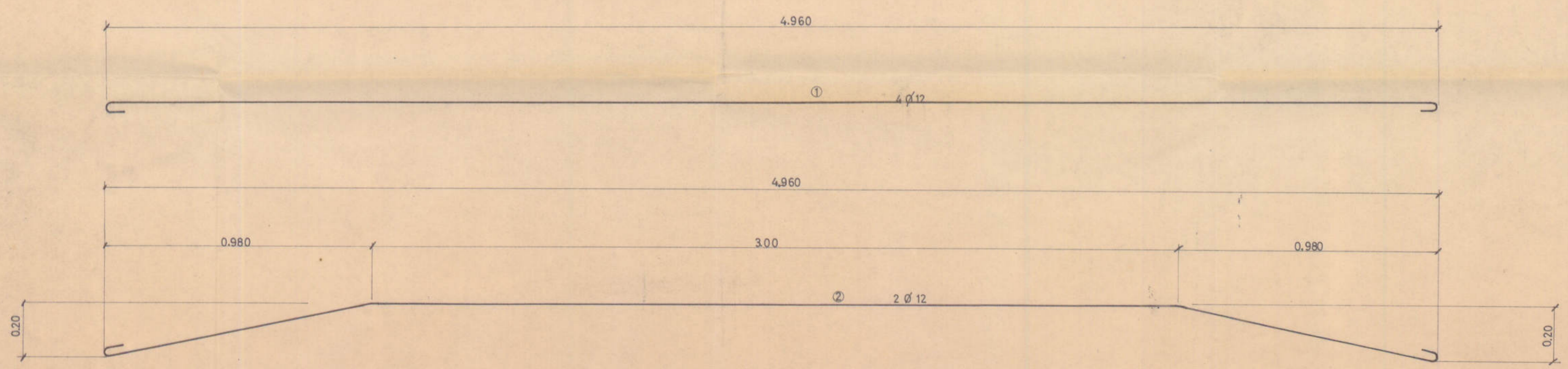


CONFORME:
EL CONTRATISTA
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
P. P.

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO N°	ESCALA	TITULO
11.2.7	1:10	MUELLE PETROLERO PASARELA B VIGA TIPO III SECCIONES TRANSVERSALES
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974		
ARCHIVO		



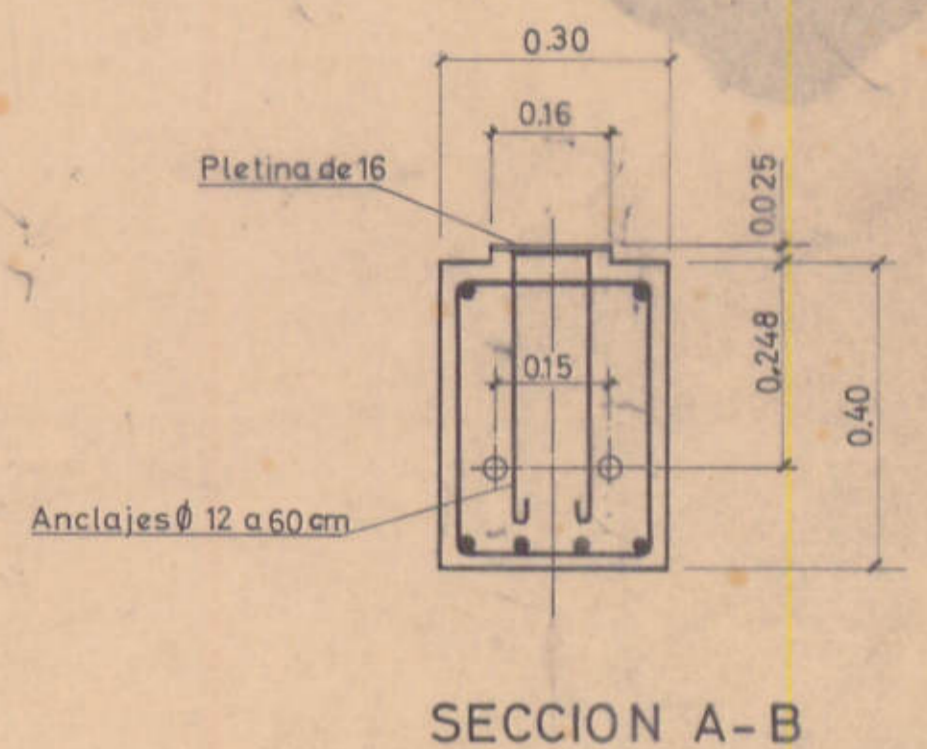
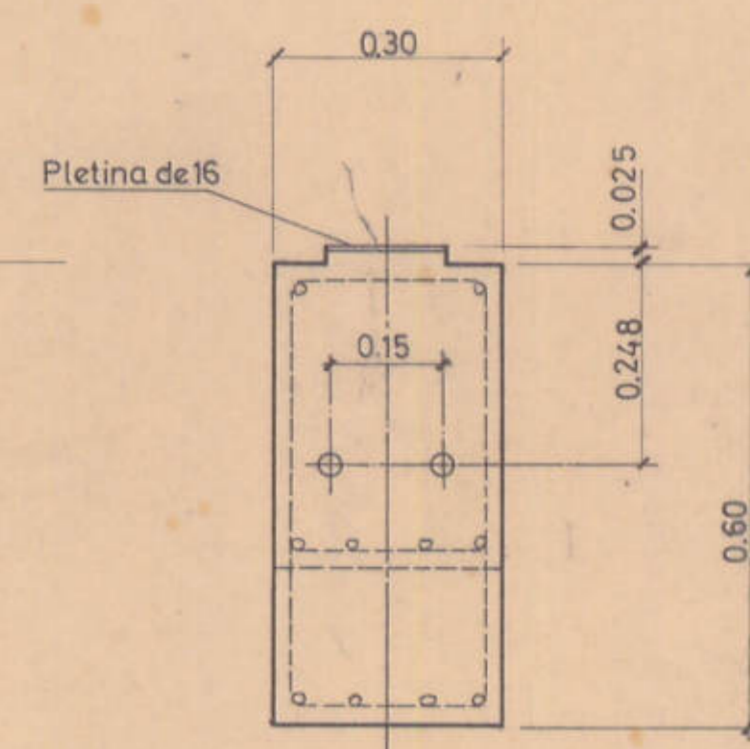
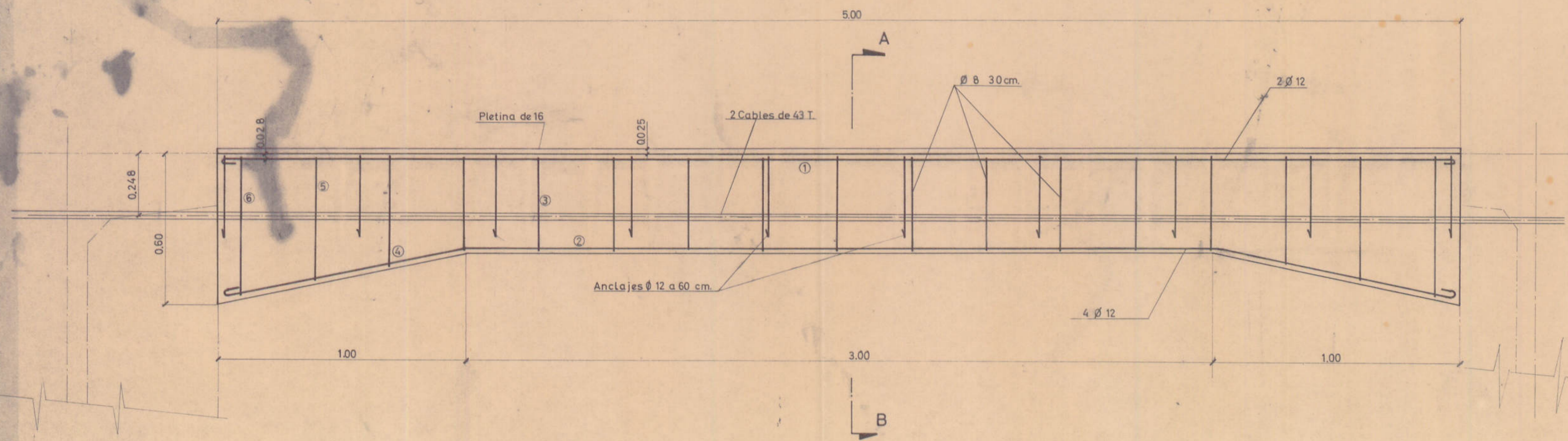
SECCION A-B



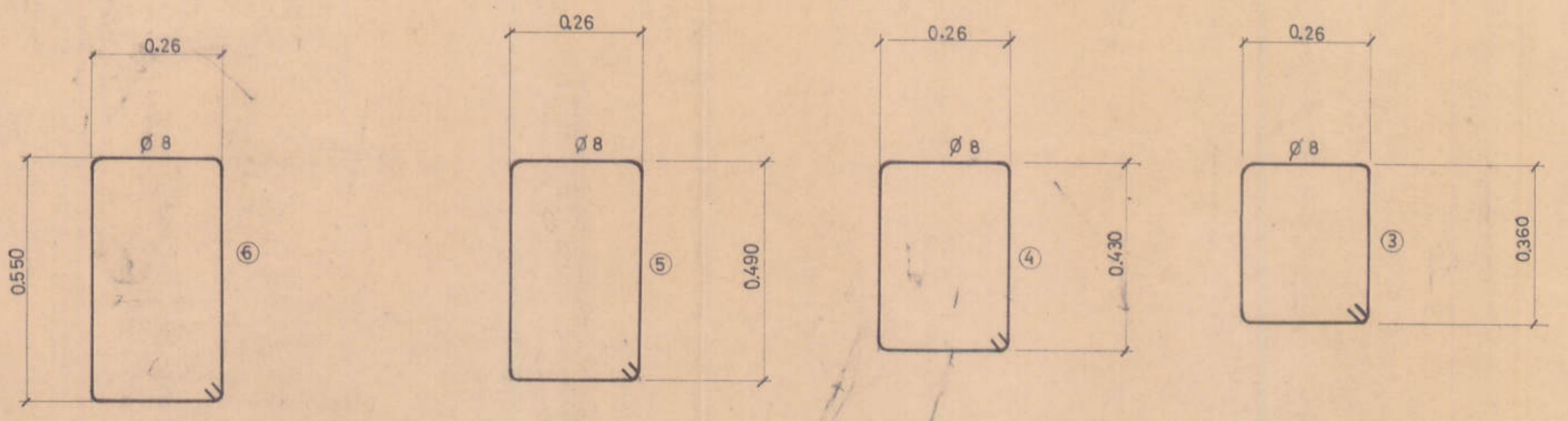
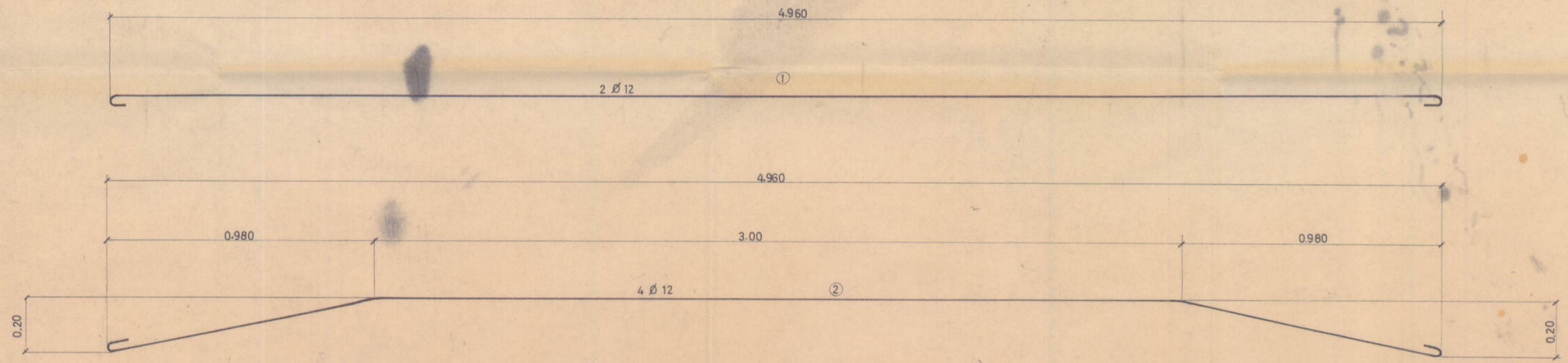
CONFORME:
EL CONTRATISTA
DISEÑADOR Y CONSTRUCTORES, S. R. L.
P. P.

[Handwritten Signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO N°	ESCALA	TITULO
11.2.8	1:10	MUELLE PETROLERO PASARELA B VIGA INFERIOR DE TUBERIAS
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
	3. OCT. 1974	
ARCHIVO	<i>[Handwritten Signature]</i>	
	R-3261 	



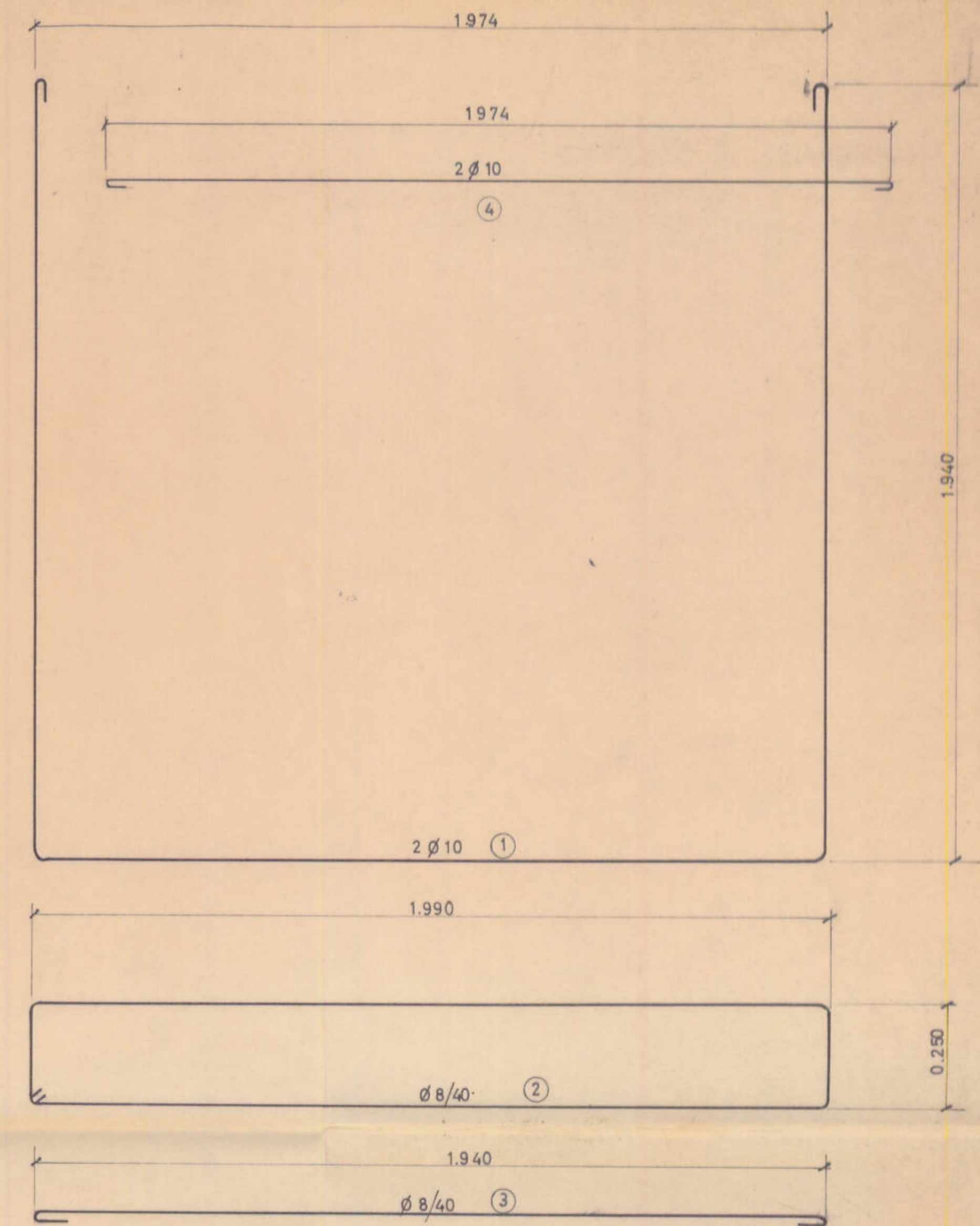
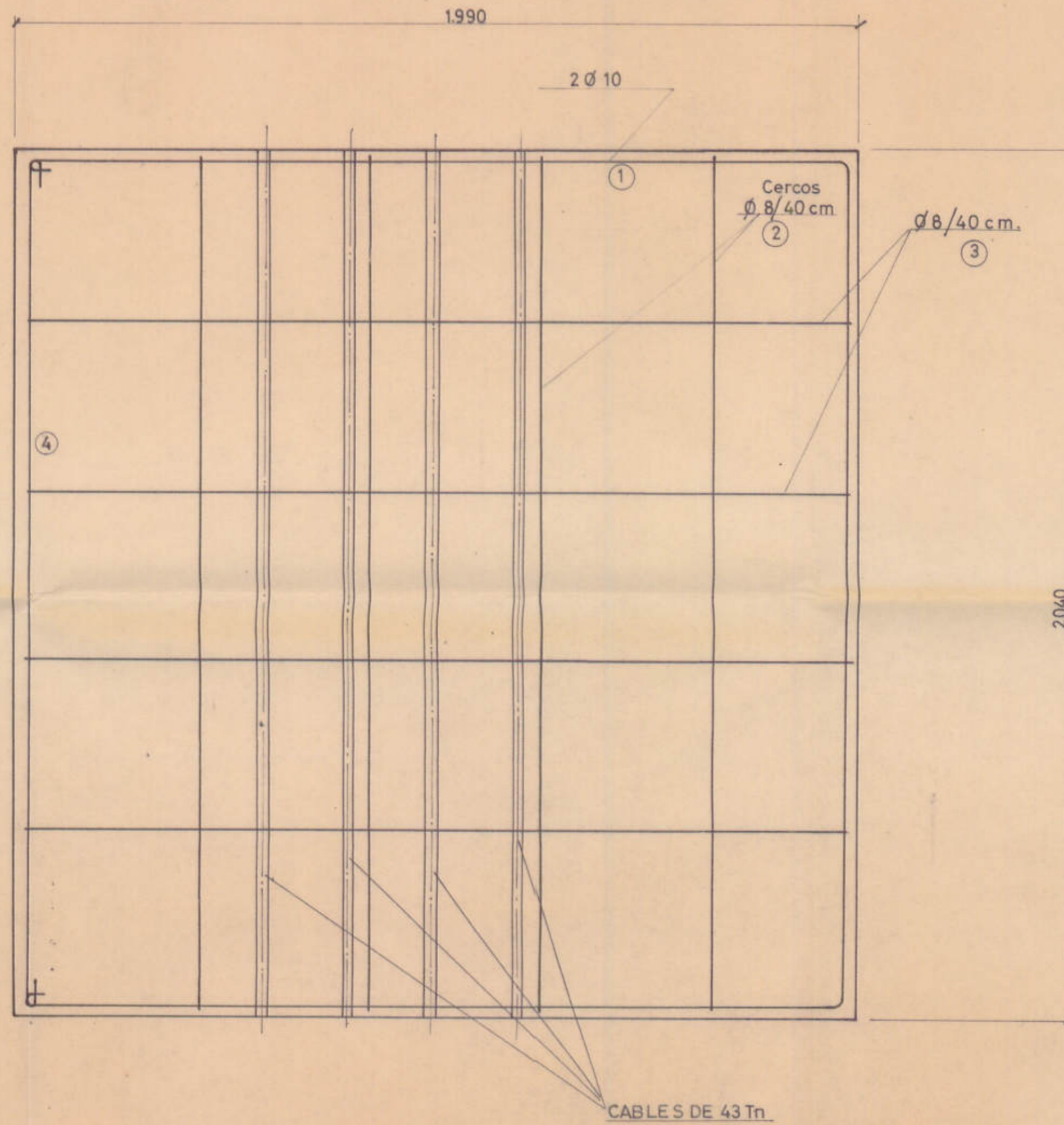
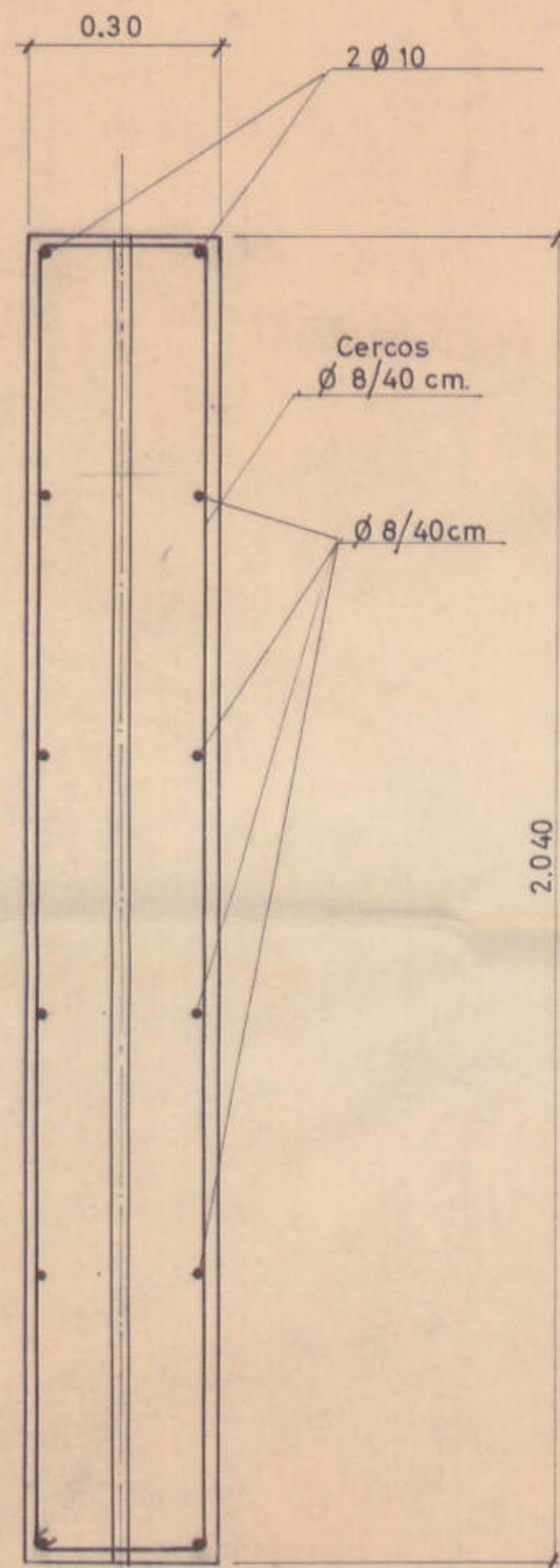
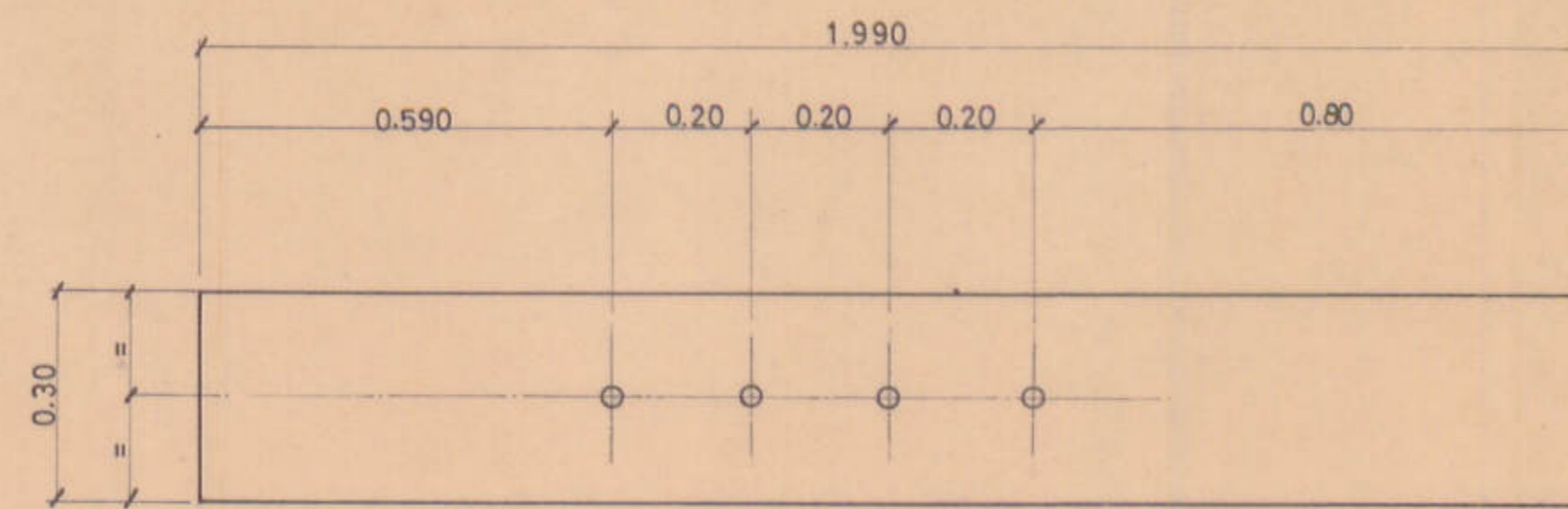
SECCION A-B



CONFORME:
 EL CONTRATISTA
 INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES, S. L.
 P. P.

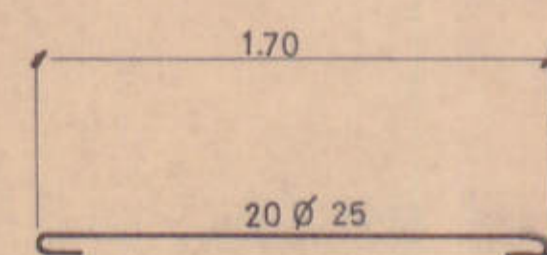
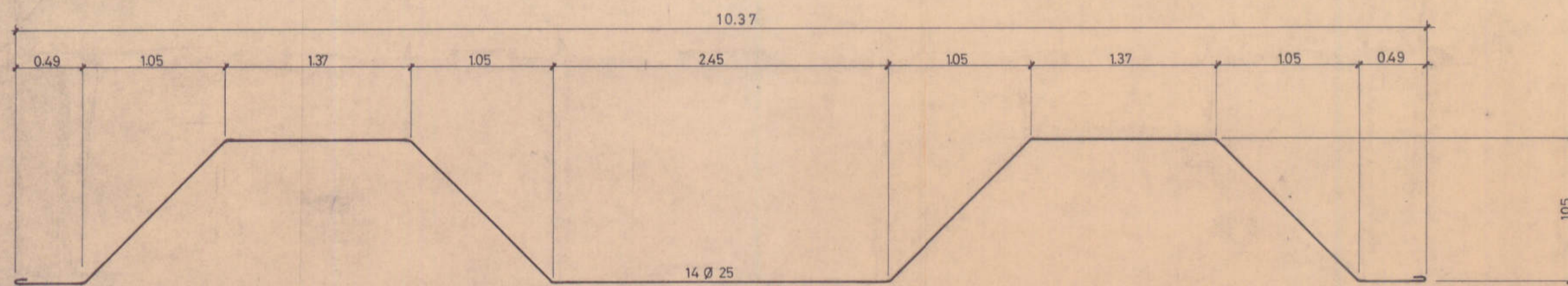
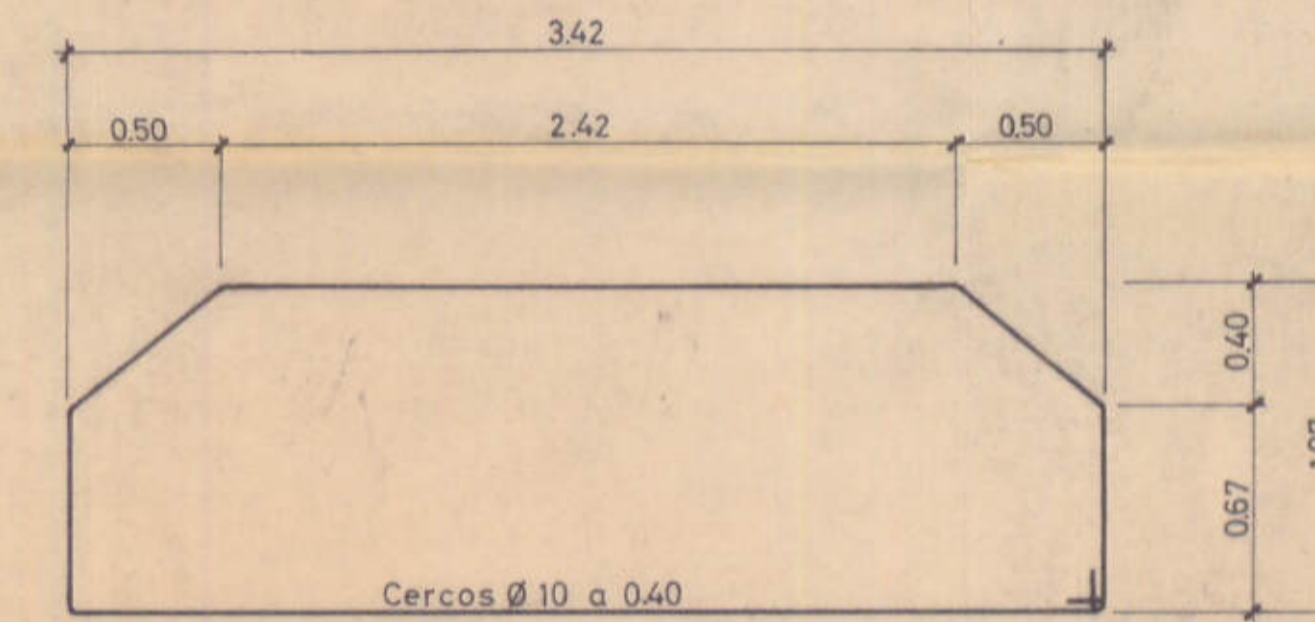
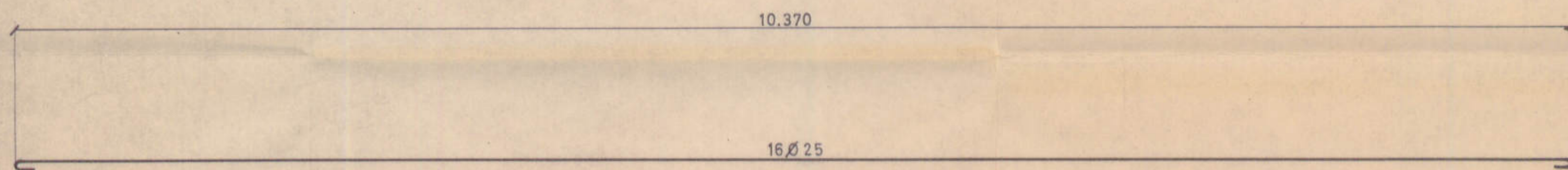
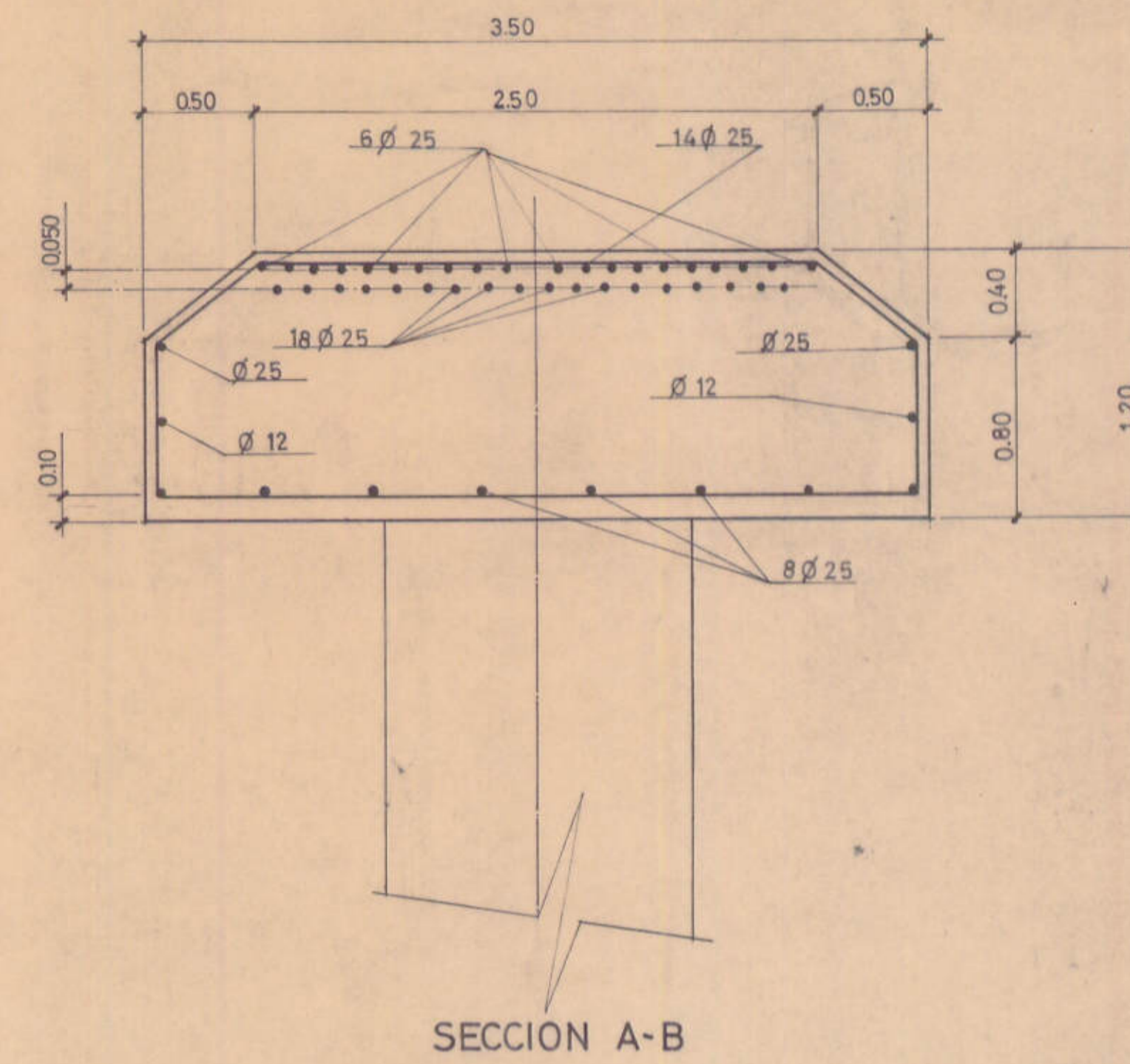
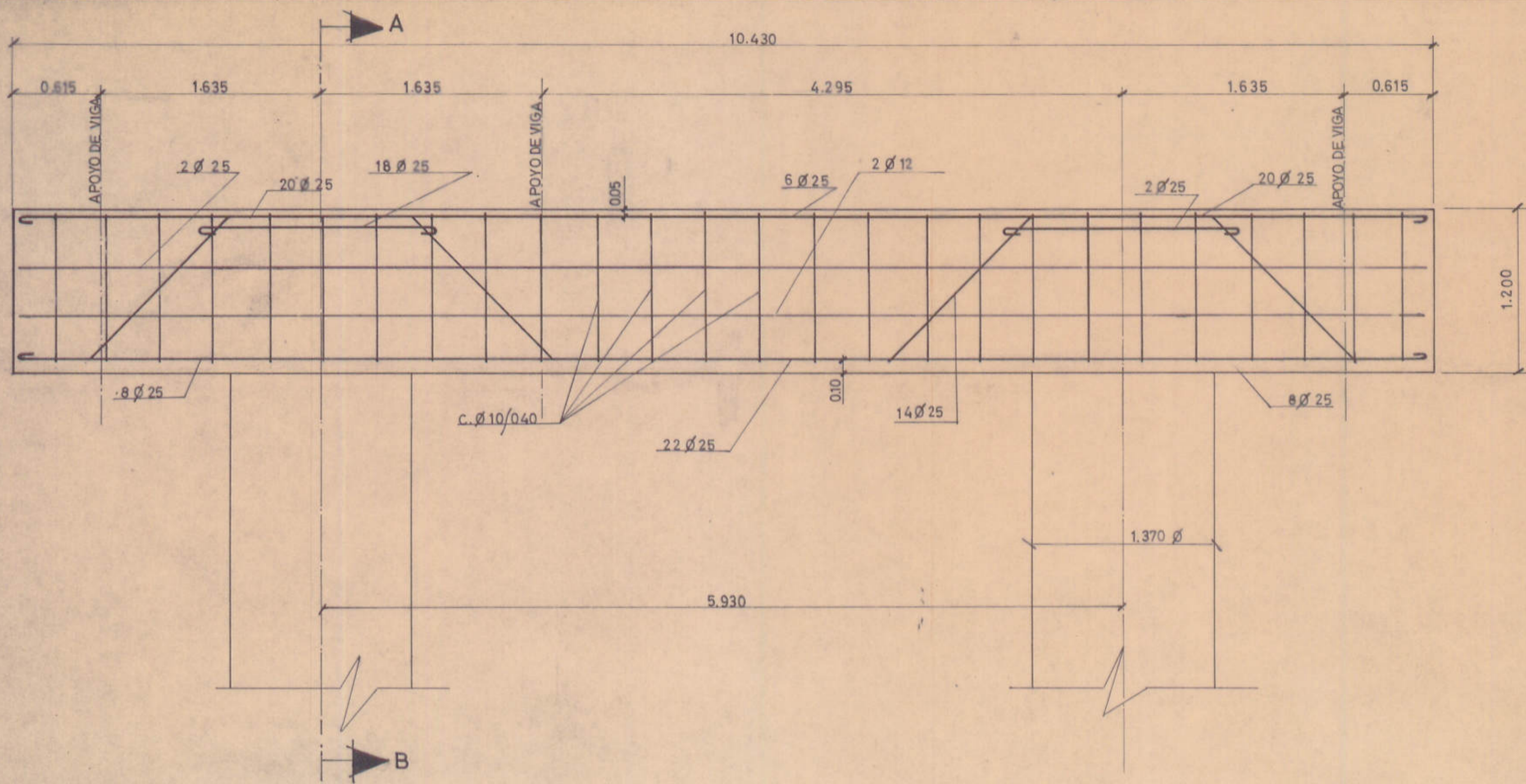
[Handwritten signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.2.9	1:10	PASARELA B VIGA SUPERIOR DE TUBERIAS	
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
	<i>[Handwritten signature]</i>		
ARCHIVO	R-3262 		



CONFORME:
EL CONTRATISTA
MANABO Y CONSTRUCCION, S. A.
P. P.

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
II. 2.10	1:10	MUELLE PETROLERO PASARELA B TABIQUE ENTRE VIGAS
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT 1974		
ARCHIVO		

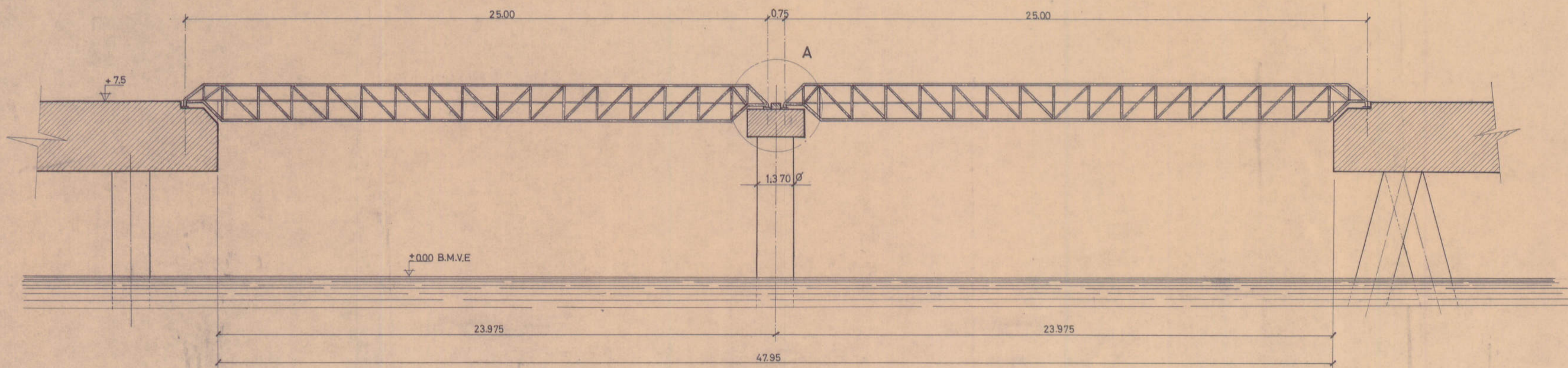


CONFORME:
EL CONTRATISTA
INDUSTRIAL Y CONSTRUCTORA, S. A.
P. A.

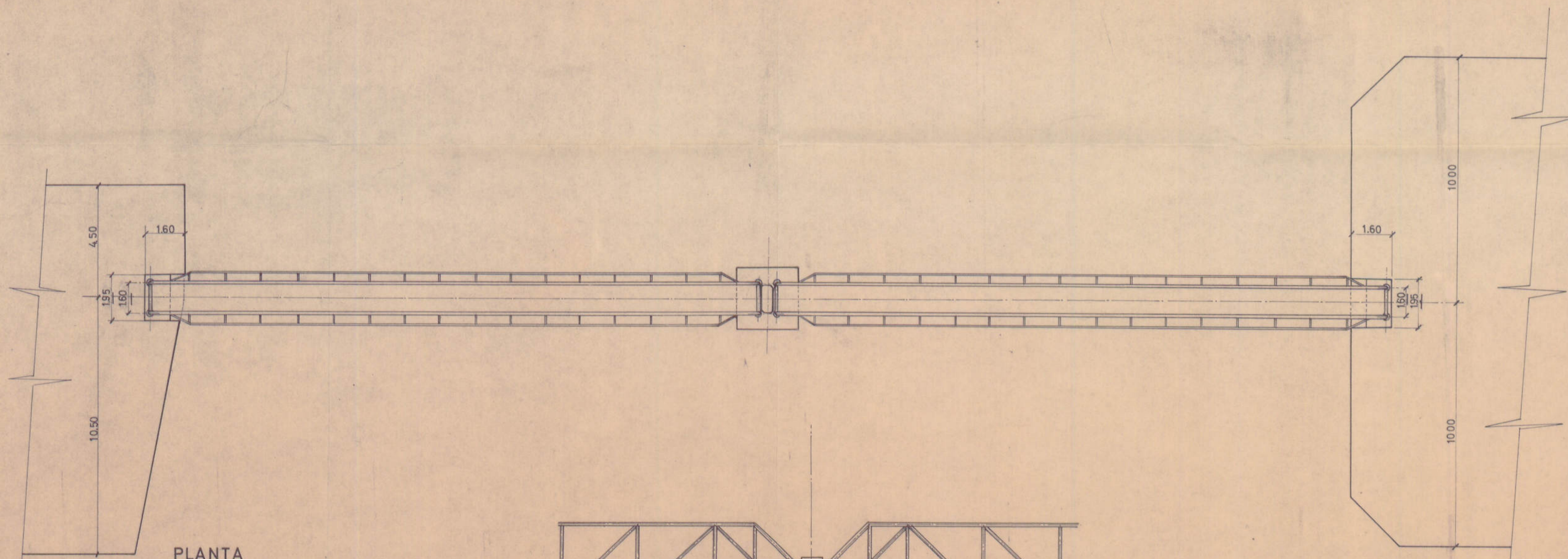
[Handwritten signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO MUELLE PETROLERO	
11.2.11	1:25	PASARELA B CABECERO	
FECHA	3-OCT. 1974		EL INGENIERO DIRECTOR
ARCHIVO			<i>[Handwritten signature]</i>

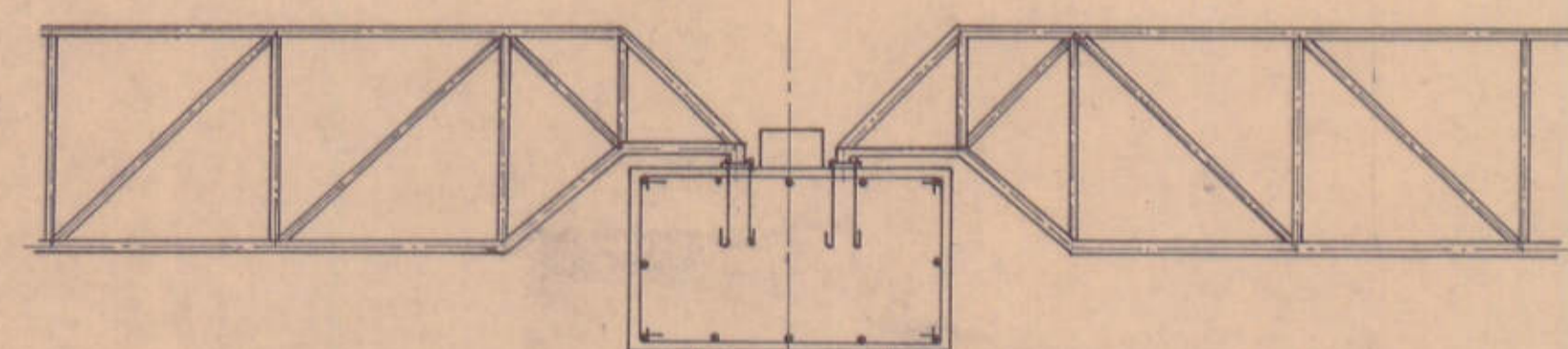
R-3264



ALZADO
ESCALA 1:100



PLANTA
ESCALA 1:100



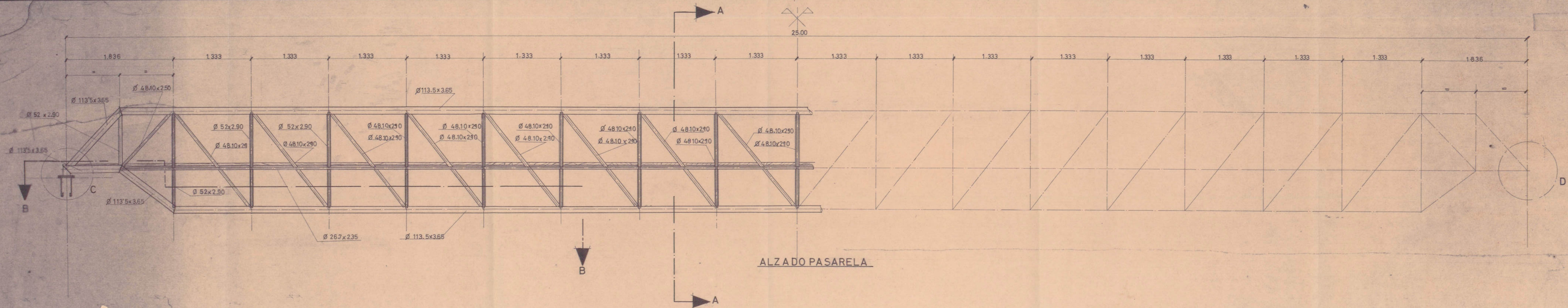
DE TALLE A
Escala 1:50

CONFORME.
EL CONTRATISTA
REVISOR Y COORDINADOR, S. R.
P. R.

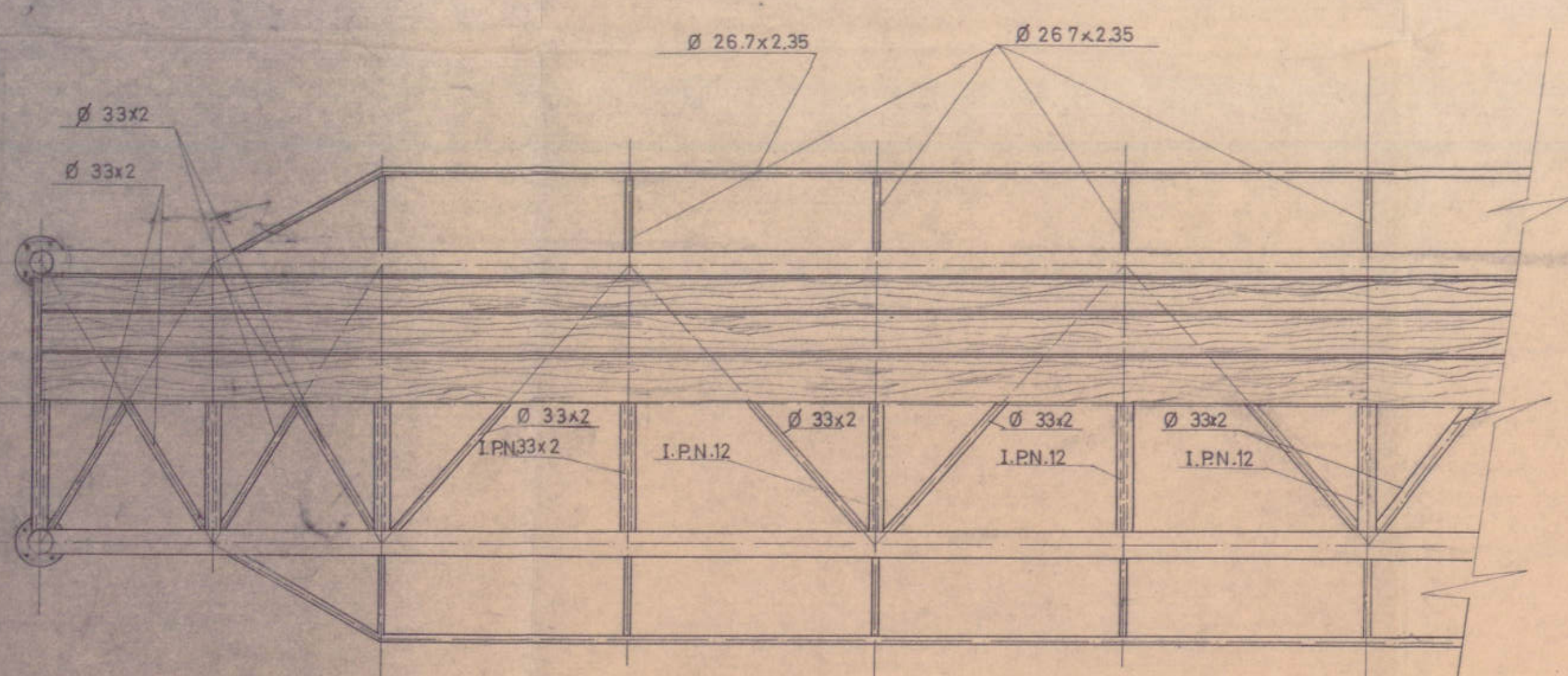
[Handwritten signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.3.1	1:50 1:100	PASARELA C PLANTA, ALZADO Y SECCION	
FECHA	3 OCT. 1974		EL INGENIERO DIRECTOR
ARCHIVO			<i>[Handwritten signature]</i>

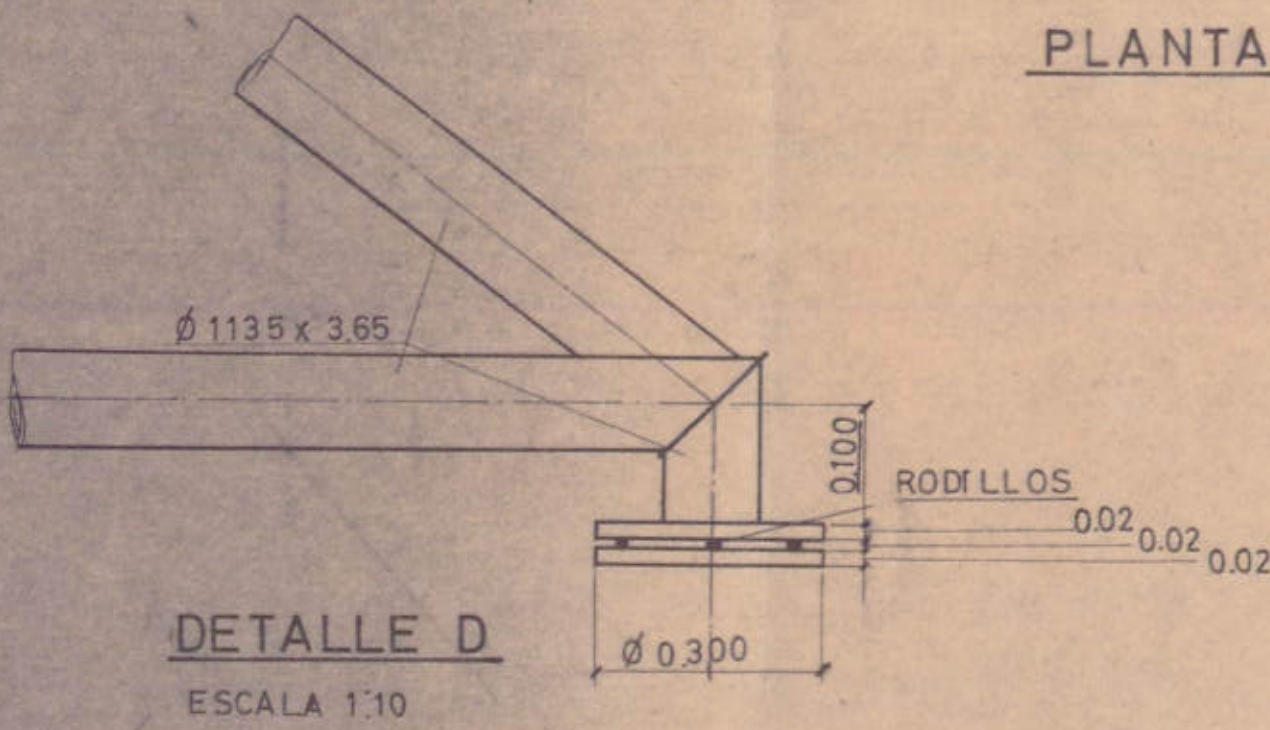




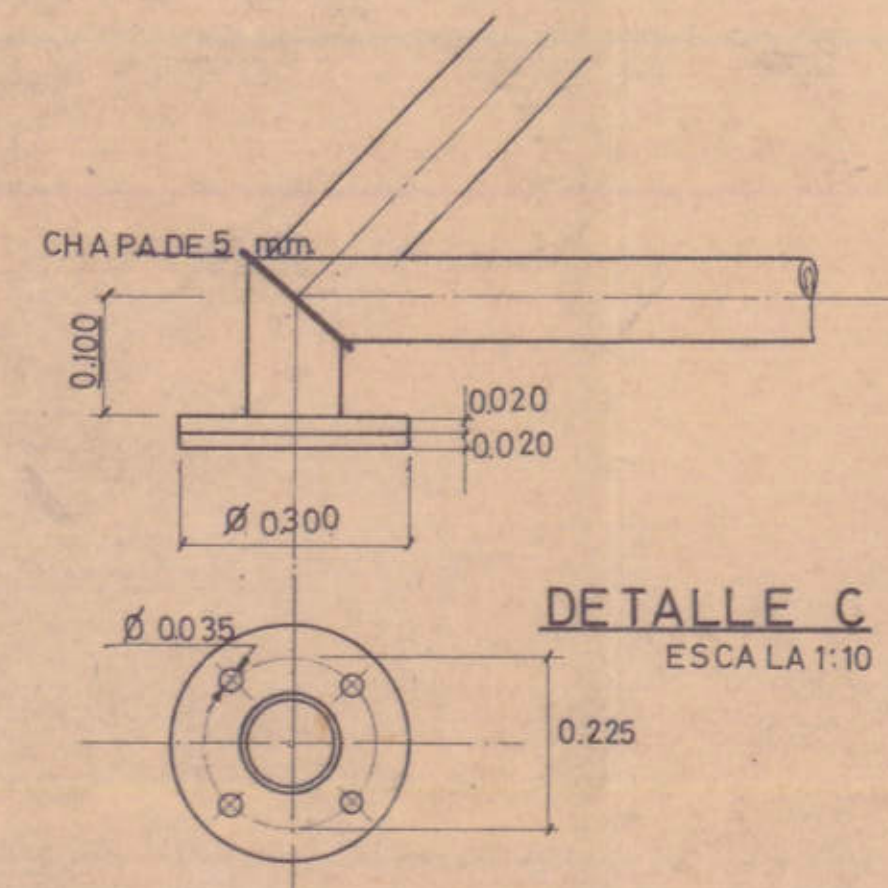
ALZADO PASARELA



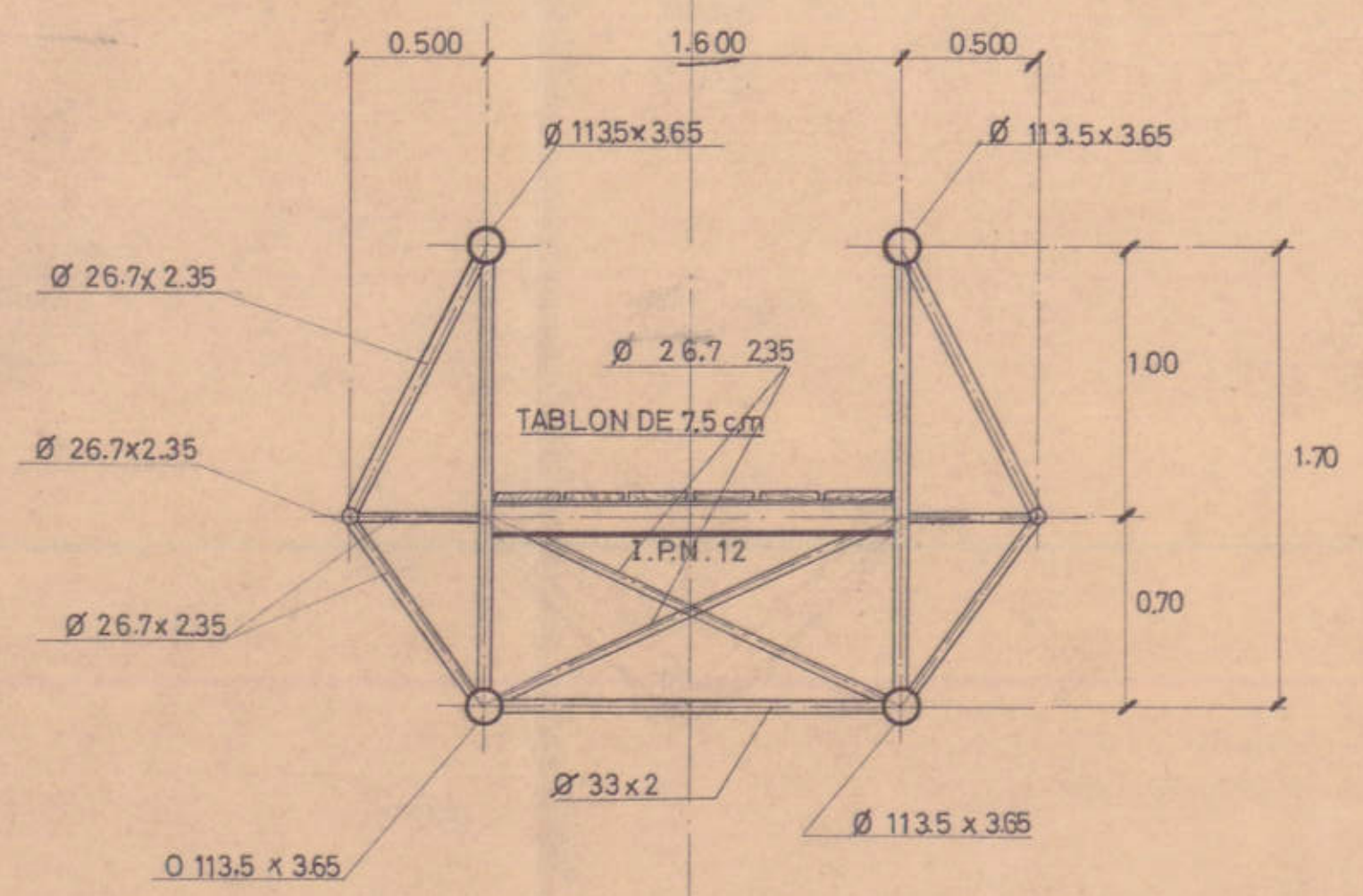
PLANTA



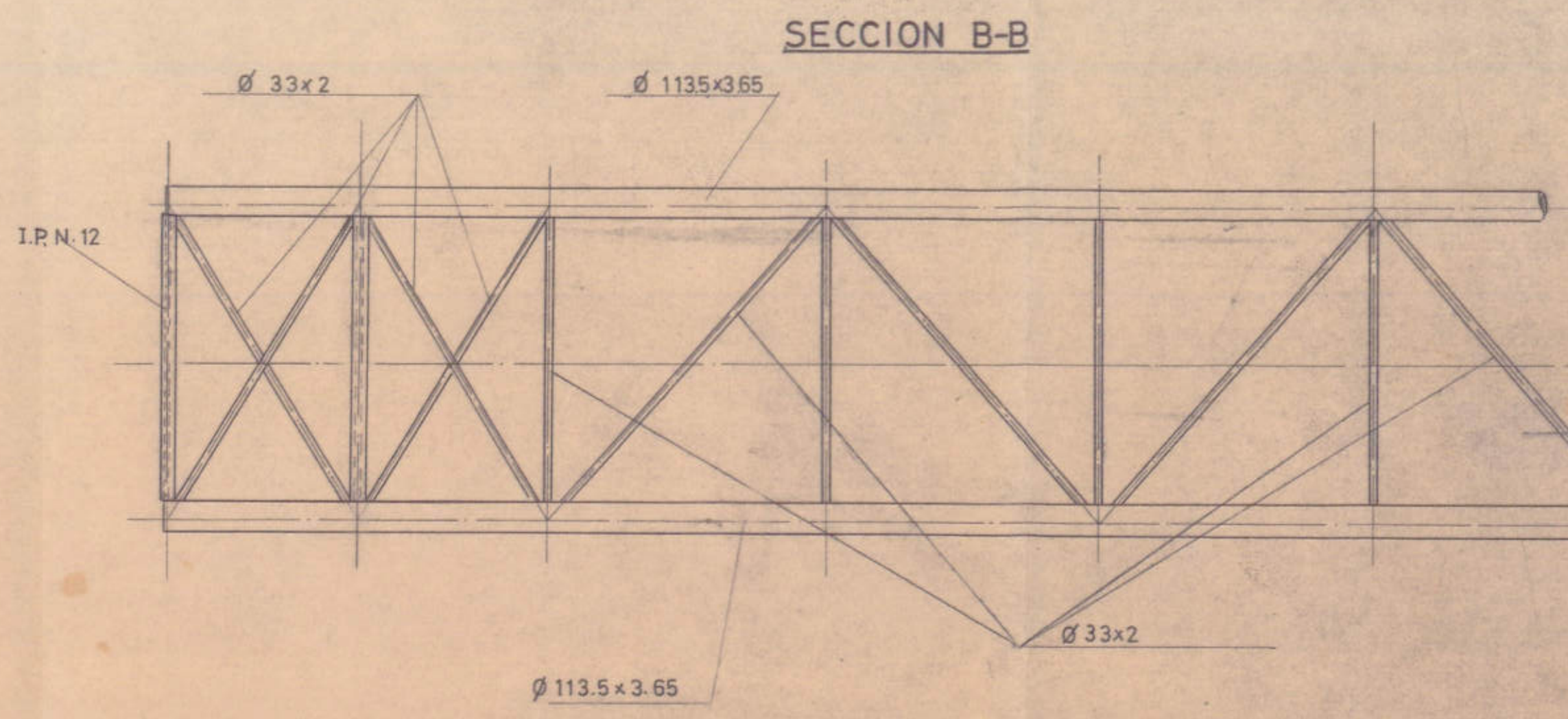
DETALLE D
ESCALA 1:10



DETALLE C
ESCALA 1:10



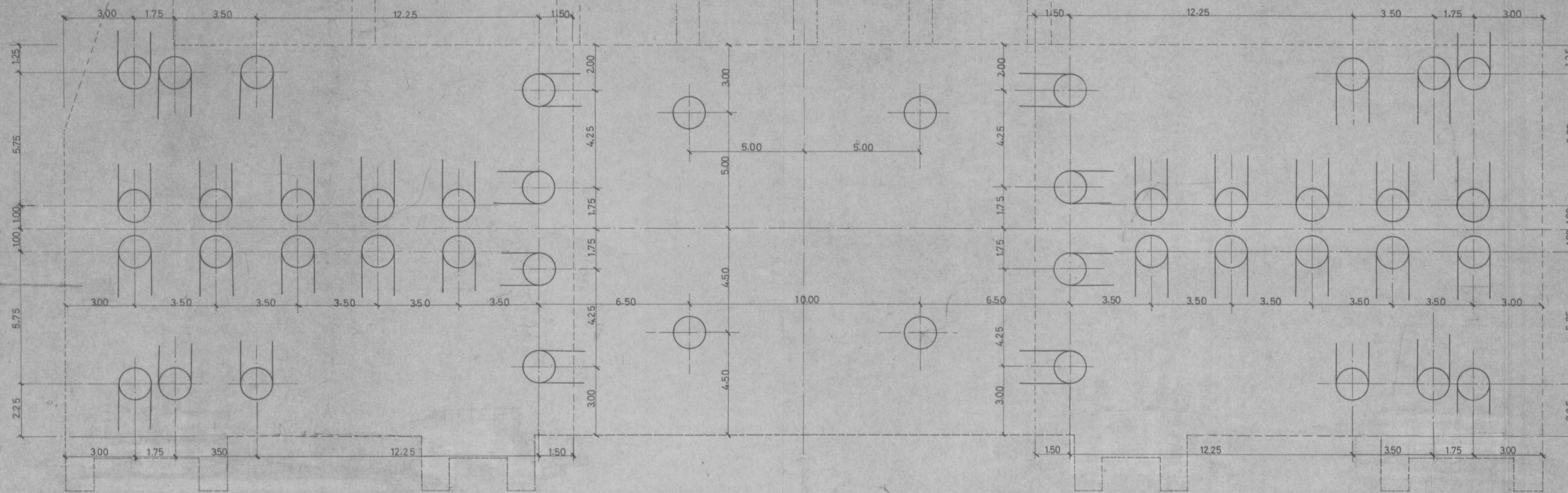
SECCION A-A



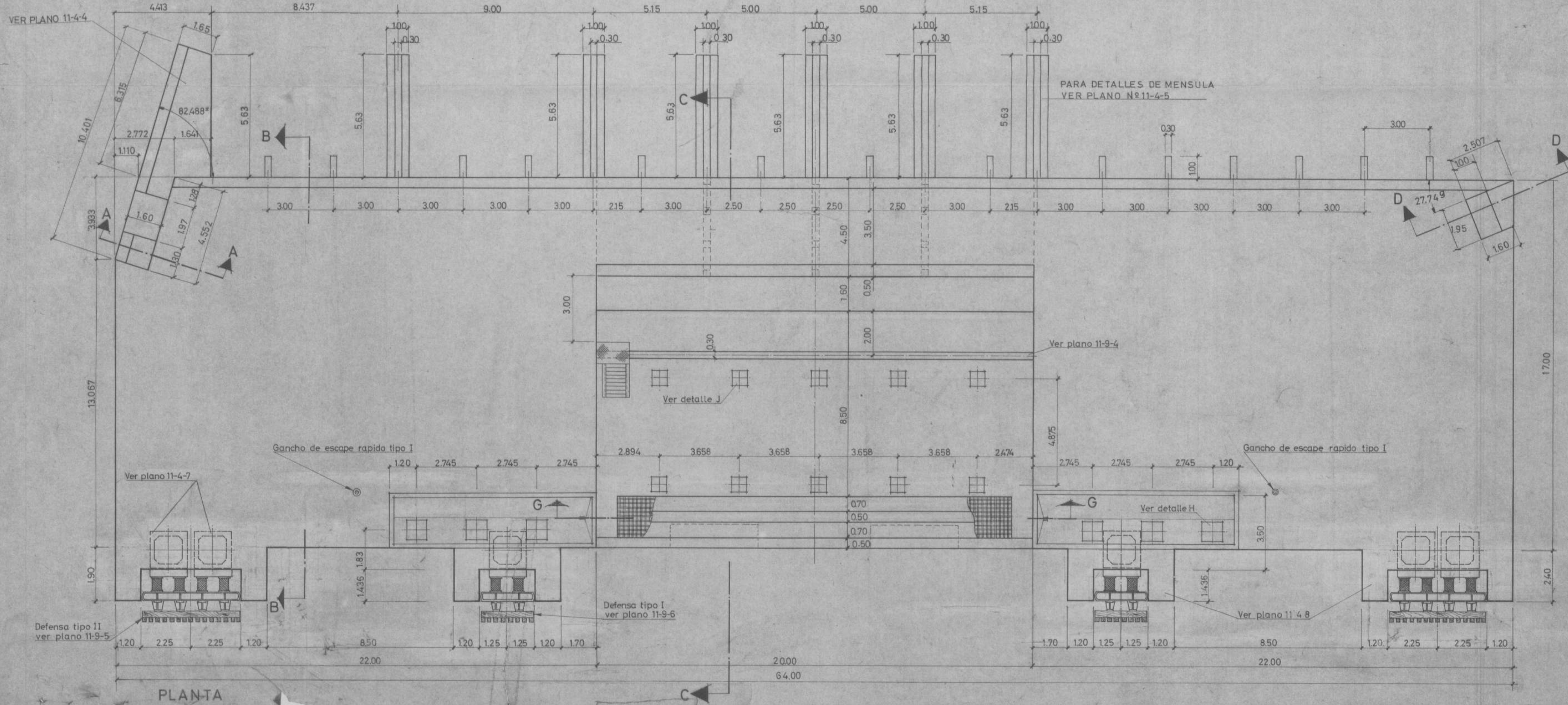
SECCION B-B

CONFORME
EL CONTRATISTA
MUNDO Y CONTRATISTAS, S. A.
R.Y.

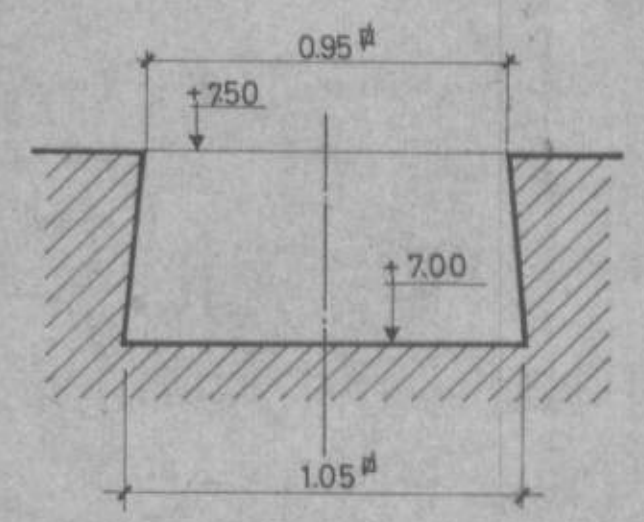
<p>PUERTO AUTONOMO DE HUELVA</p> <p>LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS</p>			
<p>PLANO Nº</p> <p>11.3.3</p>	<p>ESCALA</p> <p>1:25</p>	<p>TITULO</p> <p>MUELLE PETROLERO</p> <p>PASARELA C DETALLE DE PASARELA</p>	<p>EL INGENIERO DIRECTOR</p>
<p>FECHA</p> <p>3 OCT. 1974</p>	<p>EL INGENIERO DIRECTOR</p>		
<p>ARCHIVO</p>	<p>EL INGENIERO DIRECTOR</p> <p>R-3267</p>		



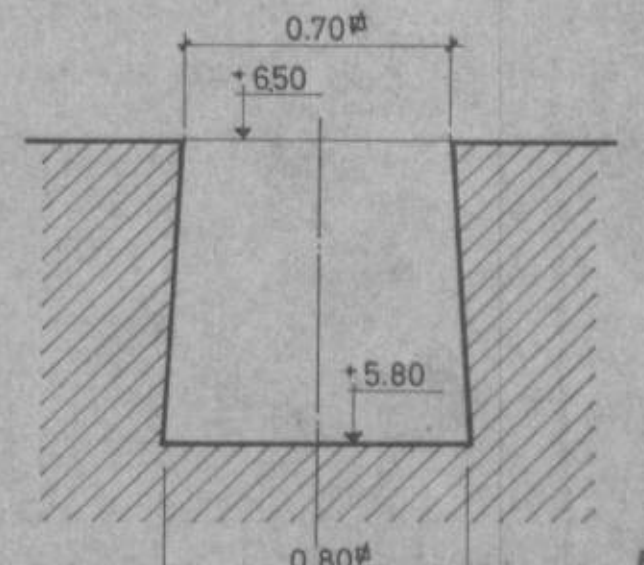
PLANTA DISTRIBUCION DE PILOTES



PLANTA



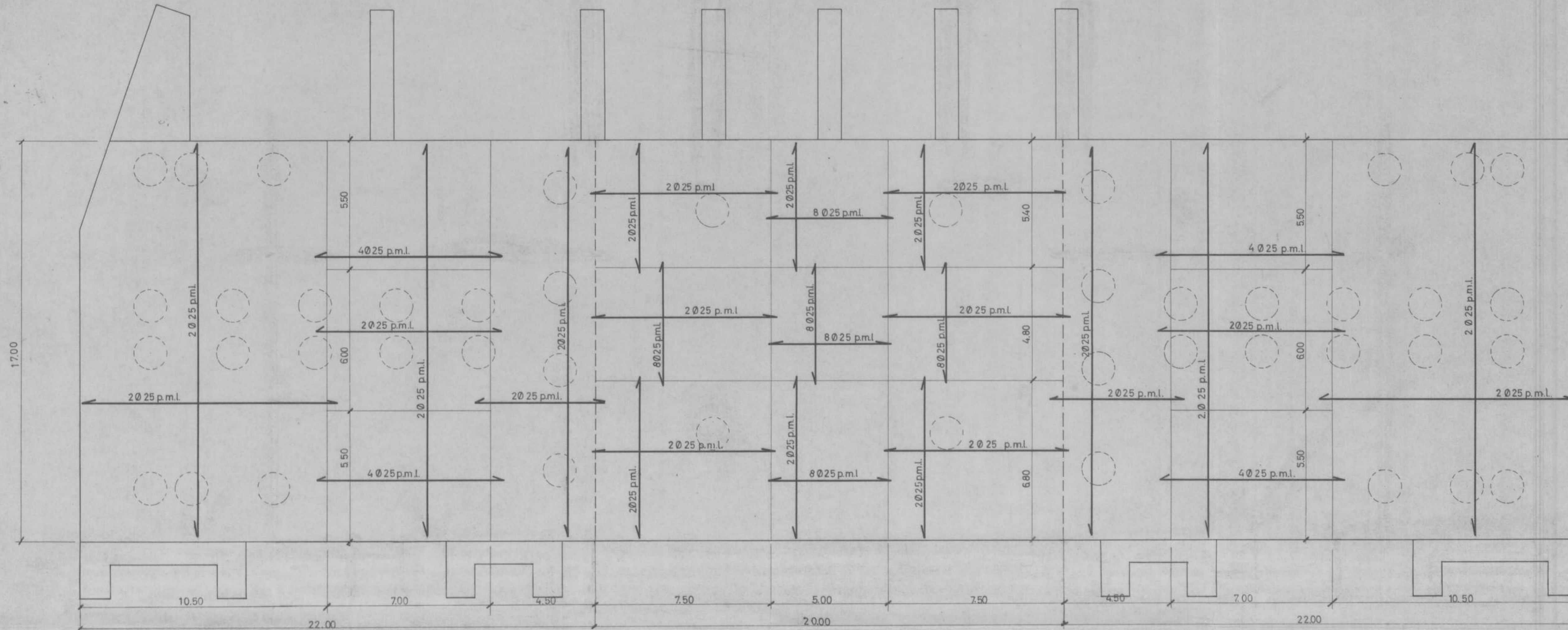
DETALLE H



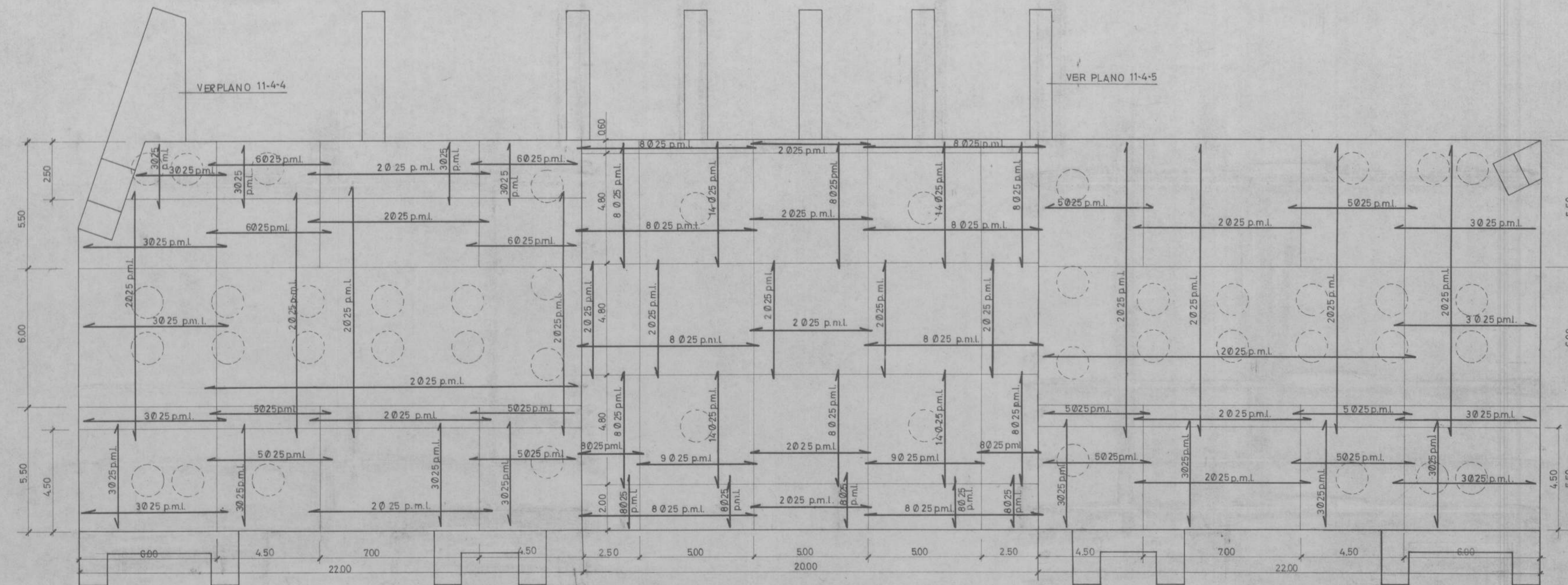
DETALLE J

CONFORME:
EL CONTRATISTA
DISEÑO Y CONSTRUCCION
P. P.
[Signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.4.1	1:100	ATRAQUES I y II PLANTA Y DISTRIBUCION DE PILOTES	
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
	<i>[Signature]</i>		
ARCHIVO			



PLANTA ARMADURA INFERIOR



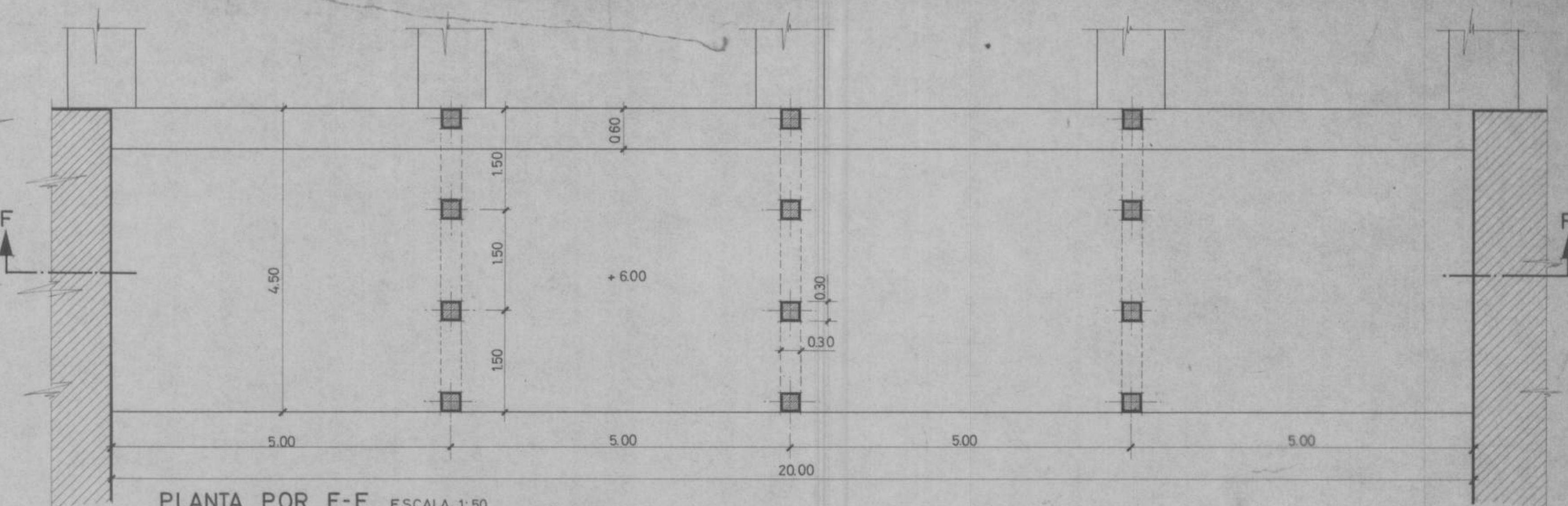
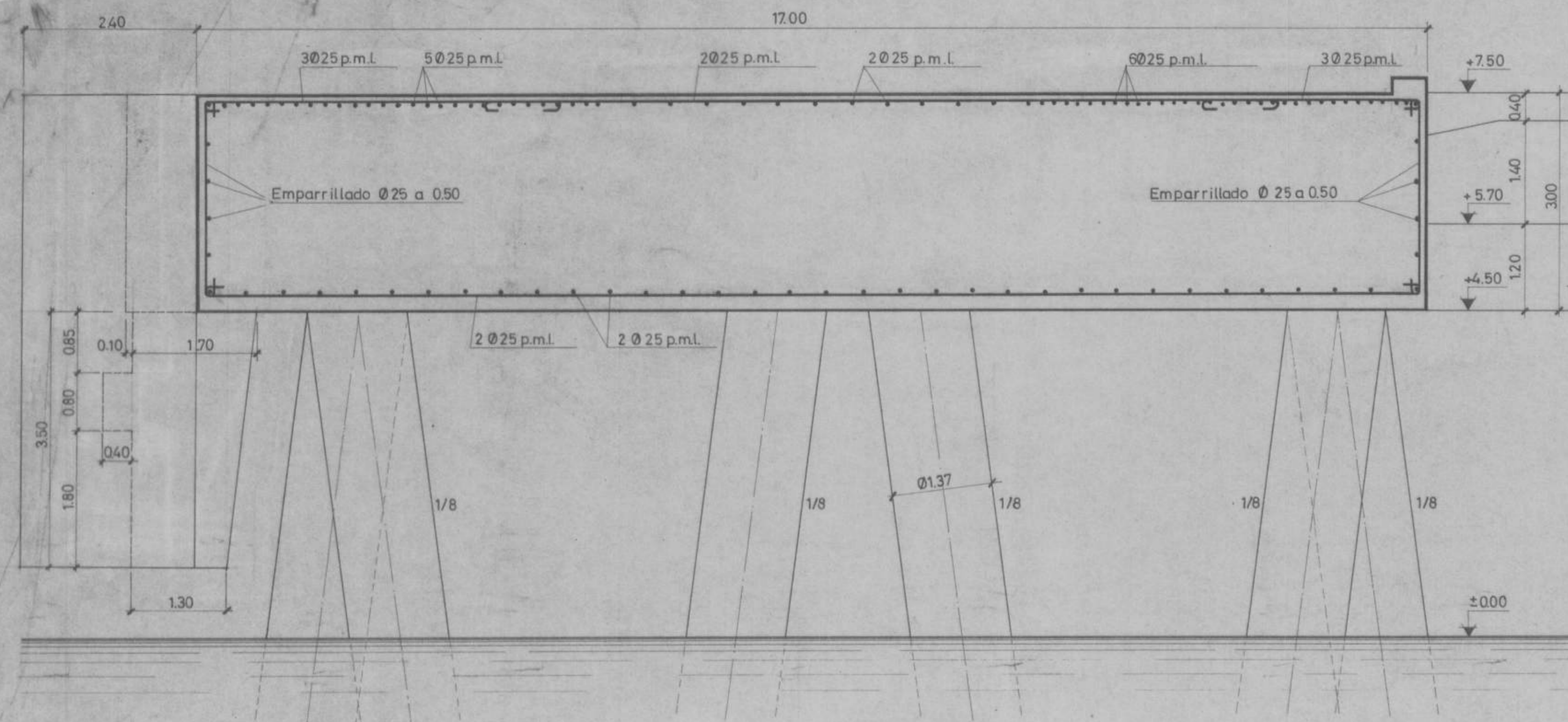
PLANTA ARMADURA SUPERIOR

VER PLANO 11-4-4

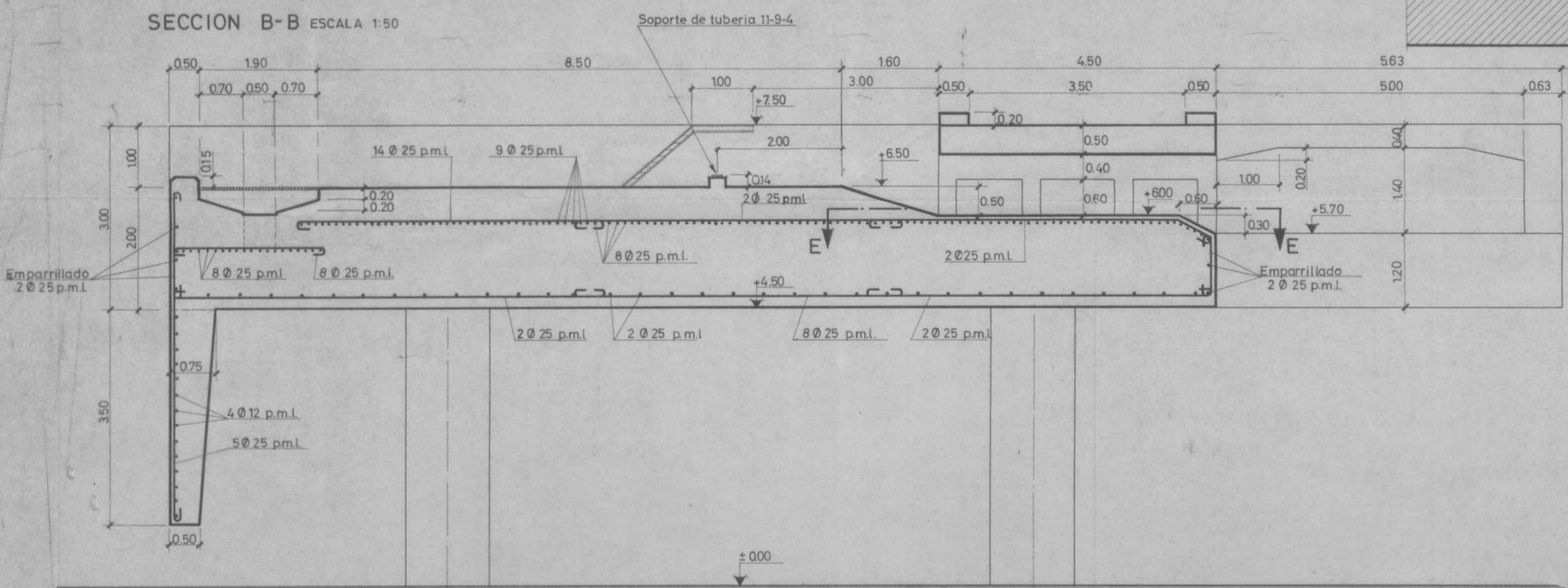
VER PLANO 11-4-5

CONFORME:
EL CONTRATISTA
INGENIEROS Y CONSTRUCTORES, S. L.
P. A.

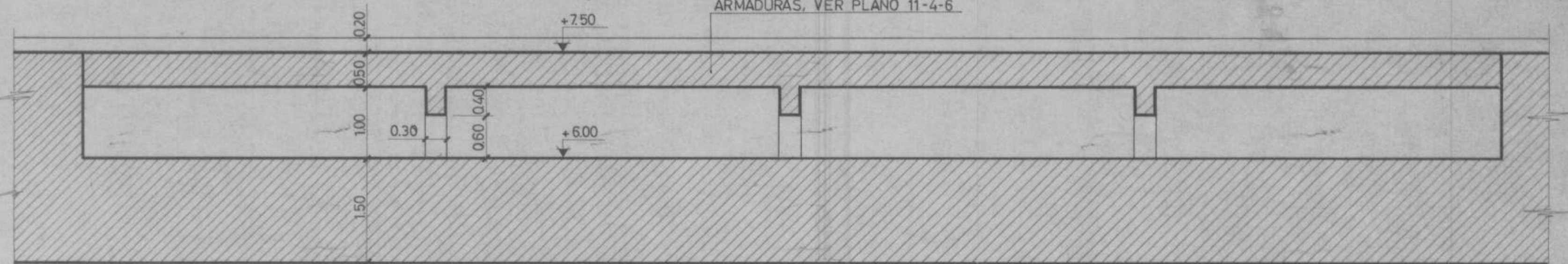
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.4.2	1:100	MUELLE PETROLERO
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974		
ARCHIVO		



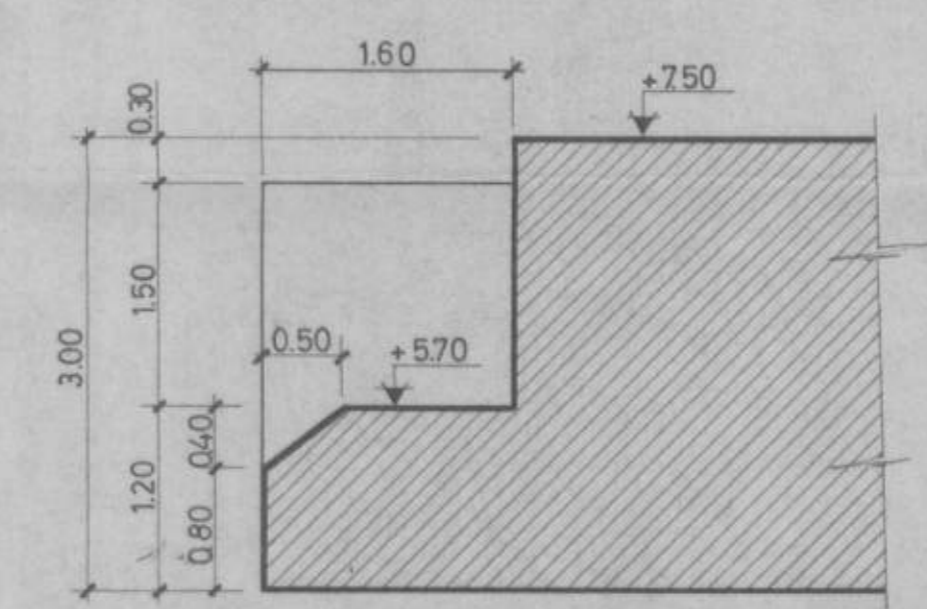
SECCION B-B ESCALA 1:50



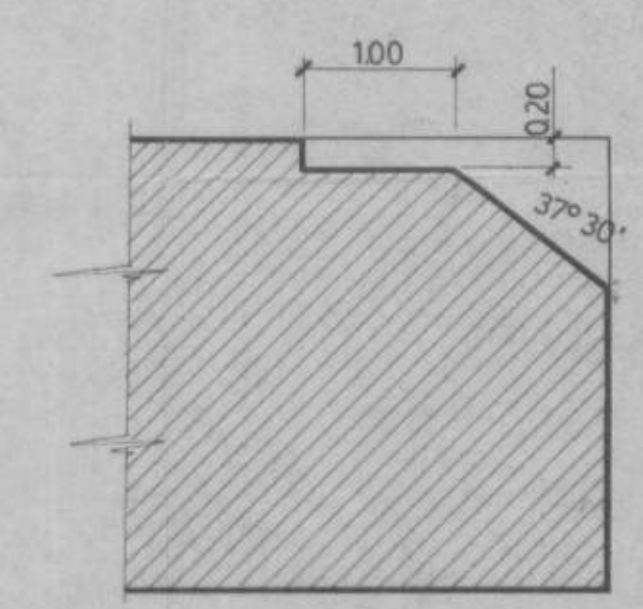
SECCION F-F ESCALA 1:50



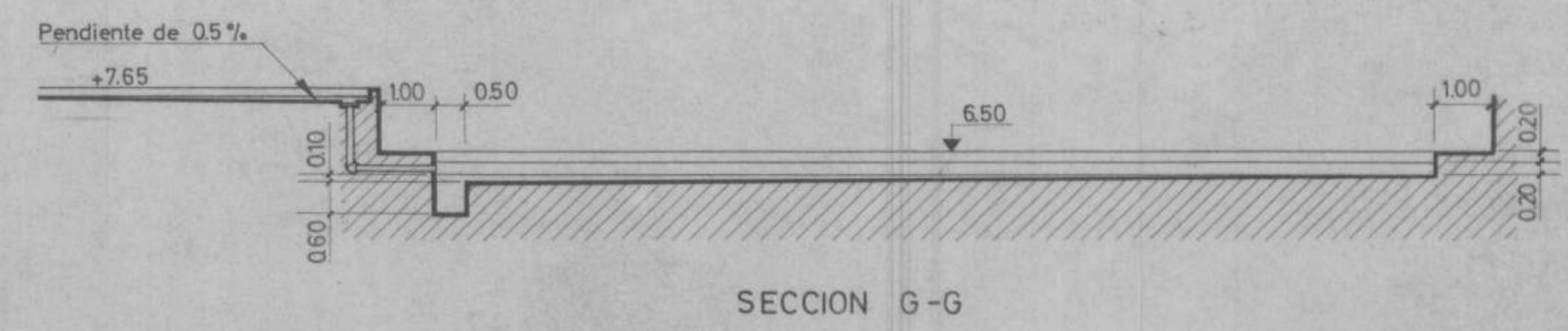
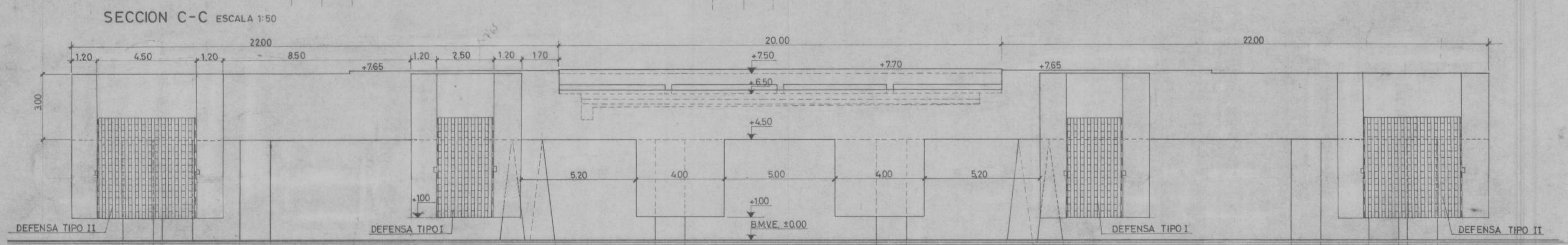
SECCION A-A ESCALA 1:50



SECCION D-D ESCALA 1:50



SECCION C-C ESCALA 1:50

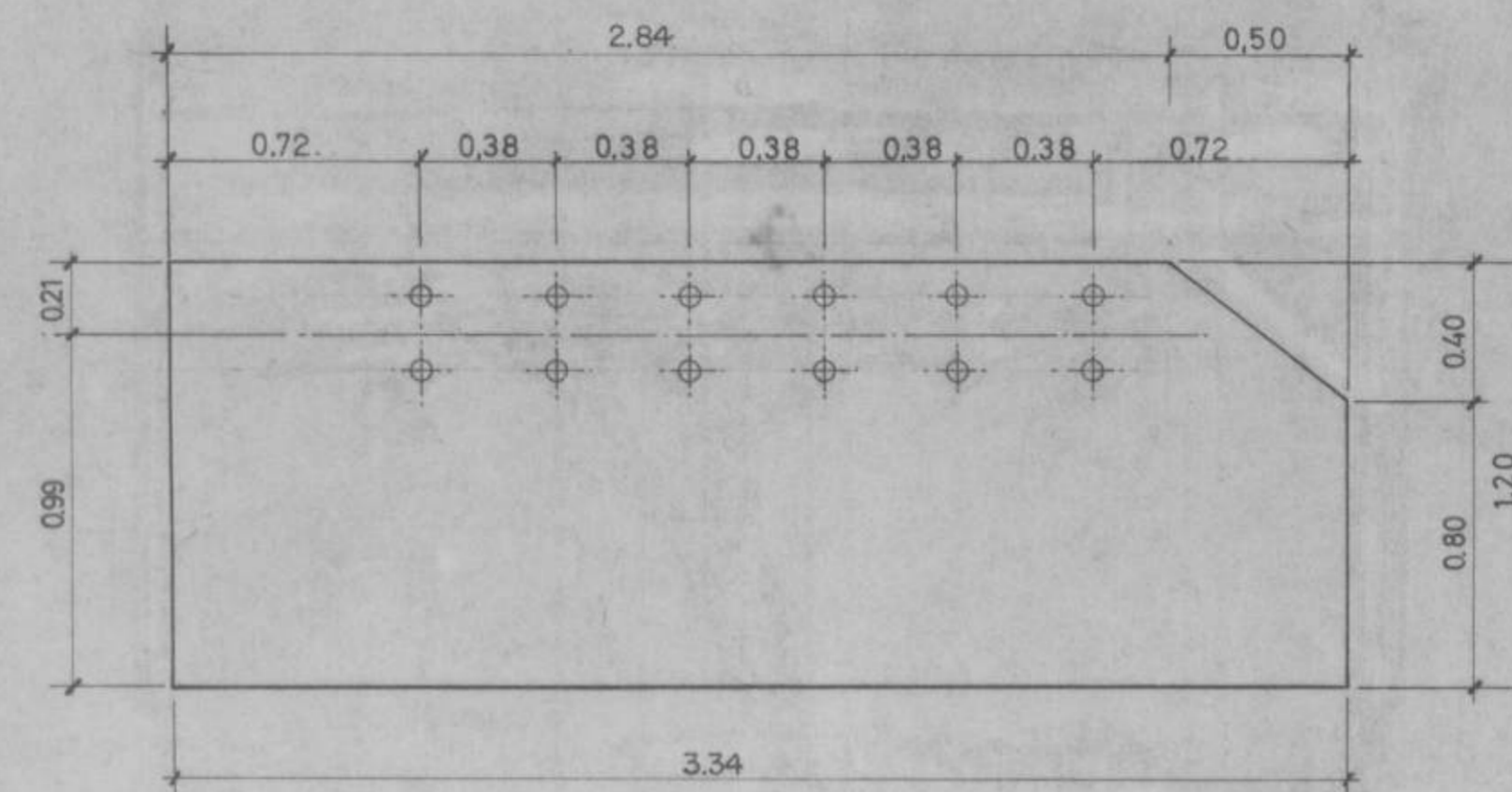
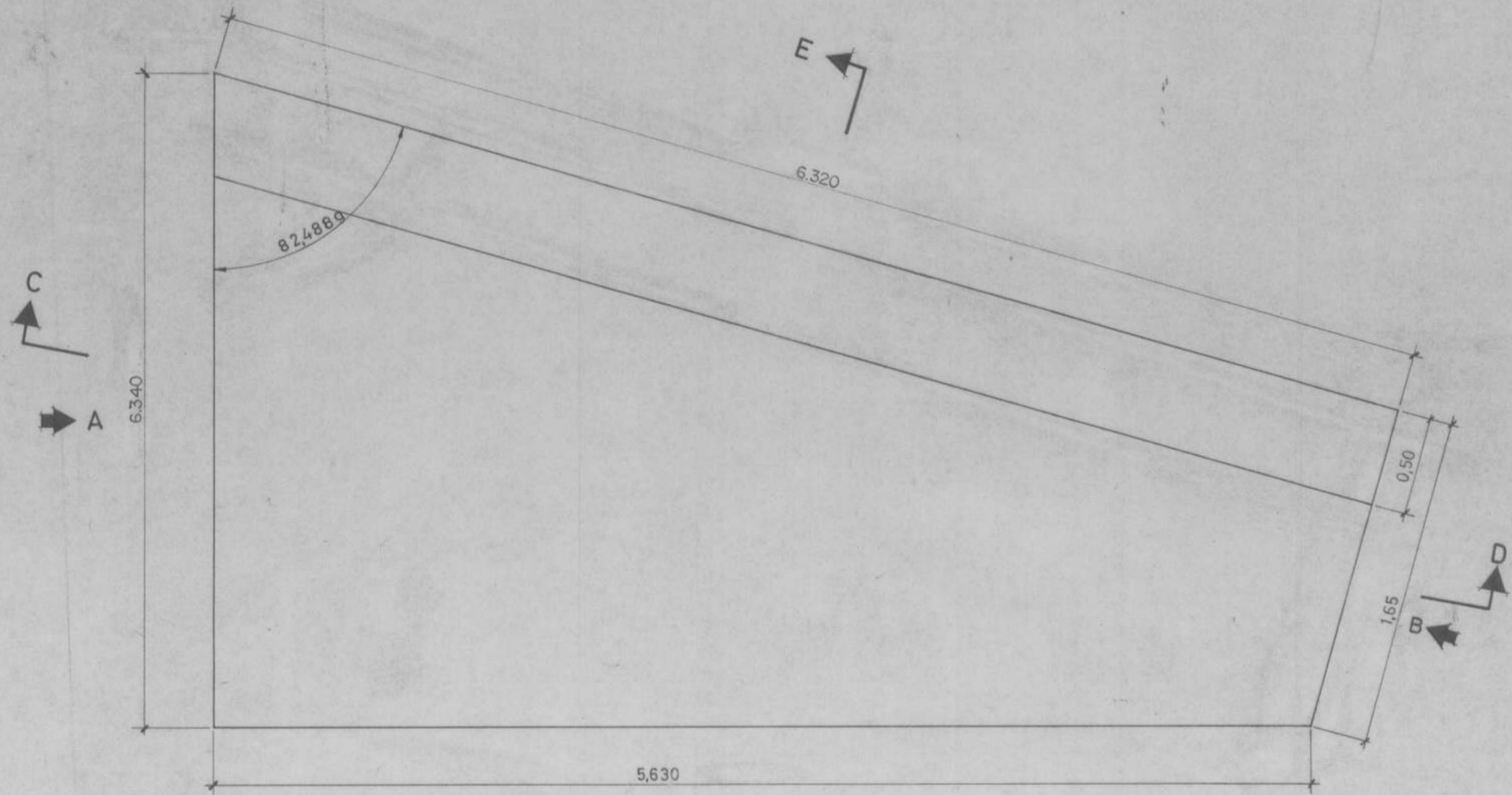


SECCION G-G

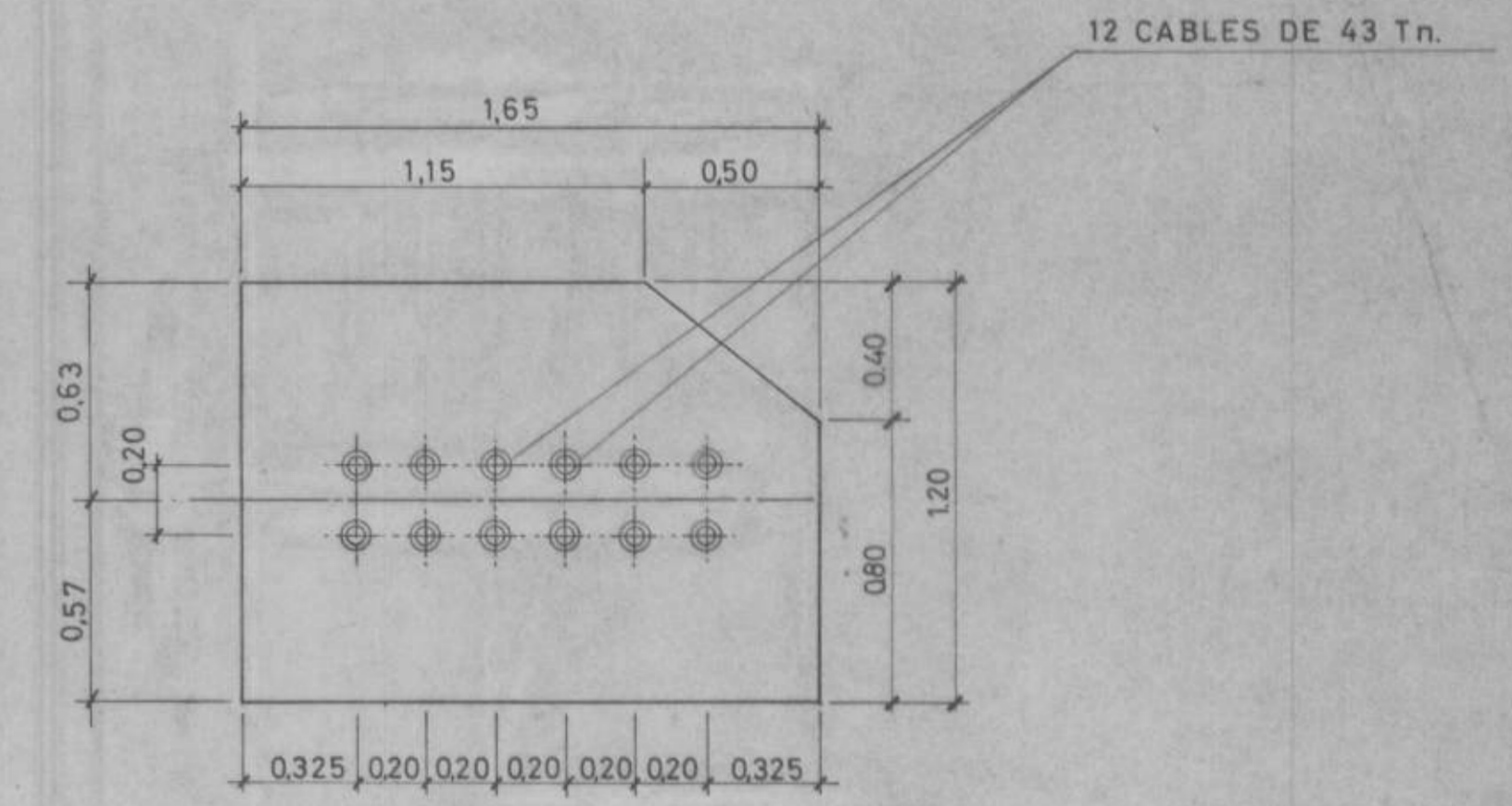
ALZADO FRONTAL ESCALA 1:100

CONFORME:
EL COMITENTE
INGENIERO Y CONSTRUCTORES, S. A.
P. P.
[Signature]

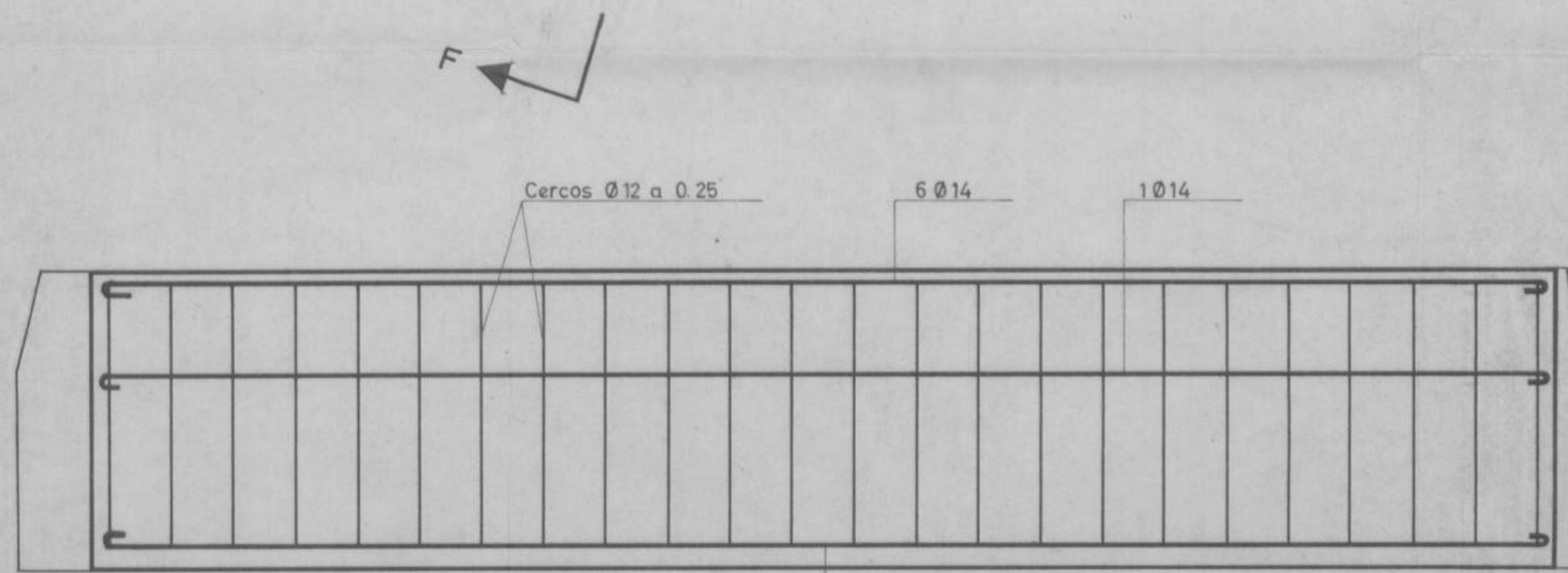
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº 11.4.3	ESCALA 1:50 1:100	TITULO MUELLE PETROLERO ATRAQUES I y II ALZADO Y SECCIONES
FECHA 3 OCT. 1974	EL INGENIERO DIRECTOR <i>[Signature]</i>	
ARCHIVO		



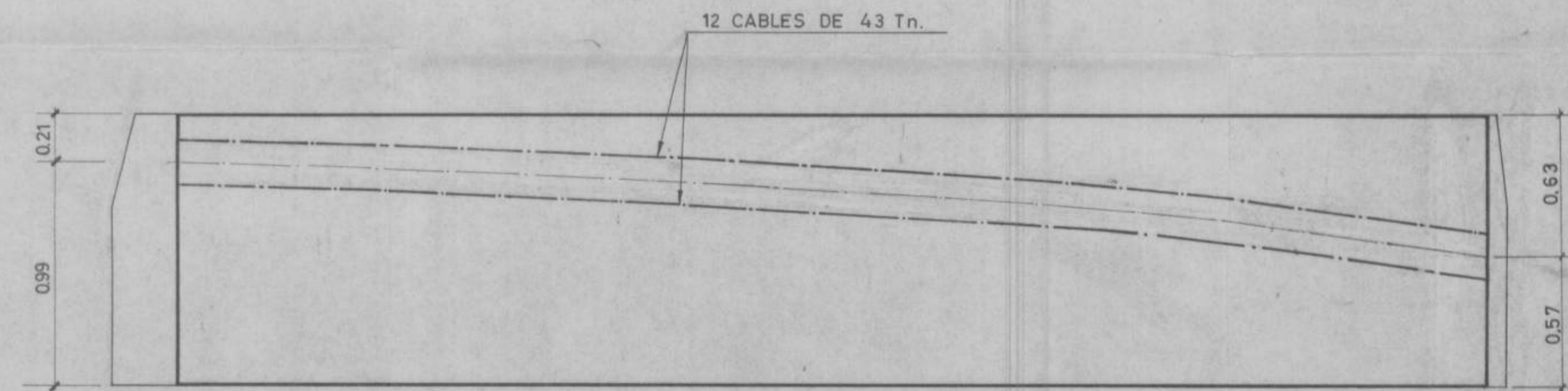
ALZADO A



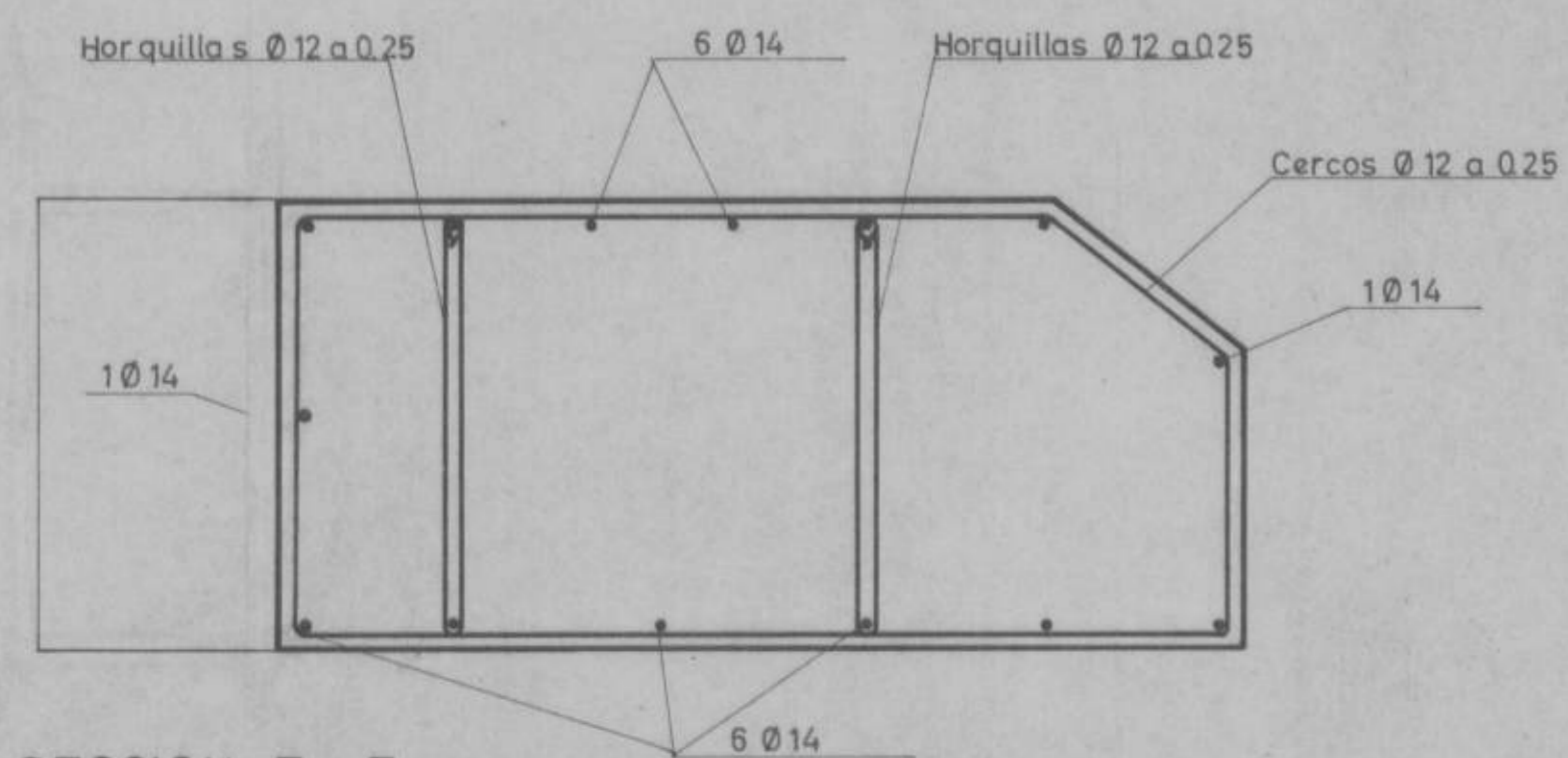
ALZADO B



SECCION C-D



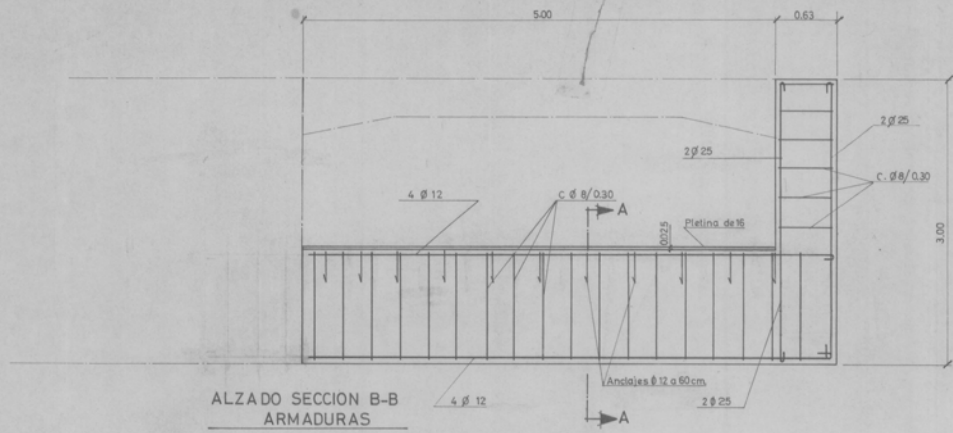
SECCION DE PRETENSADO C-D



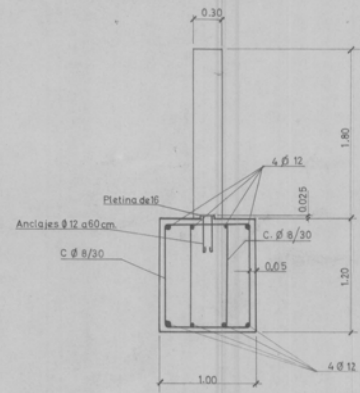
SECCION E-F

CONFORME:
EL CONTRATISTA
REVISADO Y CORREGIDO
P. P.
[Signature]

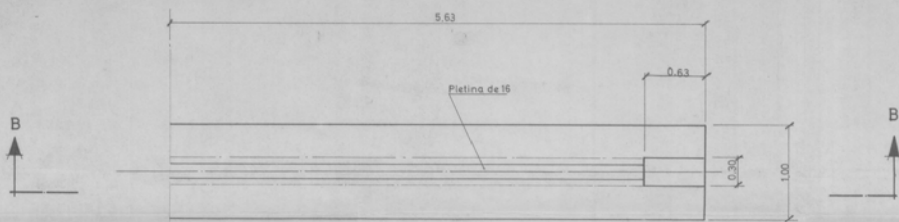
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO N°	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.4.4	1:20	ATRAQUES I y II MENSULA EXTREMA	
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
3 OCT 1974	<i>[Signature]</i>		
ARCHIVO			



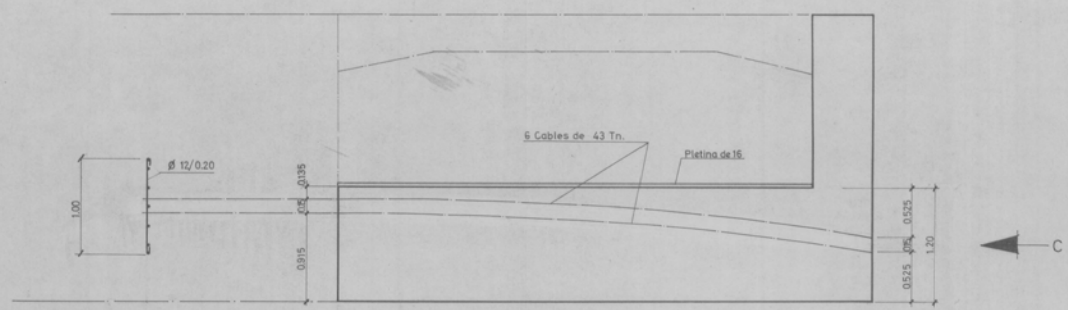
ALZADO SECCION B-B
ARMADURAS



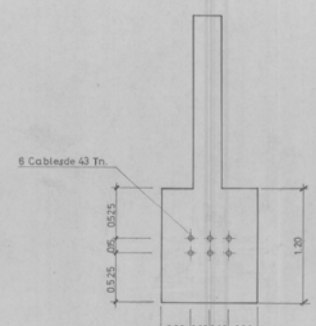
SECCION A-A



PLANTA



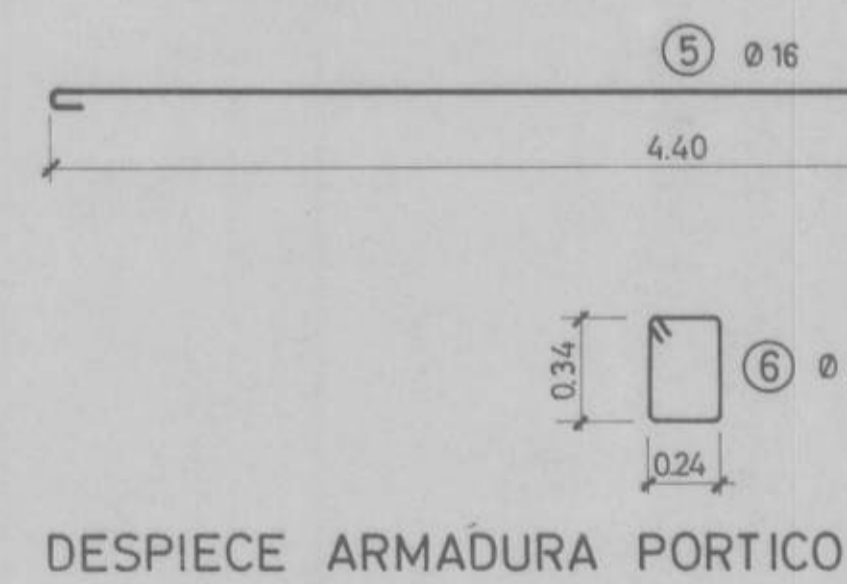
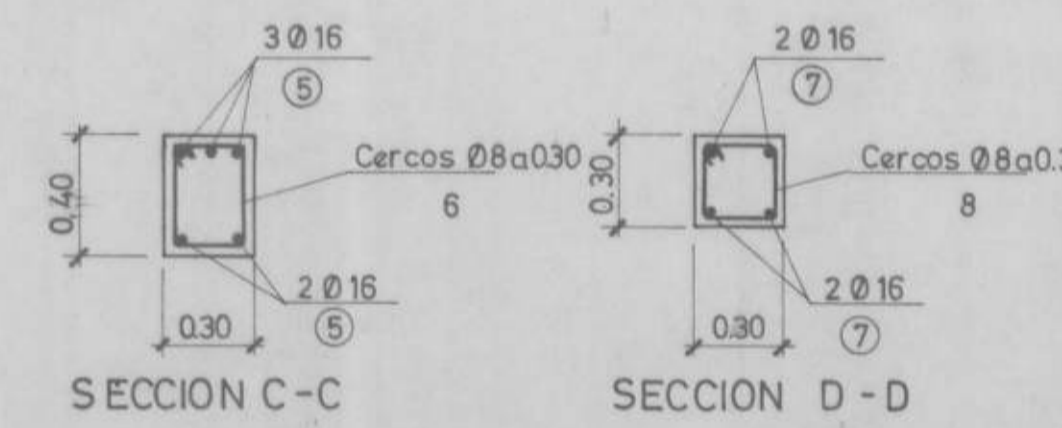
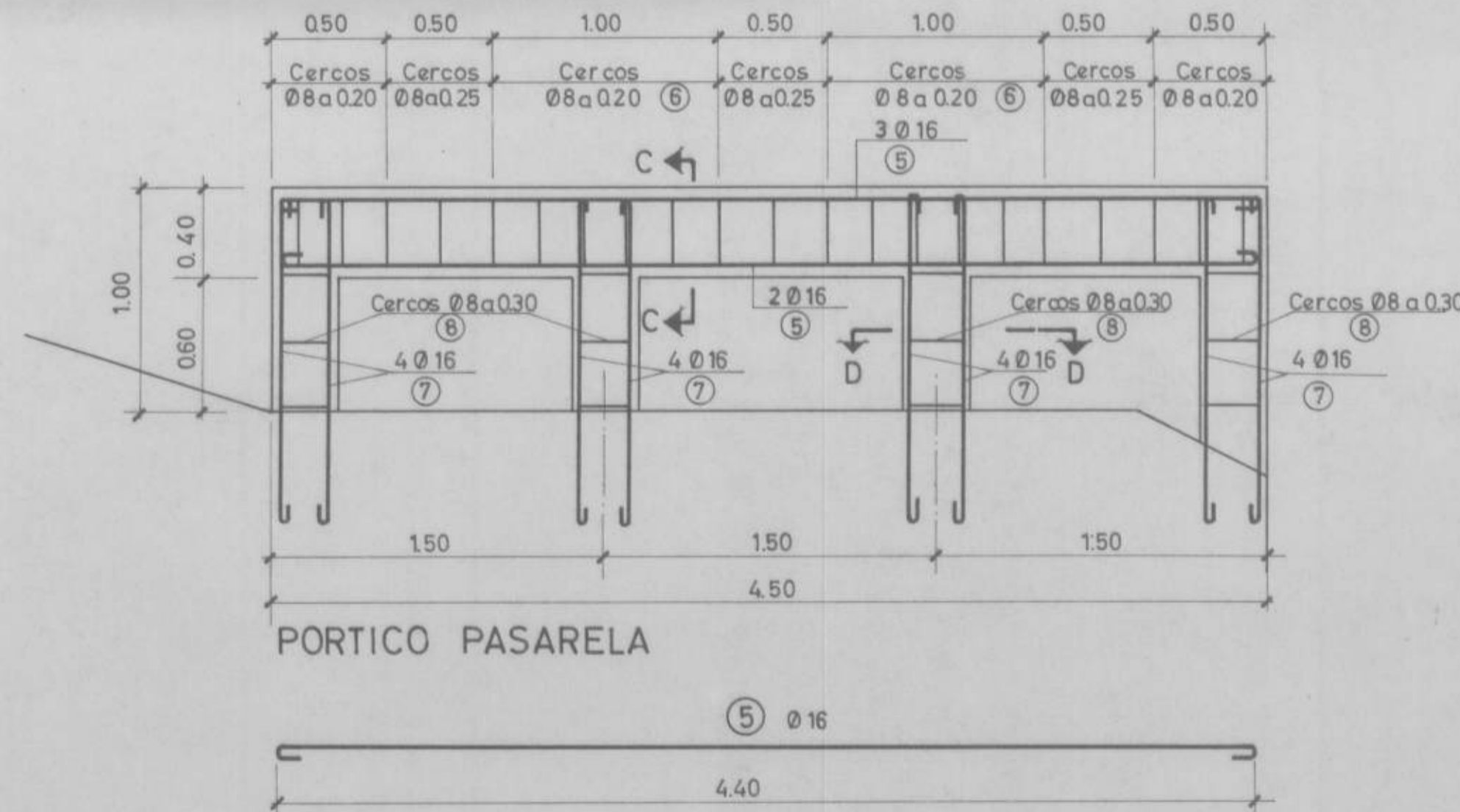
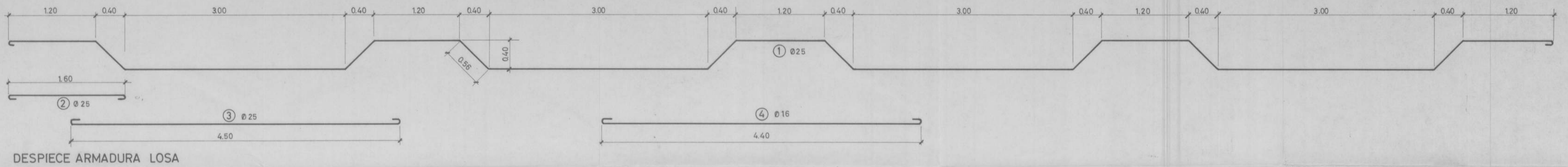
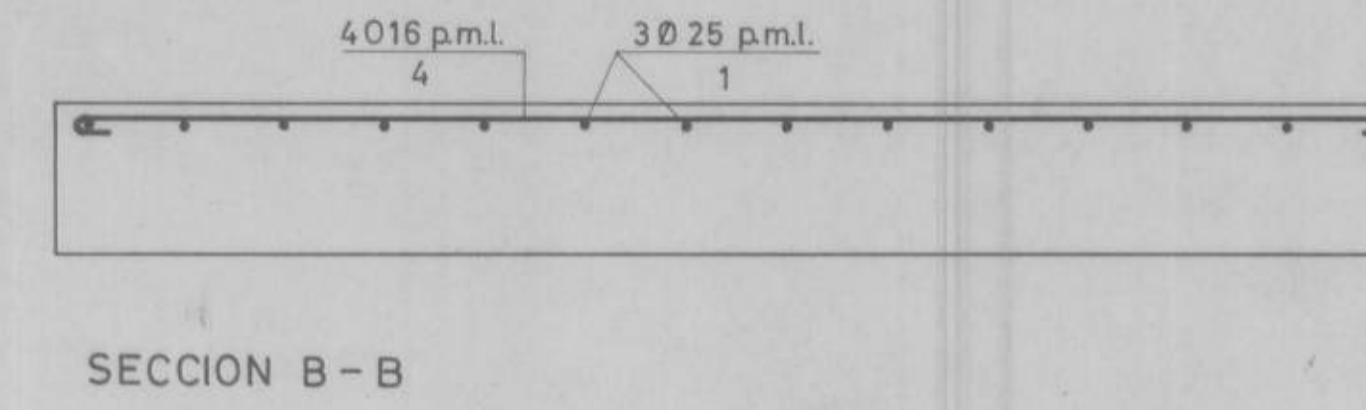
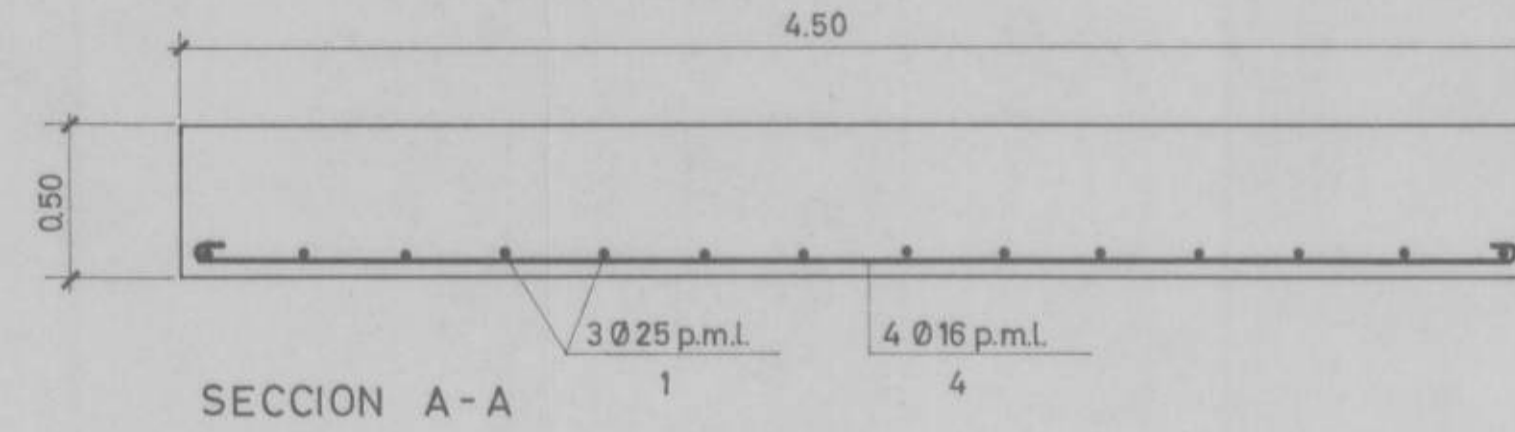
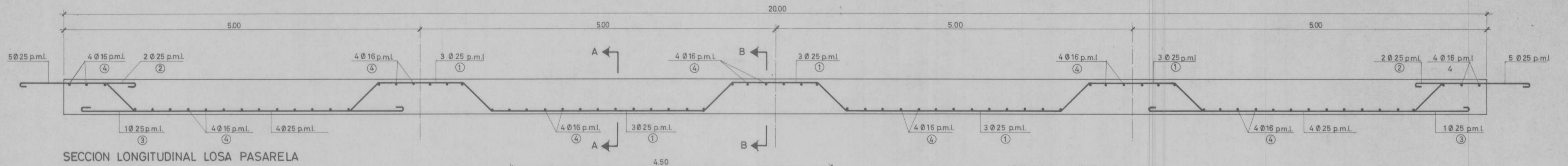
ALZADO SECCION B-B PRETENSADO



VISTA POR C

CONFORME
EL CONTRATISTA
REVISOR Y SUPERVISOR C. E.
P. R.

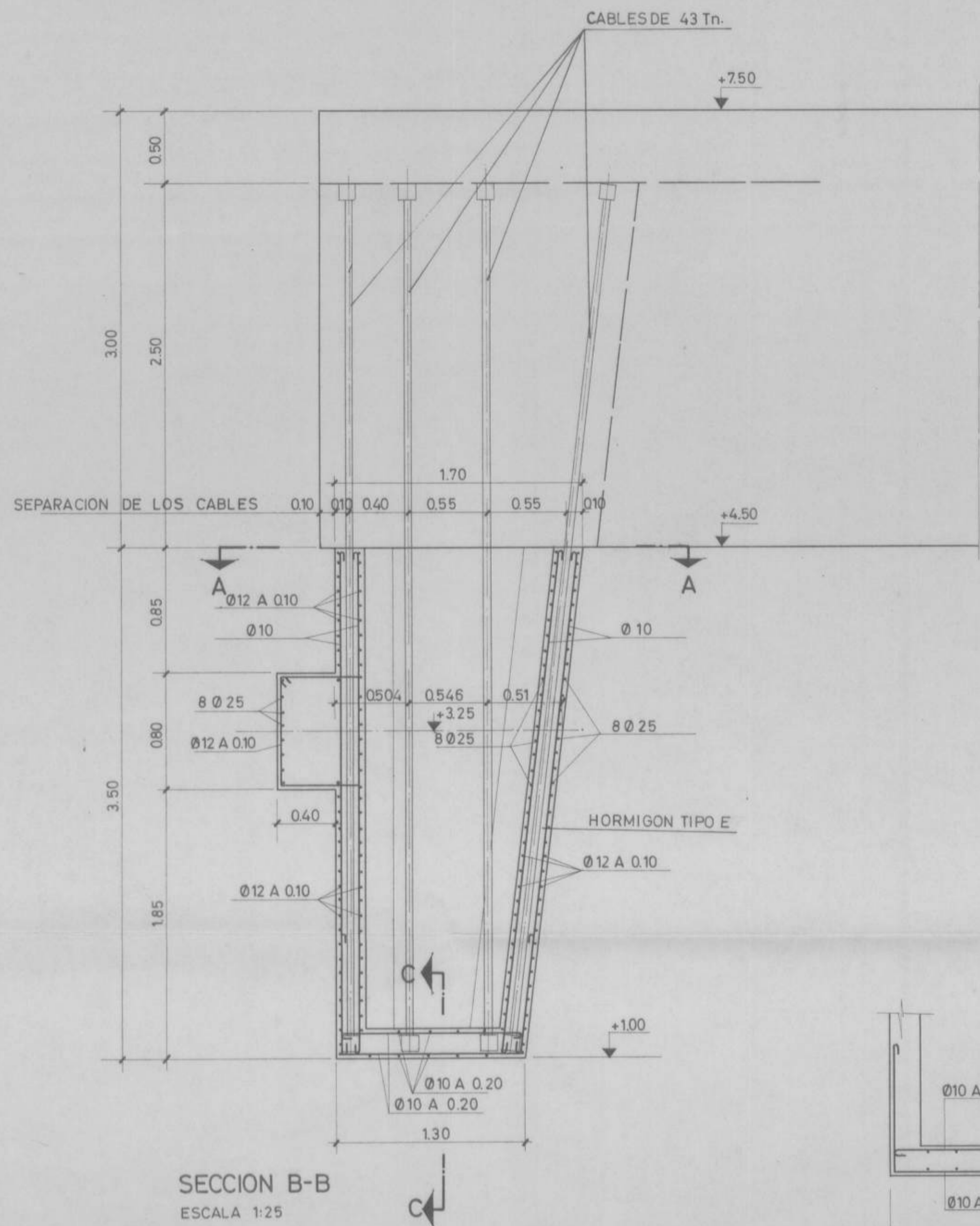
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº 11.4.5	ESCALA 1:25	TITULO MUELLE PETROLERO ATRAQUES I y II MENSULA DE TUBERIAS
FECHA 3 OCT. 1974	EL INGENIERO DIRECTOR 	
ARCHIVO		



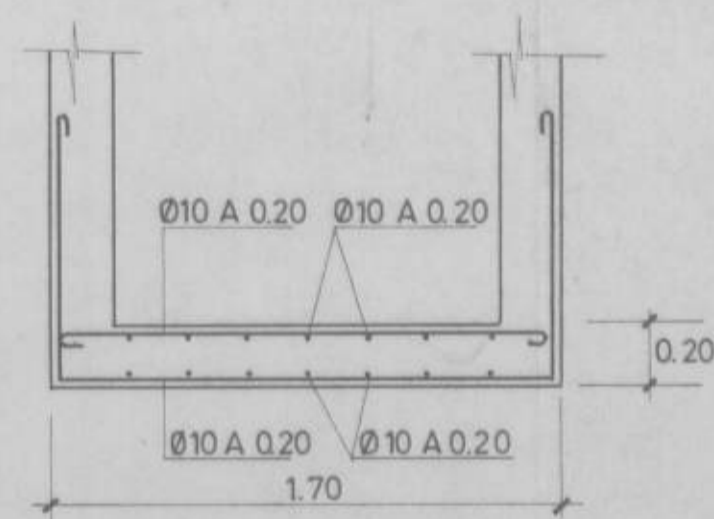
CONFORME:
EL CONTRATISTA
DIBUJOS Y CONSTRUCCIONES, S. A.
P. P.

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº 11.4.6	ESCALA 1:25	TITULO MUELLE PETROLERO ATRAQUES I y II LOSA DE PORTICO DE PASARELA
FECHA 3 OCT. 1974	EL INGENIERO DIRECTOR	
ARCHIVO		

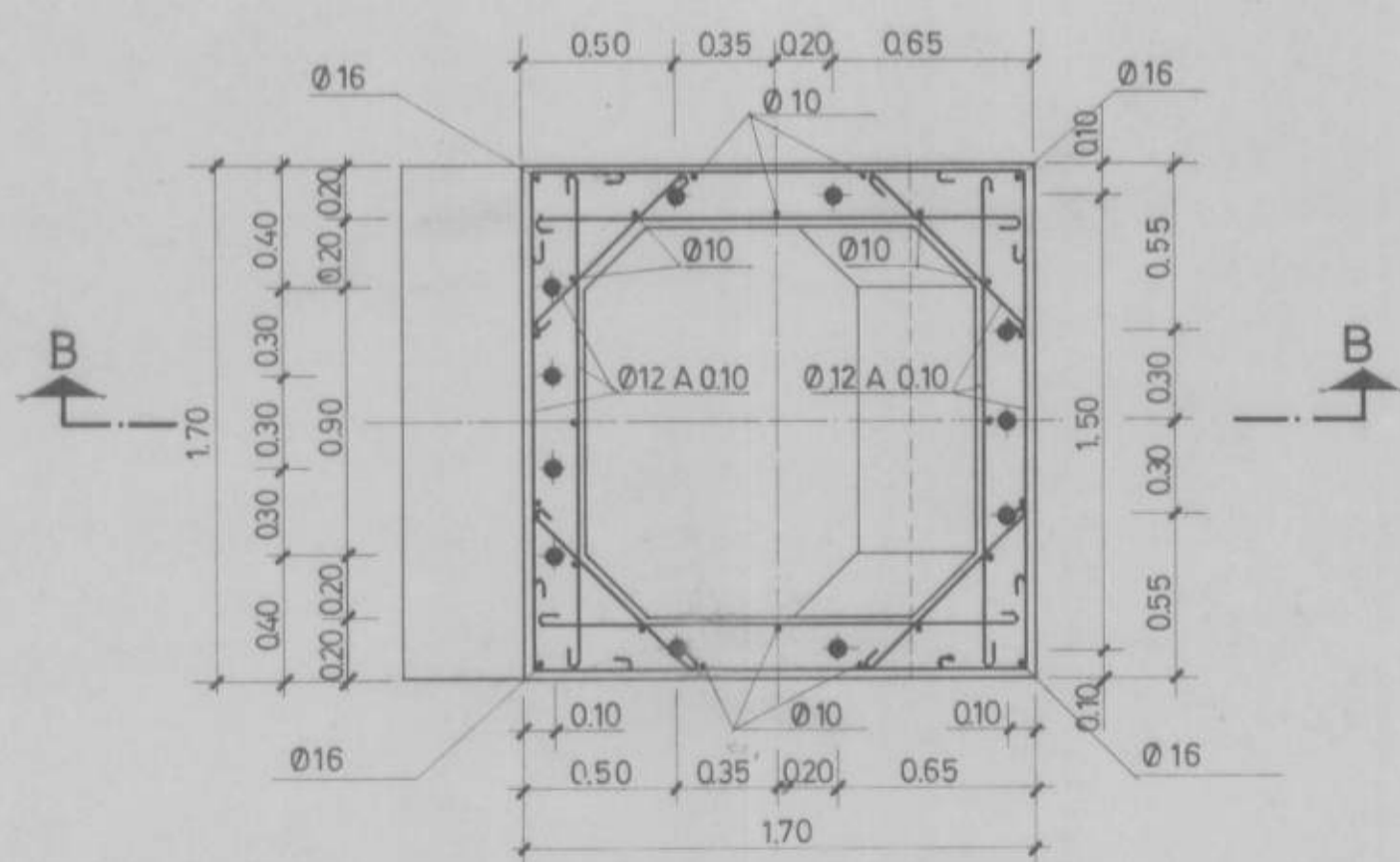
CAJON PRINCIPAL FRONTAL



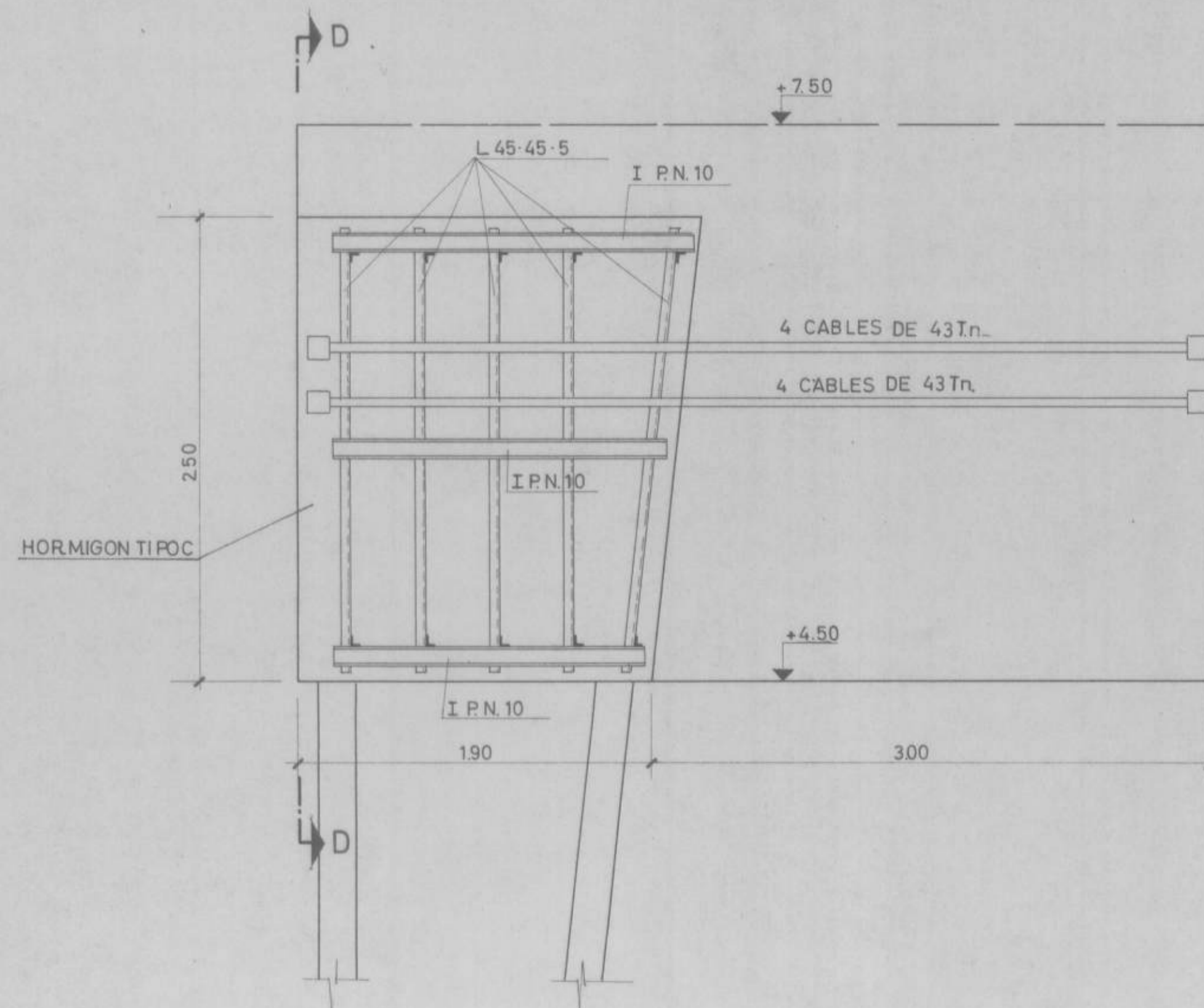
SECCION B-B
ESCALA 1:25



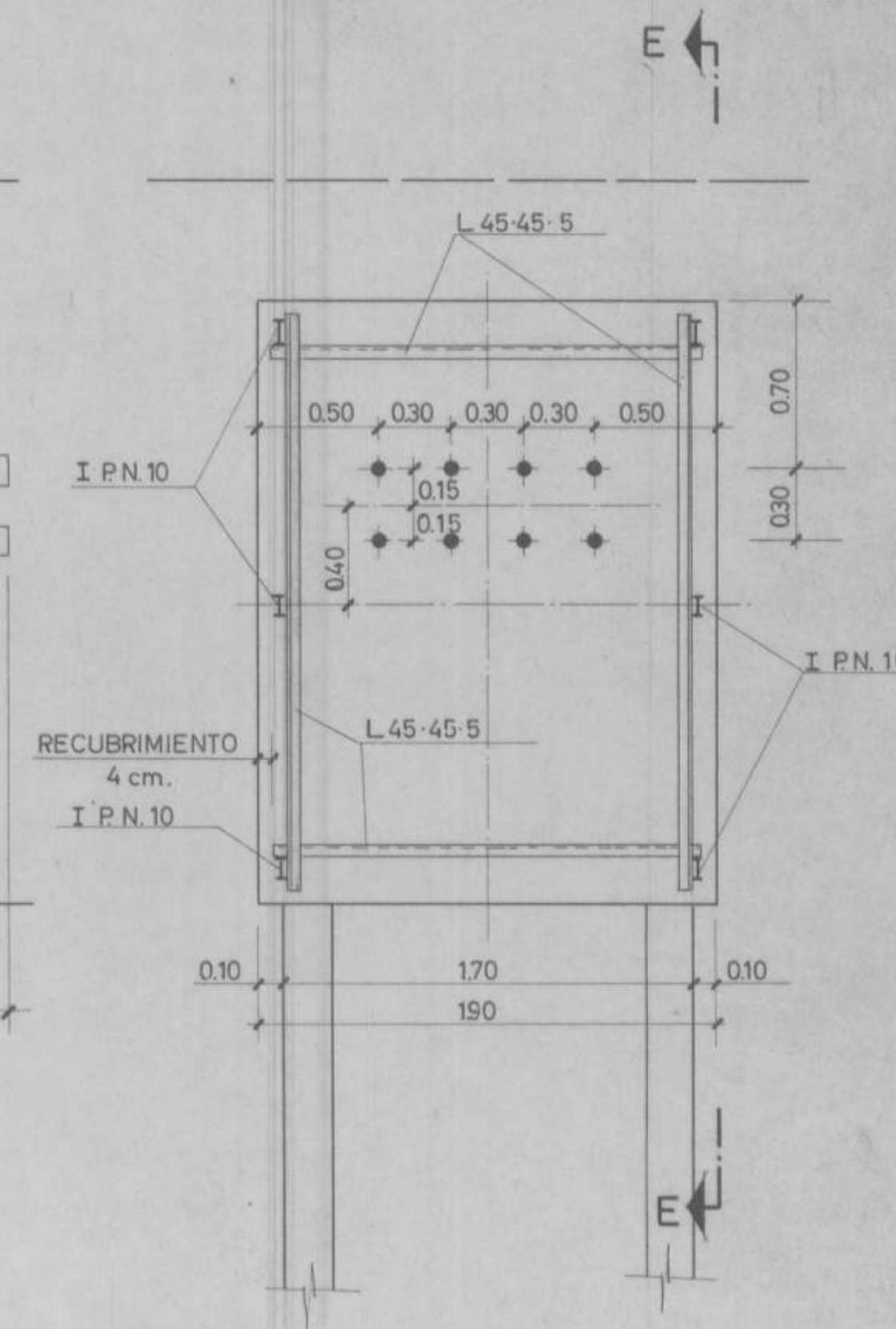
SECCION C-C
ESCALA 1:25



SECCION A-A
ESCALA 1:25

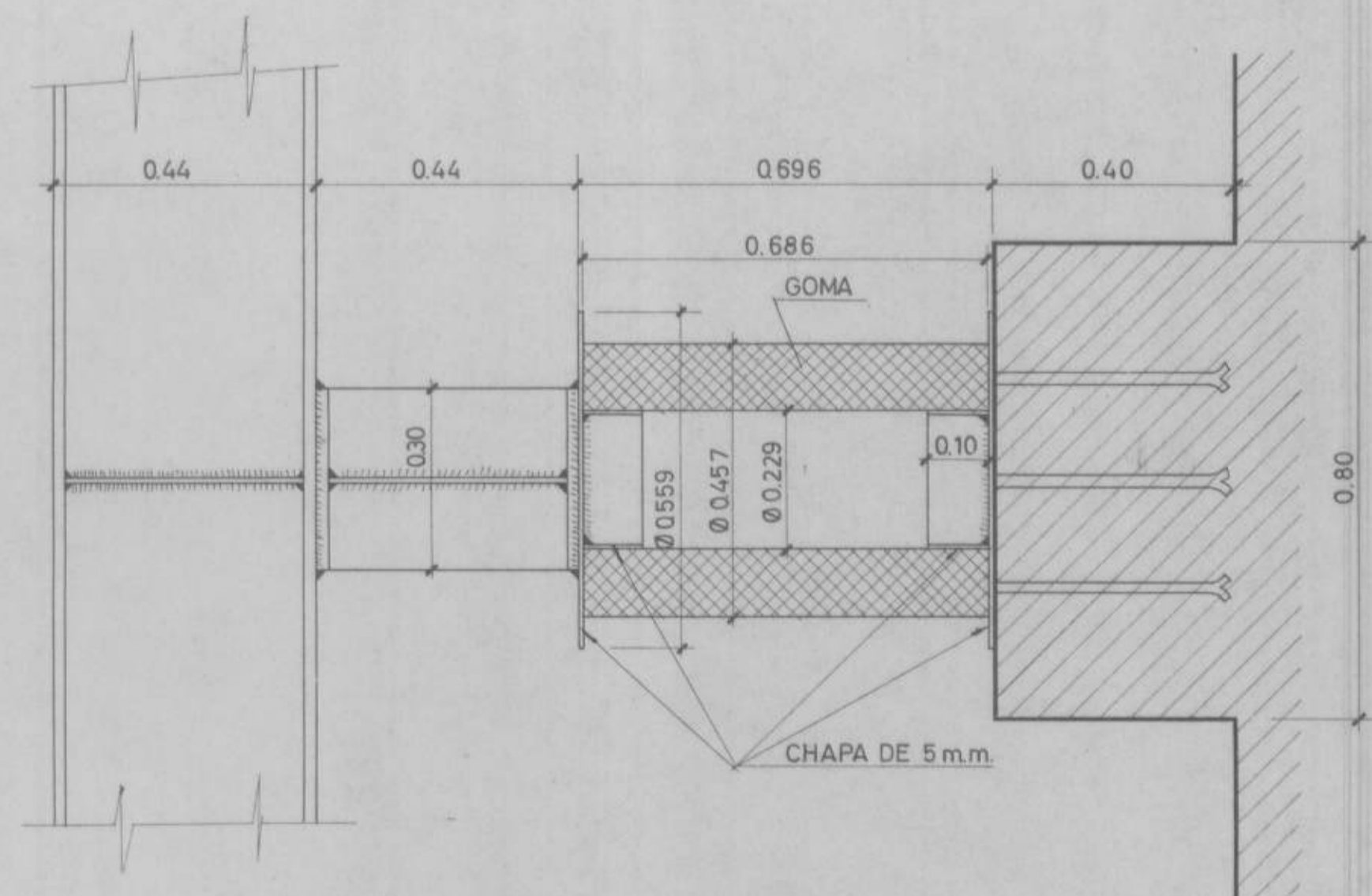


SECCION E-E
ESCALA 1:25



SECCION D-D
ESCALA 1:25

UNION DE LOS PERFILES L
CON LOS PERFILES I POR ME-
DIO DE UNA SOLDADURA DE 4mm.



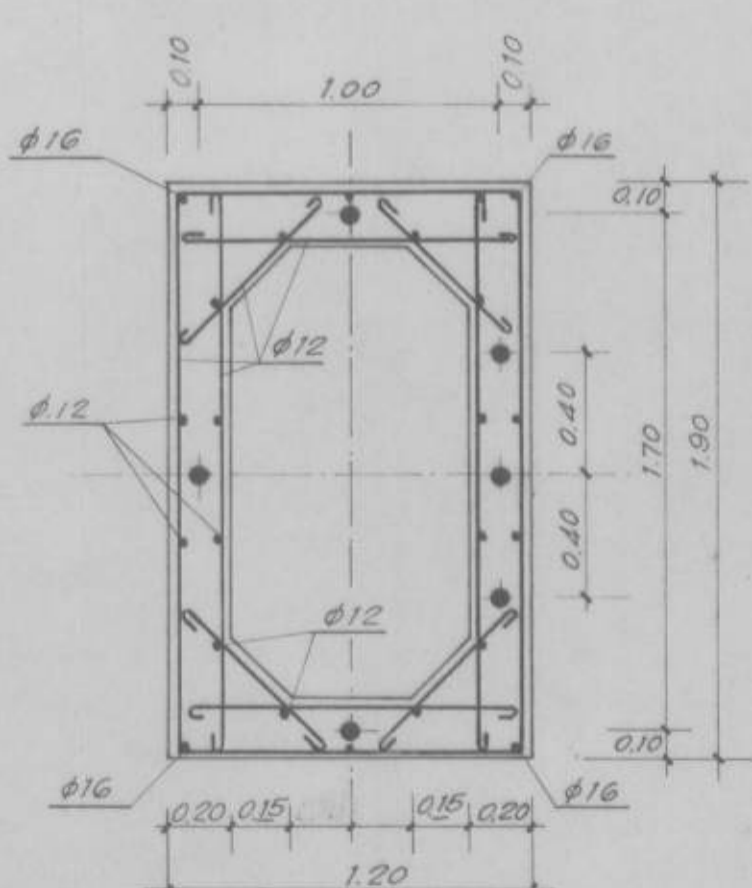
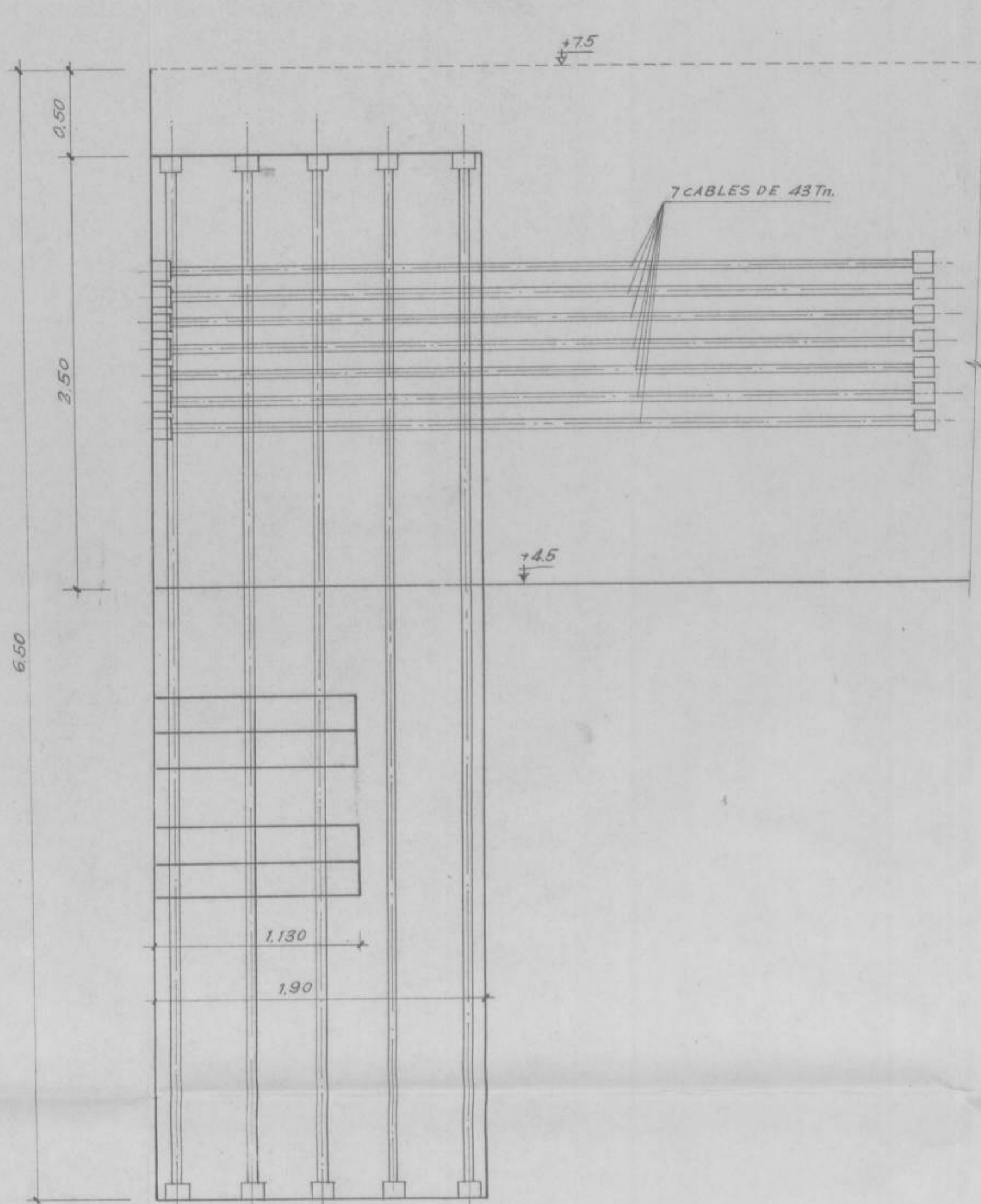
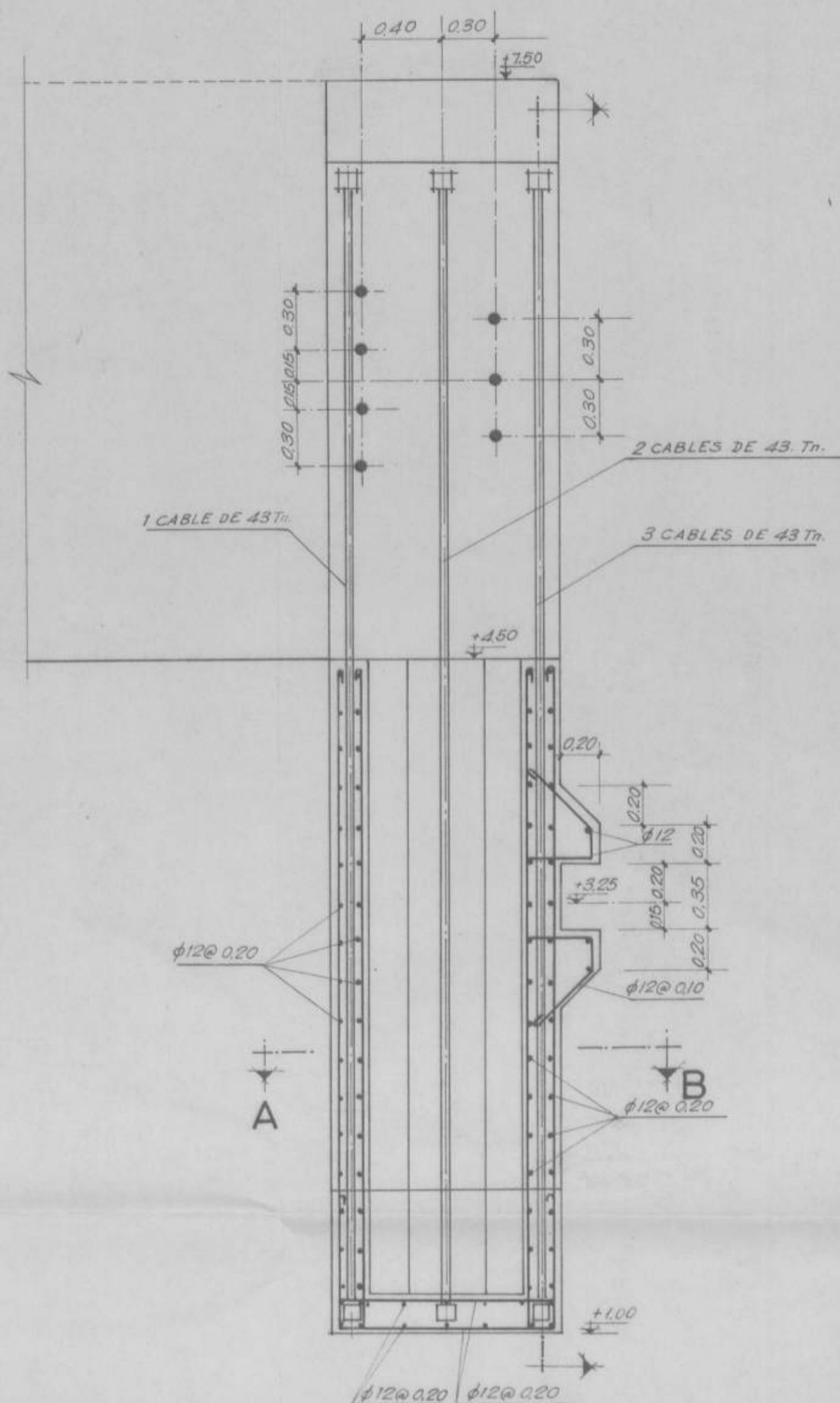
UNION DE LAS GOMAS CON LAS VIGAS
Y LOS CAJONES
ESCALA 1:10

CONFORME:
EL CONTRATISTA
BARRIOS Y CONSTRUCCIONES, S. A.
P. P.

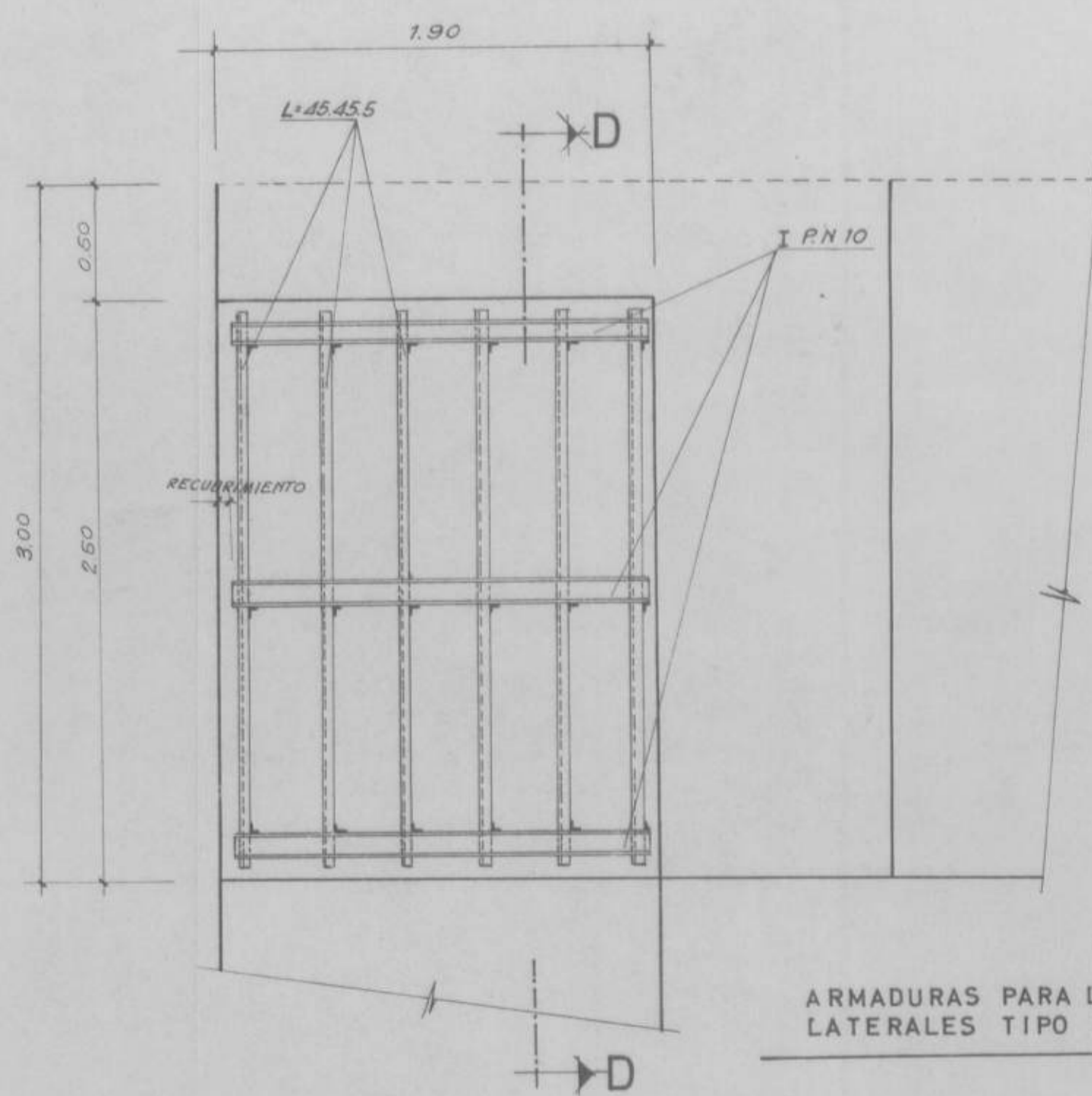
[Signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	
11.4.7	1:10 1:25	MUELLE PETROLERO ATRAQUES I y II SOPORTES FRONTALES DE DEFENSA TIPO I y II	
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
3 OCT 1974	<i>[Signature]</i>		
ARCHIVO			

SOPORTES LATERALES DE DEFENSA TIPO II

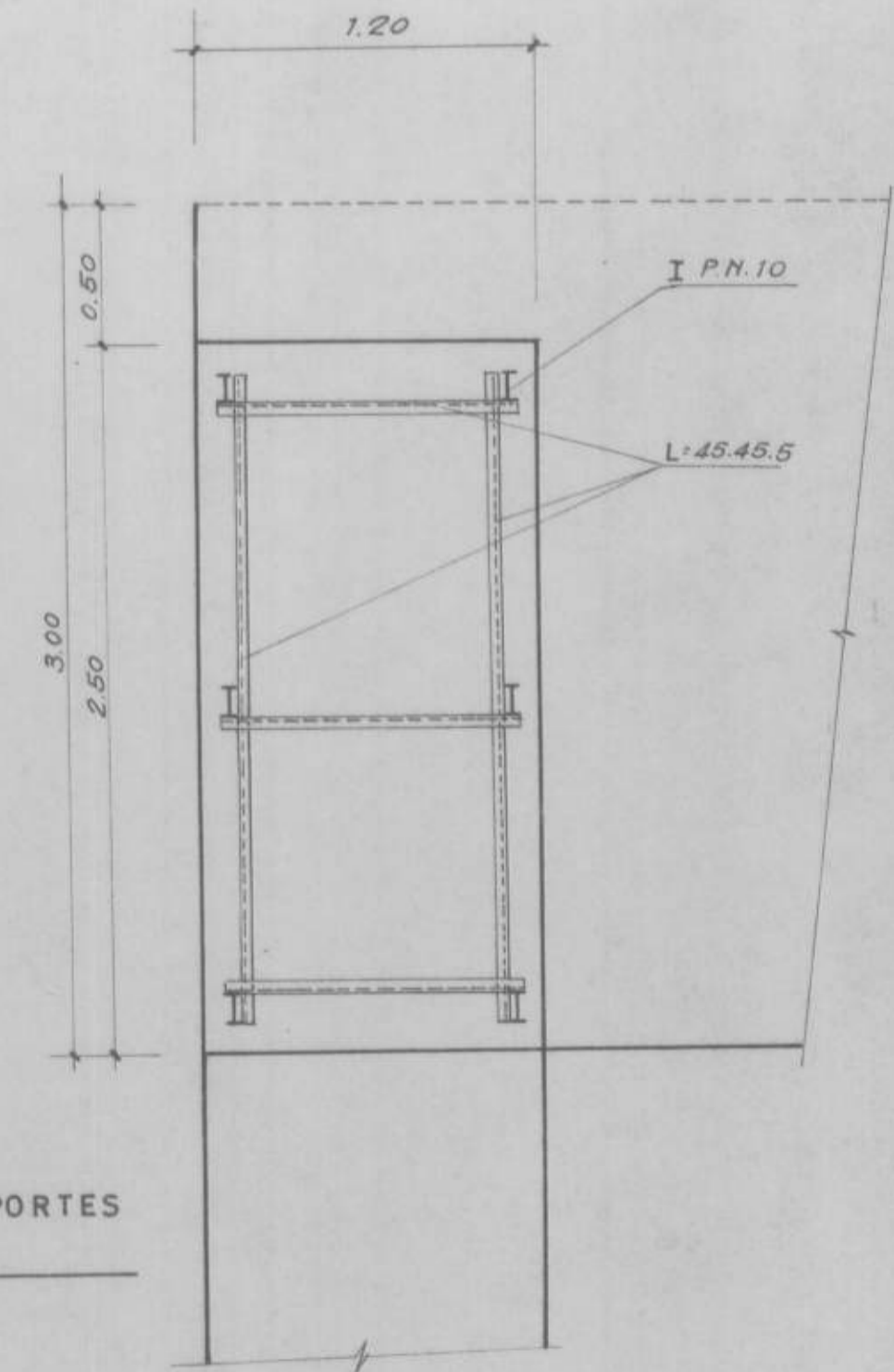


SECCION A-B



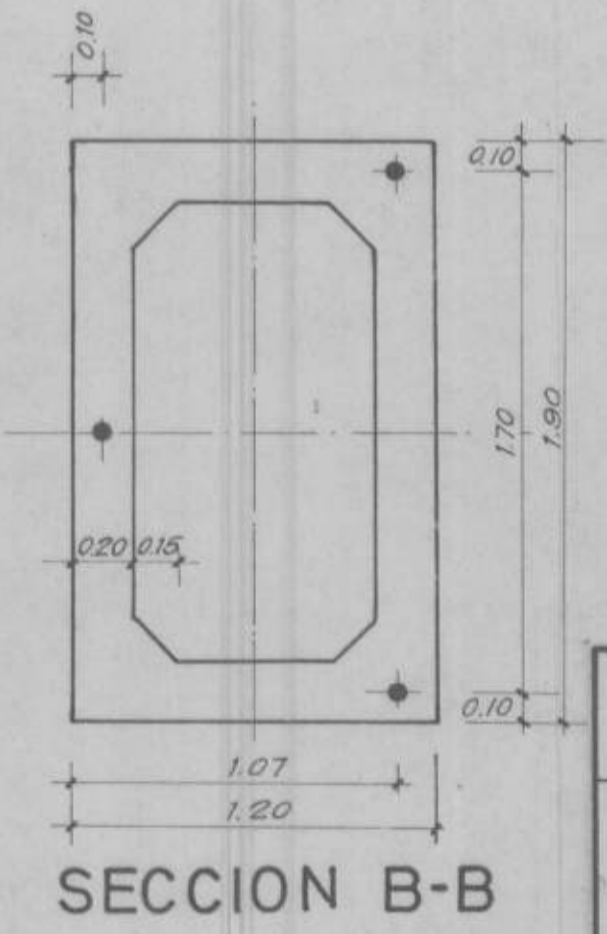
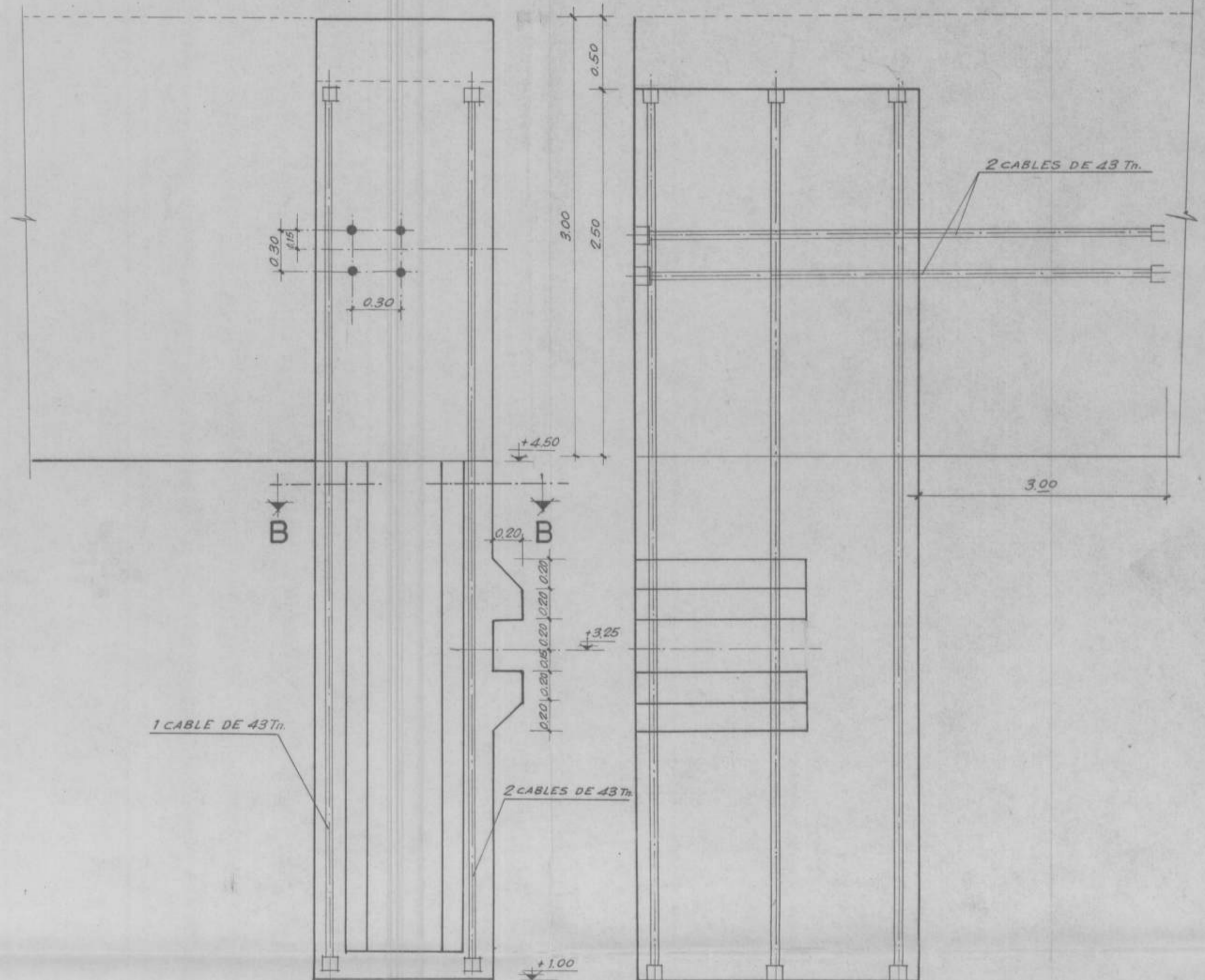
SECCION B-B

ARMADURAS PARA LOS SOPORTES LATERALES TIPO I y II



SECCION D-D

SOPORTES LATERALES DE DEFENSA TIPO I



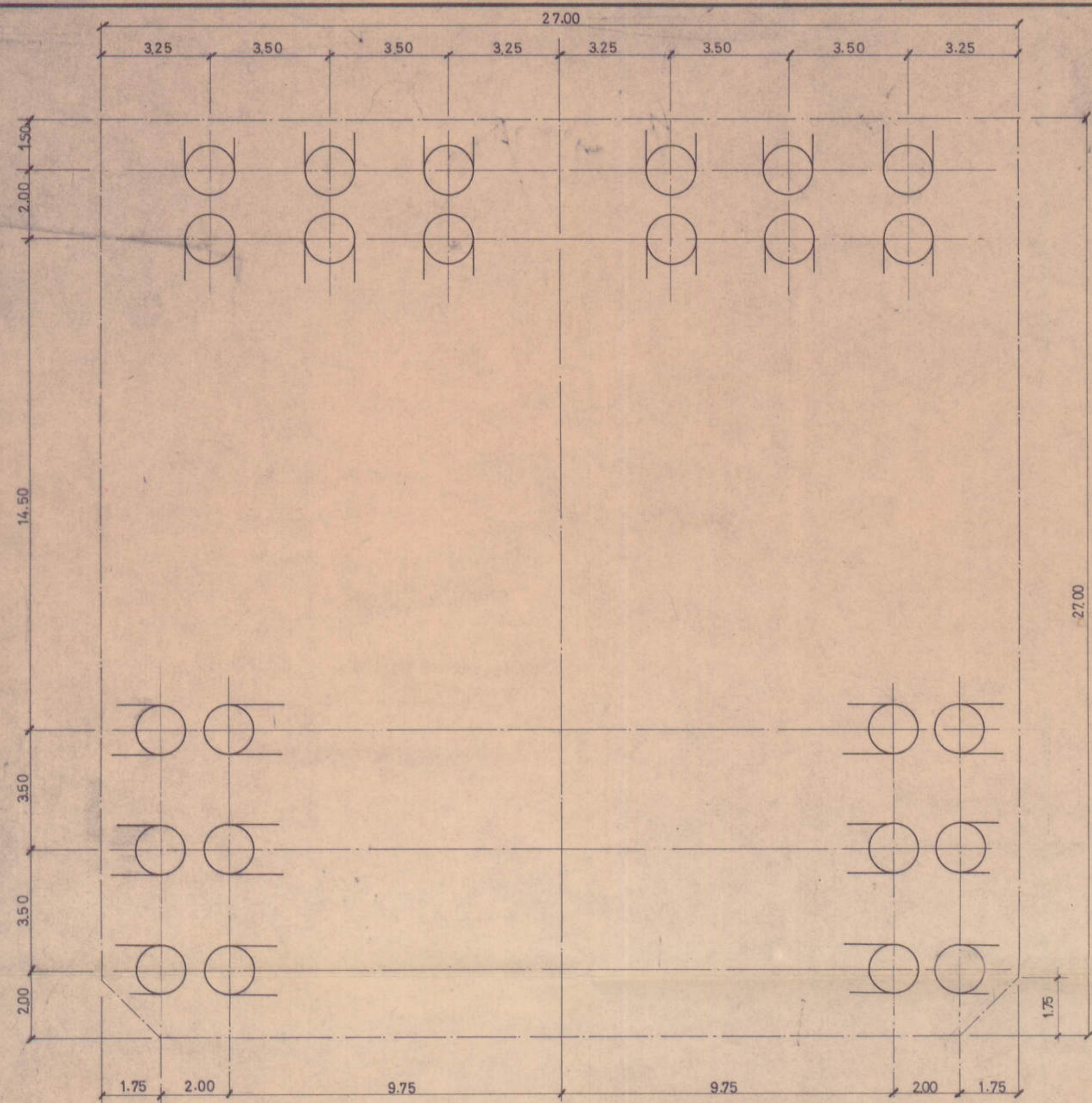
SECCION B-B

NOTA.- LA ARMADURA DE ACERO DULCE DE AMBOS SOPORTES SON IGUALES.

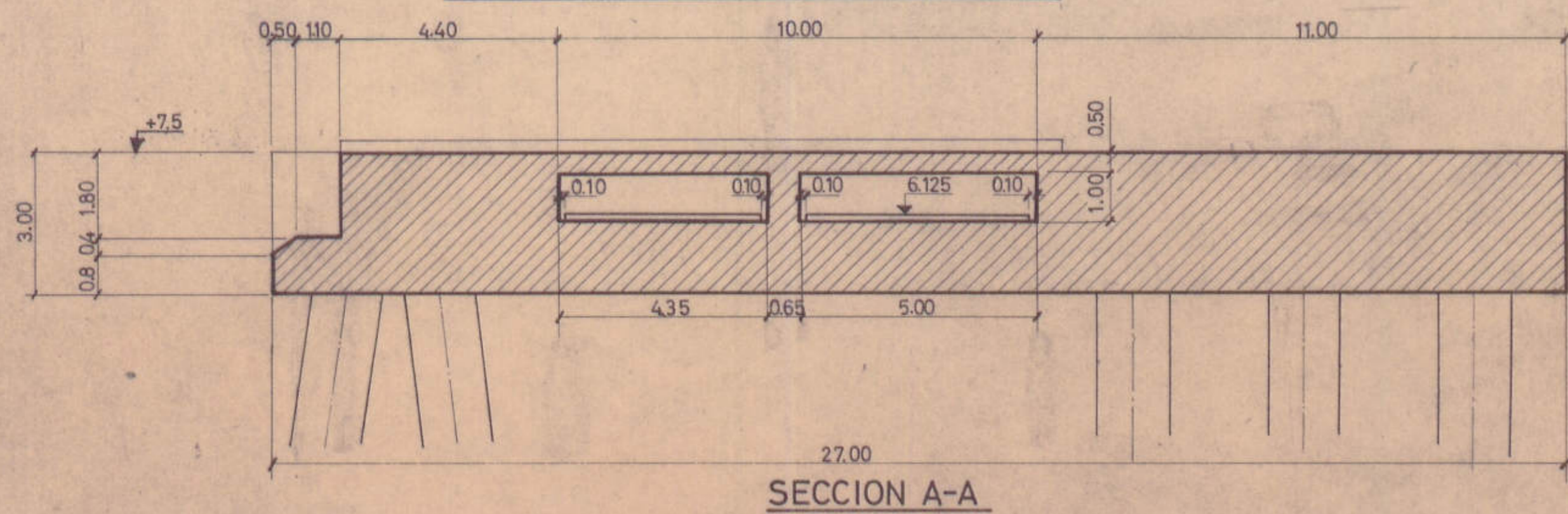
CONFORME:
EL CONTRATISTA
CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS, S. R. L.
P. R.

[Handwritten signature]

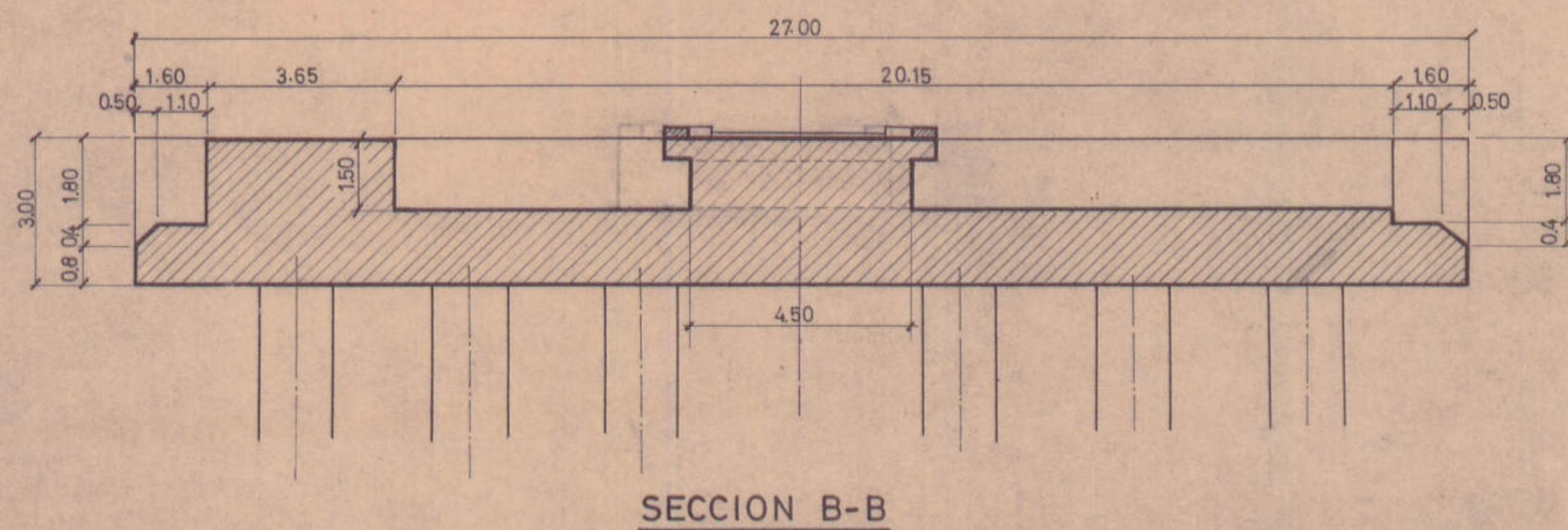
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.4.8	1:25	MUELLE PETROLERO ATRAQUES I y II SOPORTES LATERALES DE DEFENSA TIPO I y II
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974	[Handwritten signature]	
ARCHIVO		



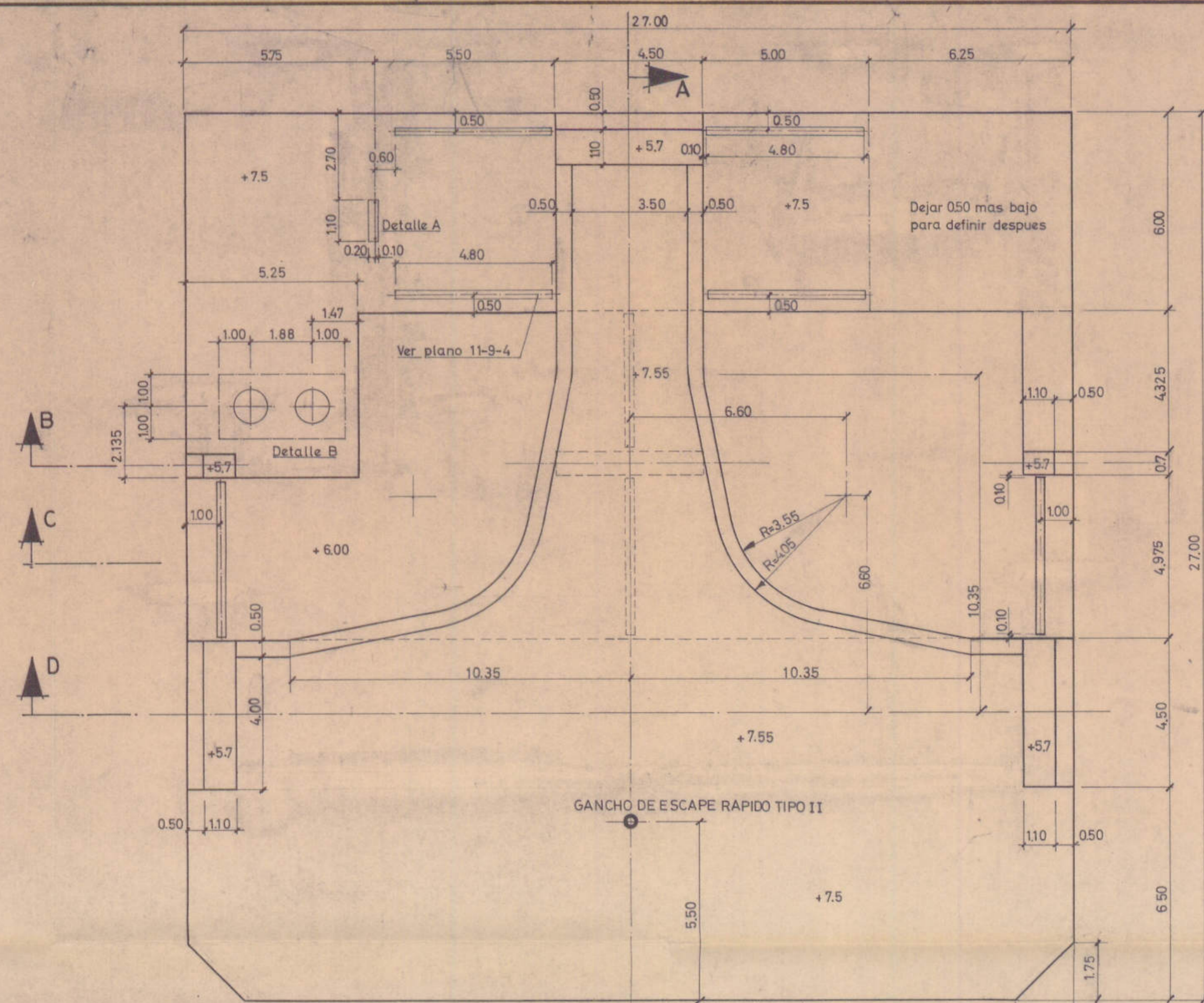
PLANTA DISTRIBUCION DE PILOTES



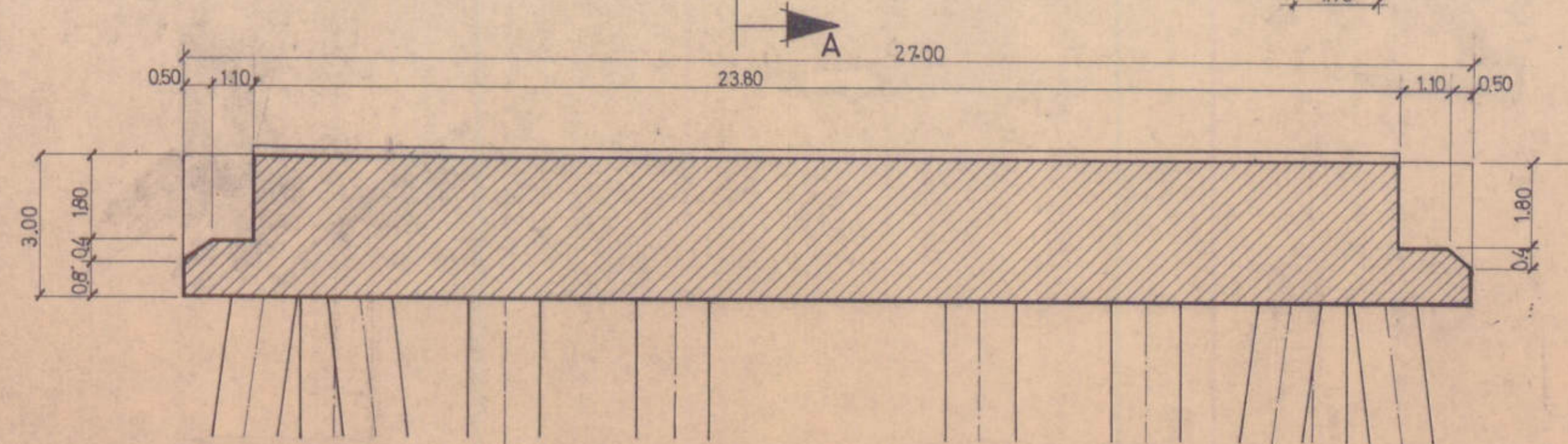
SECCION A-A



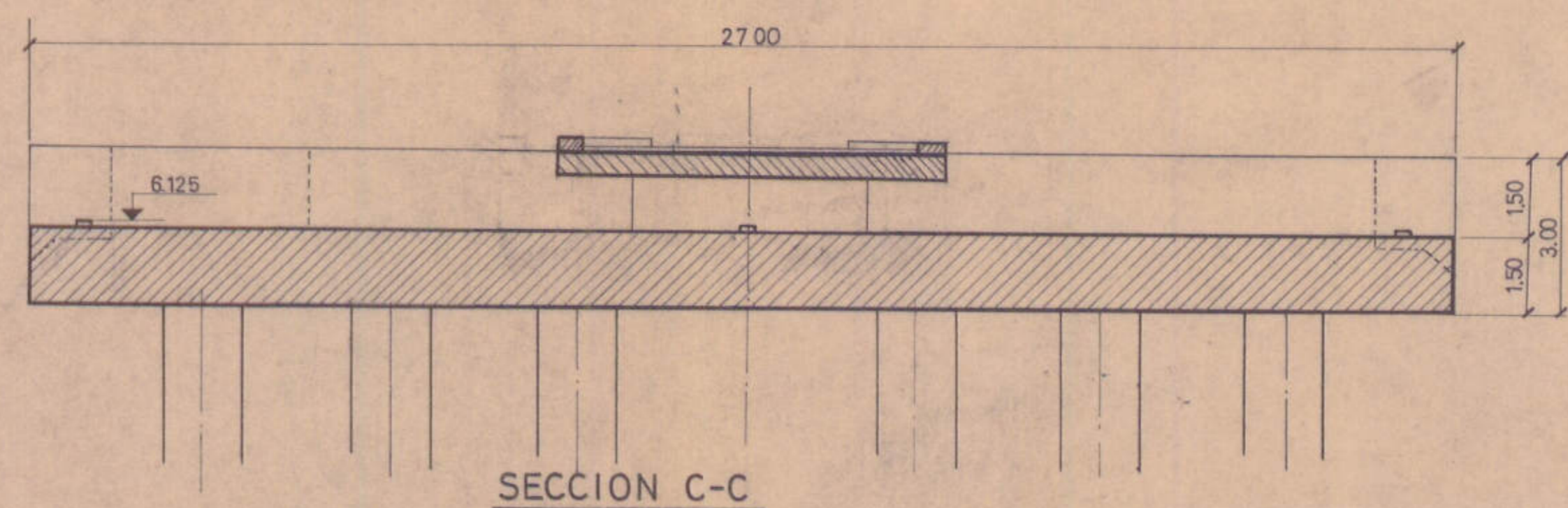
SECCION B-B



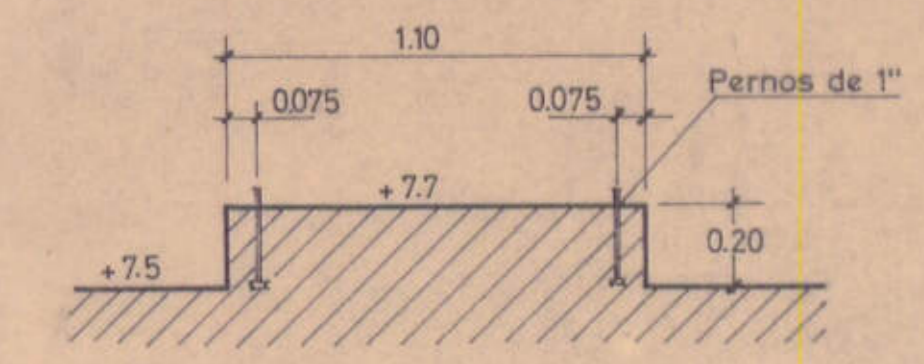
PLANTA



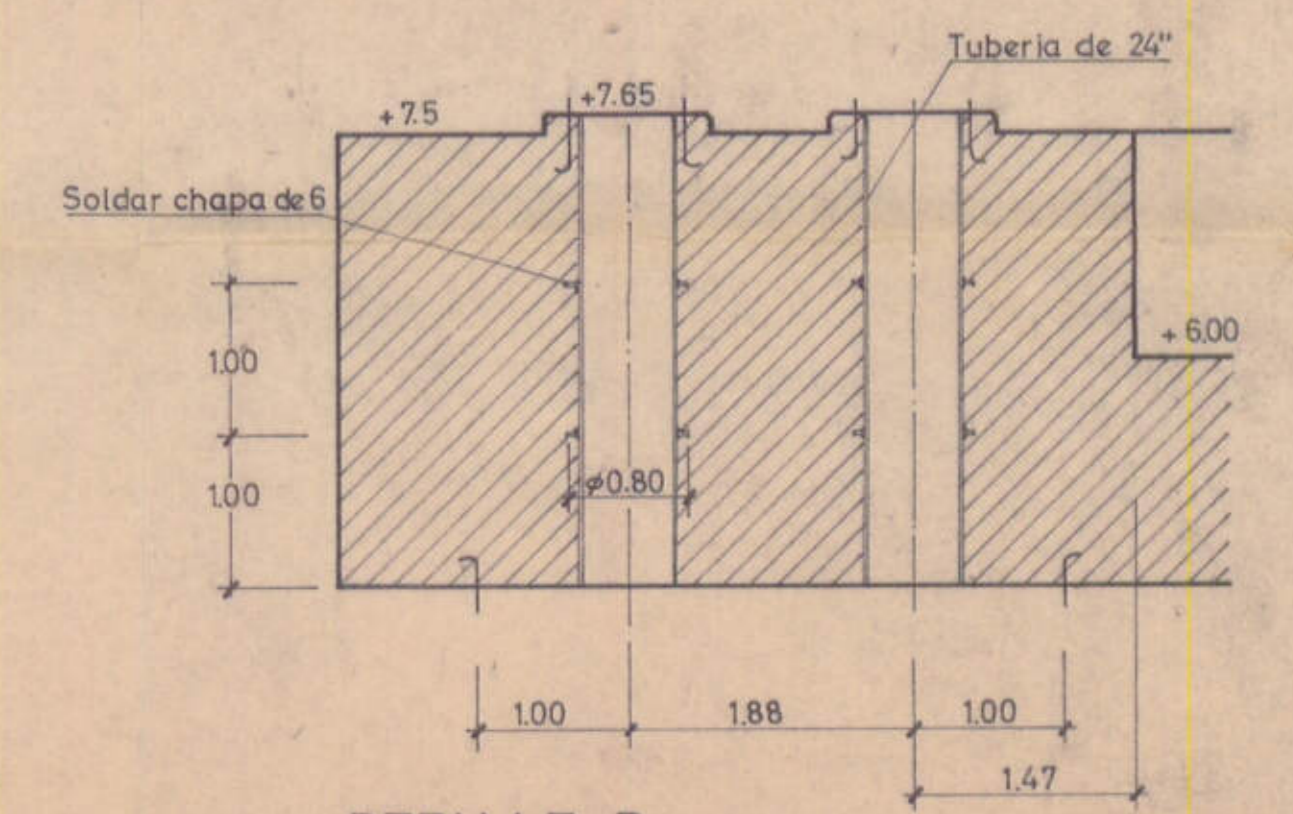
SECCION D-D



SECCION C-C



DETALLE A
ESCALA=1:20

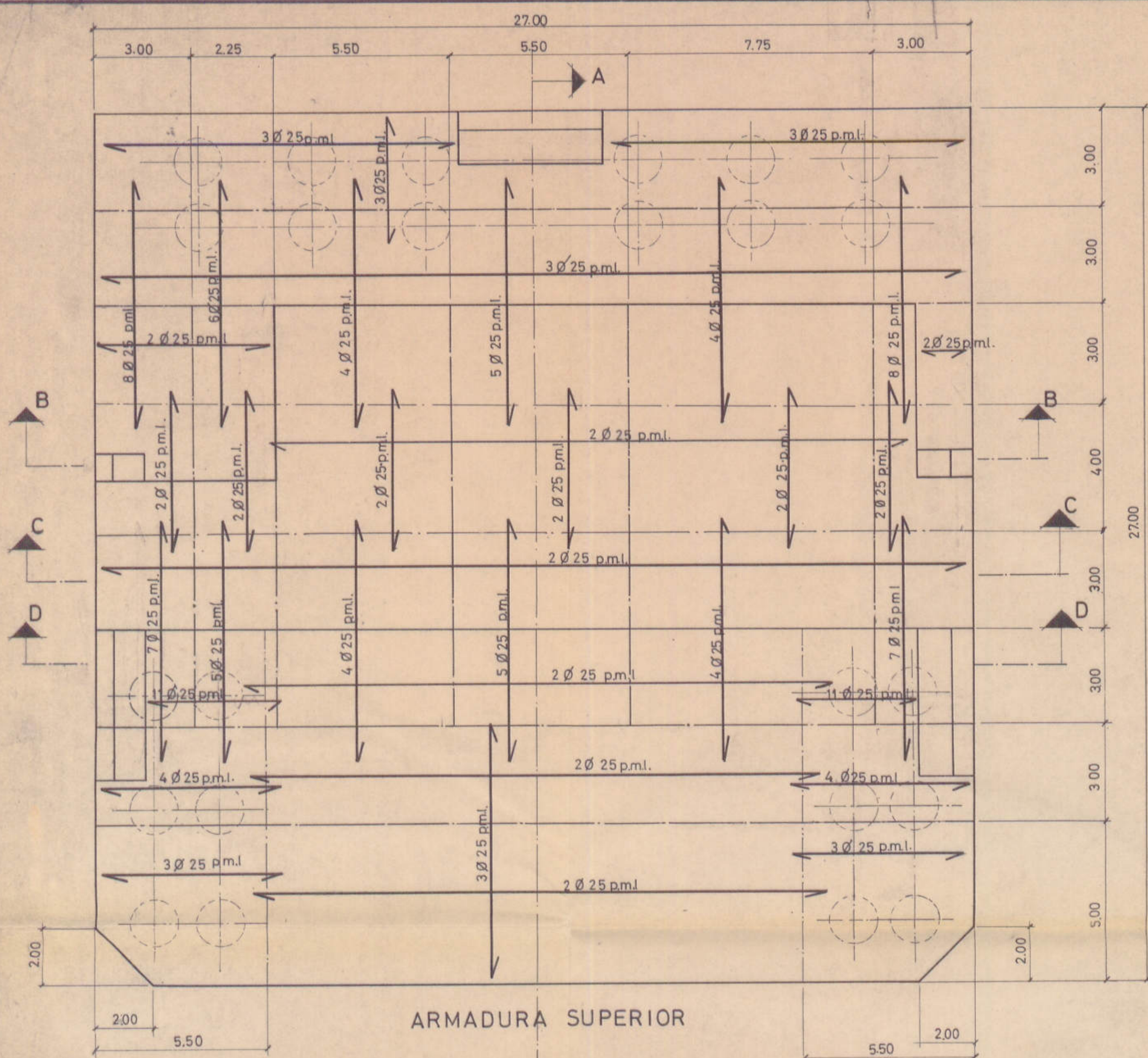


DETALLE B
ESCALA=1:50

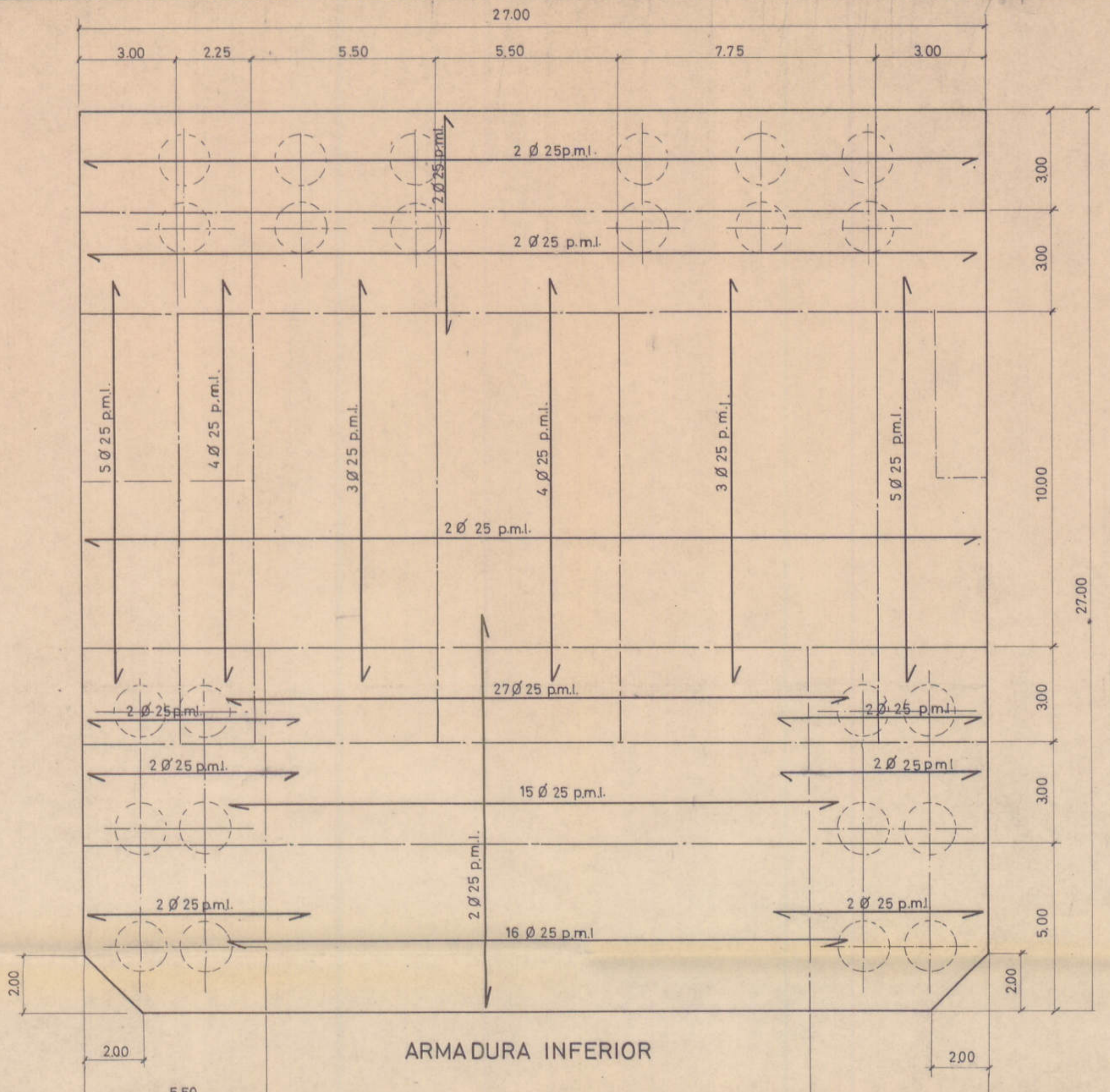
CONFORME:
EL CONTRATISTA
BRODAR Y CONSTRUCCIONES, S. R. L.
P. P.

[Handwritten Signature]

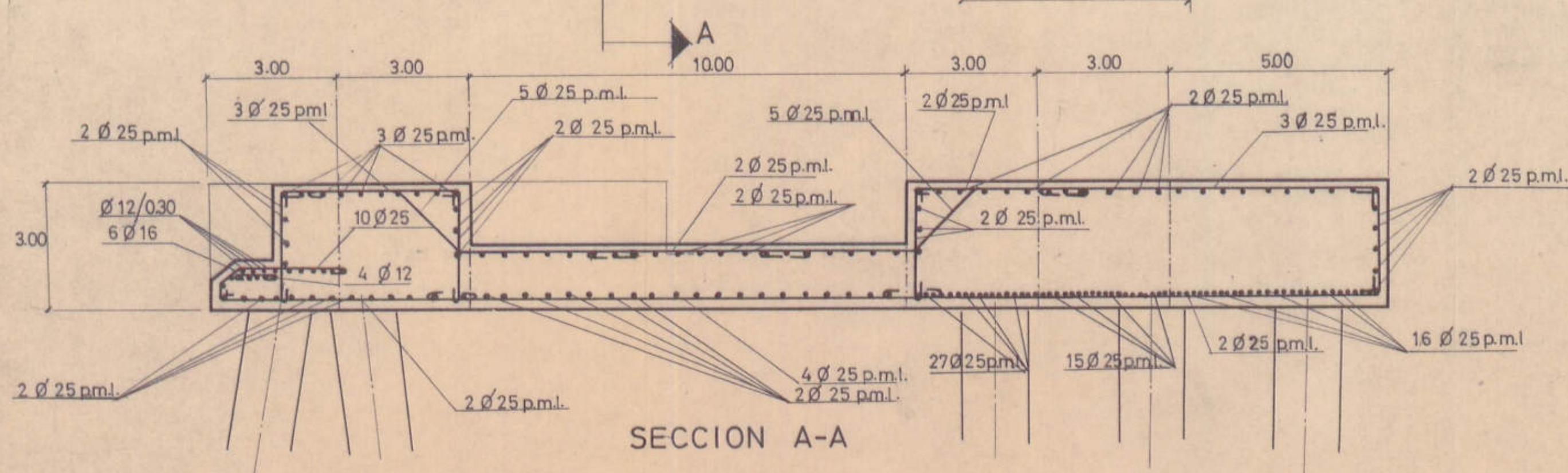
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO N°	ESCALA	TITULO MUELLE PETROLERO	
11.5.1	1:10	MACIZO CENTRAL DISTRIBUCION DE PILOTES, PLANTA Y SECCIONES	
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
3 OCT 1974	<i>[Handwritten Signature]</i>		
ARCHIVO	R-3268 <i>[Circular Stamp]</i>		



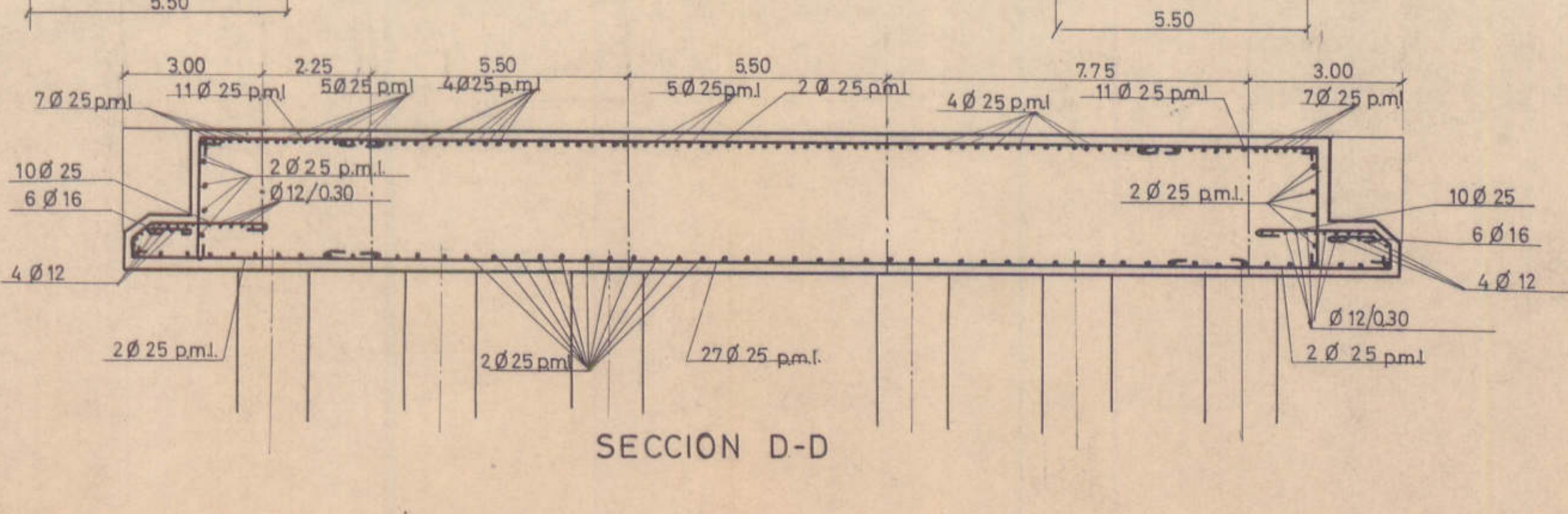
ARMADURA SUPERIOR



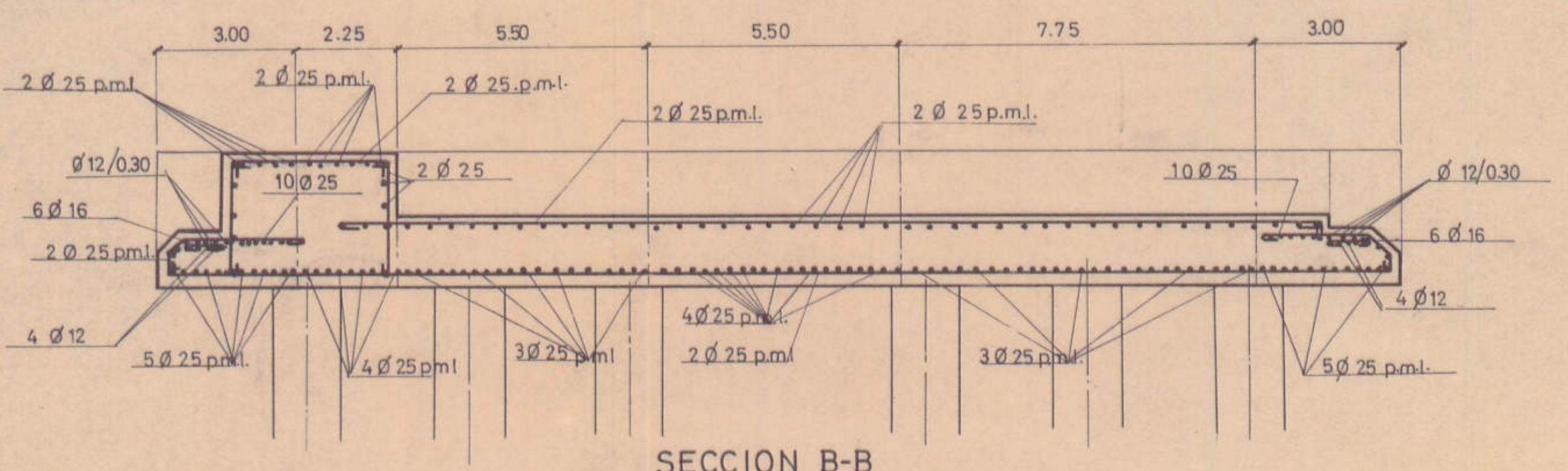
ARMADURA INFERIOR



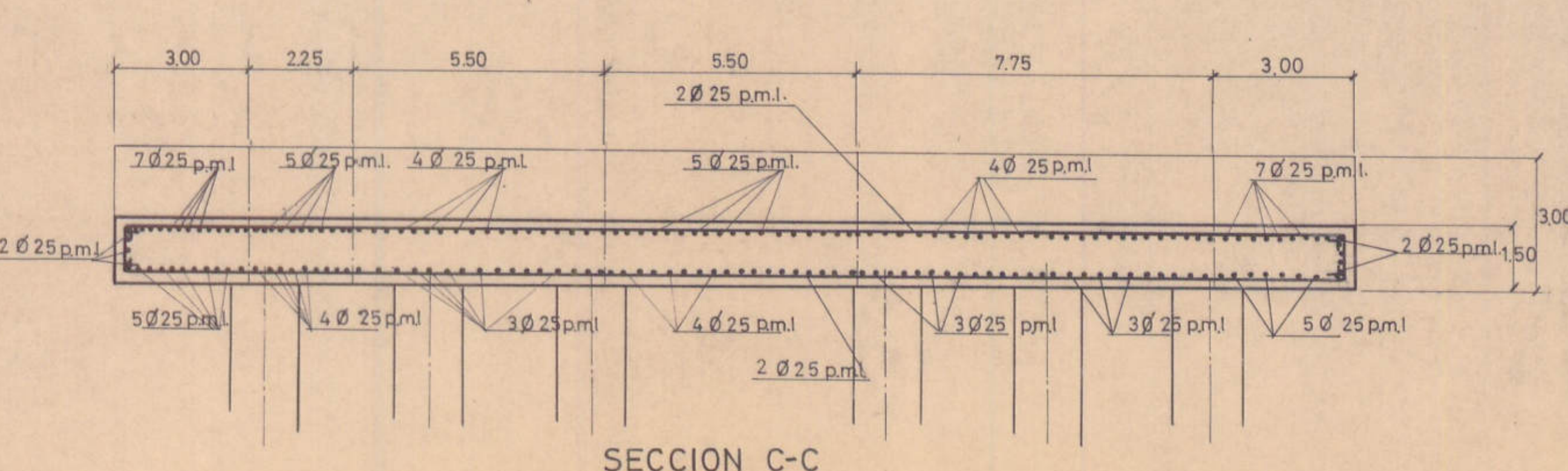
SECCION A-A



SECCION D-D



SECCION B-B

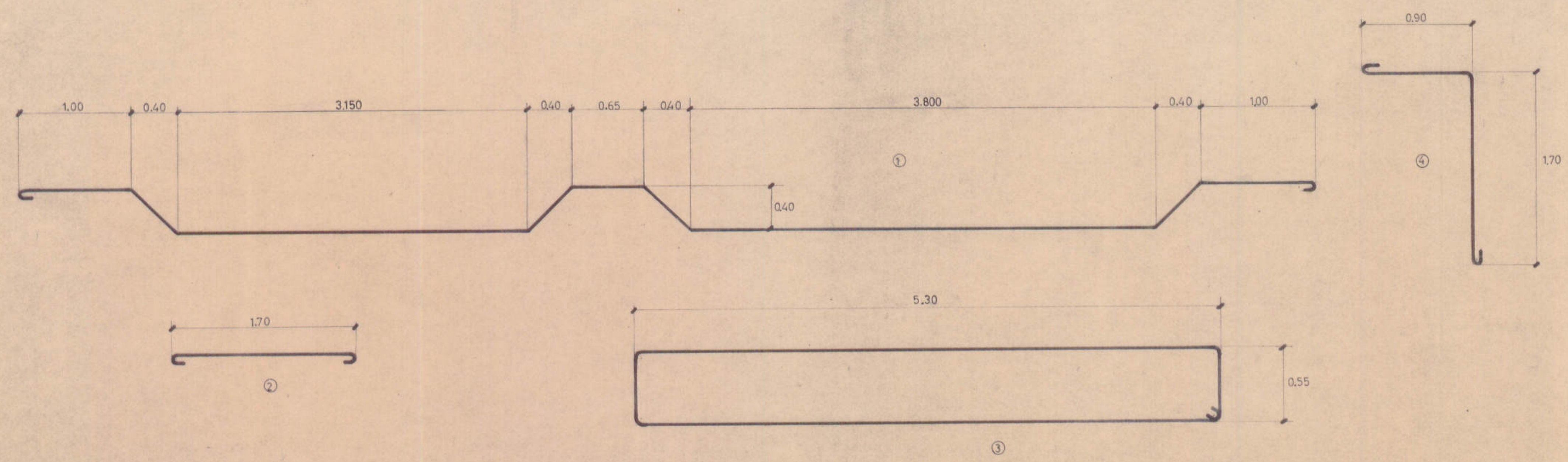
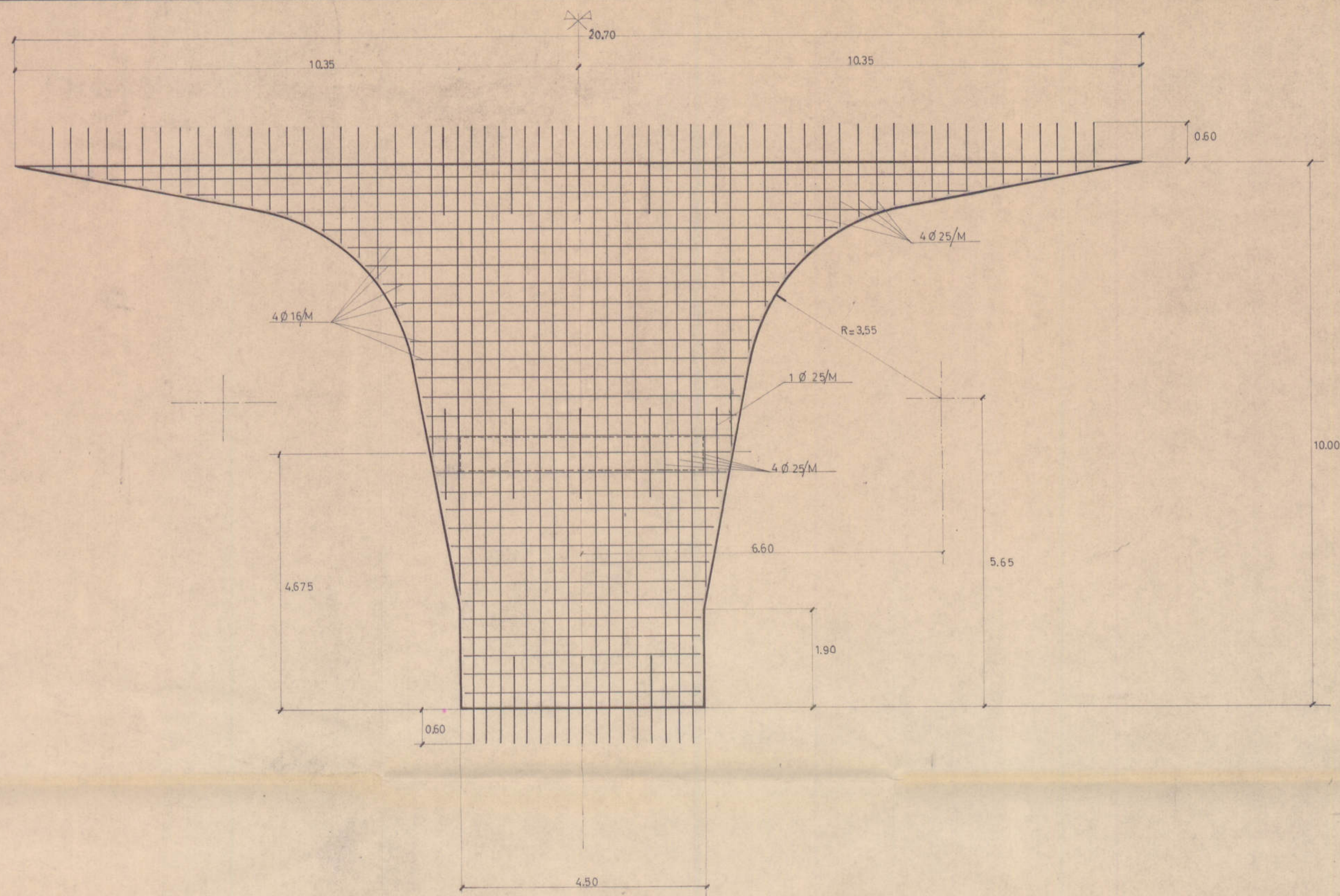
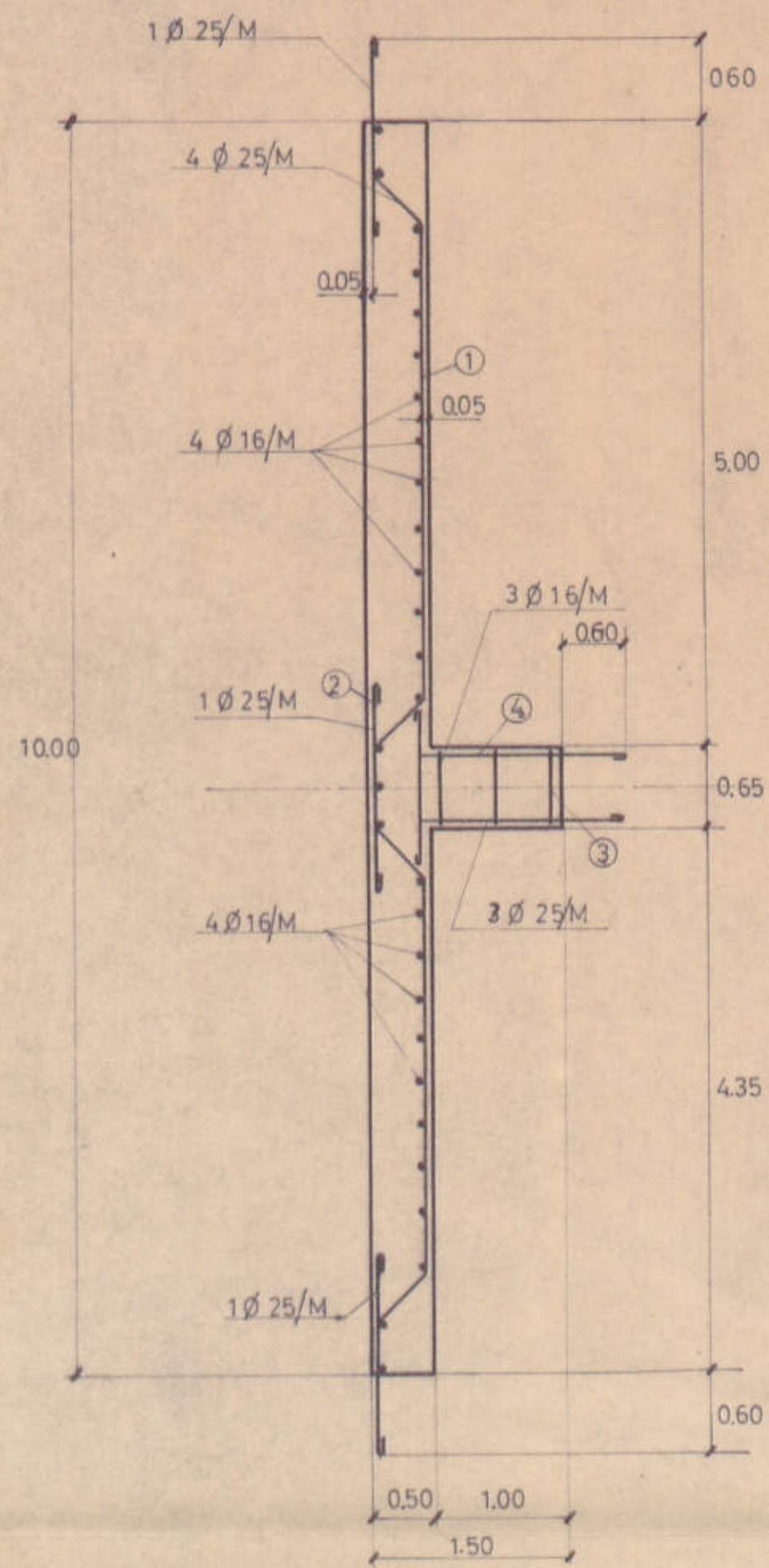


SECCION C-C

CONFORME:
EL CONTRATISTA
HERNANDEZ Y CONSTRUCCIONES, S. A.
P. P.

[Handwritten Signature]

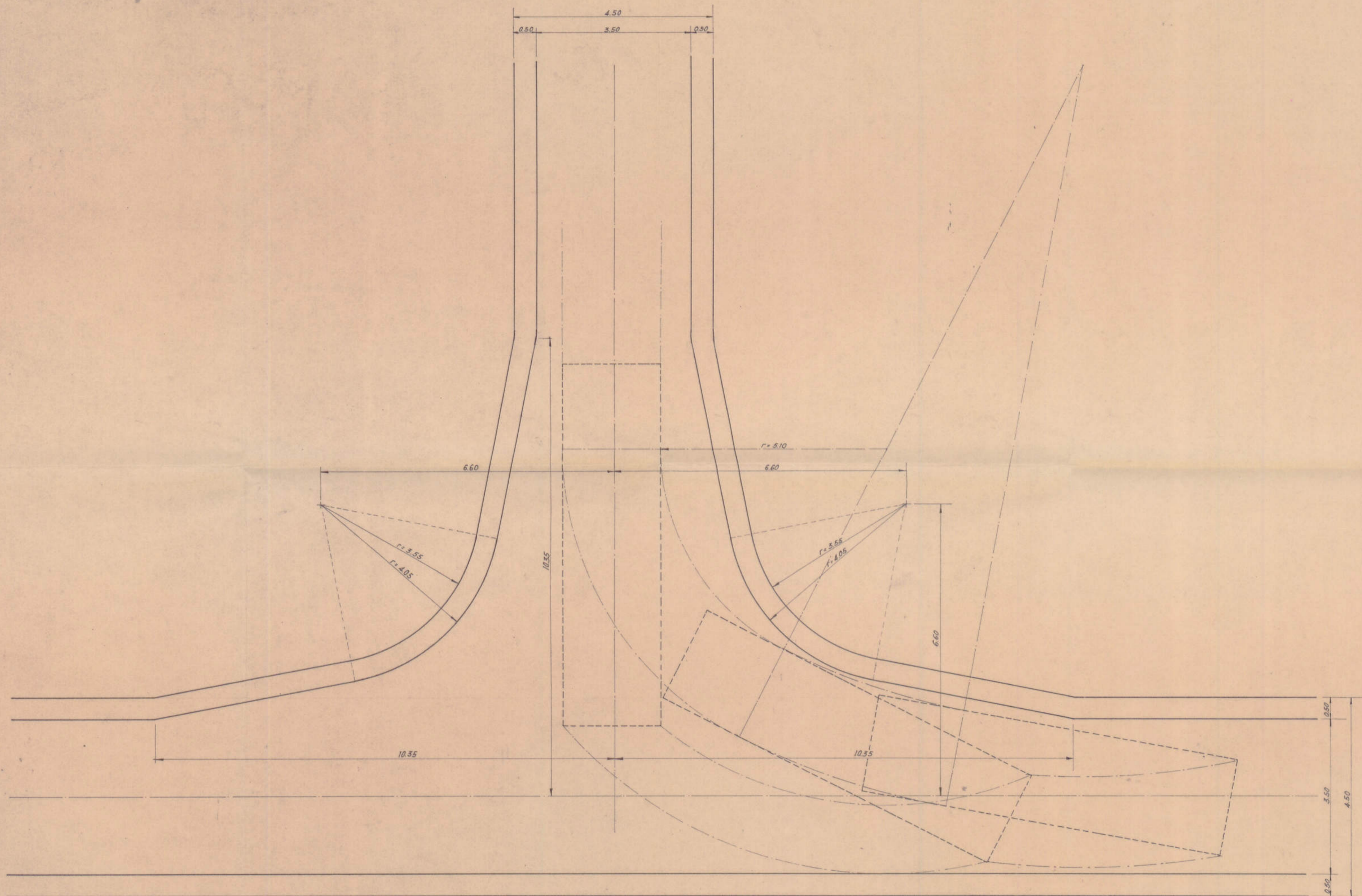
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.5.2	1:100	MUELLE PETROLERO
		MACIZO CENTRAL PLANTAS DE ARMADURAS Y SECCIONES
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974	<i>[Handwritten Signature]</i>	
ARCHIVO	R-3269 	



CONFORME:
EL CONTRATISTA
INGENIERO Y CONSTRUCTORES, S. R. L.
P. P.

[Handwritten Signature]

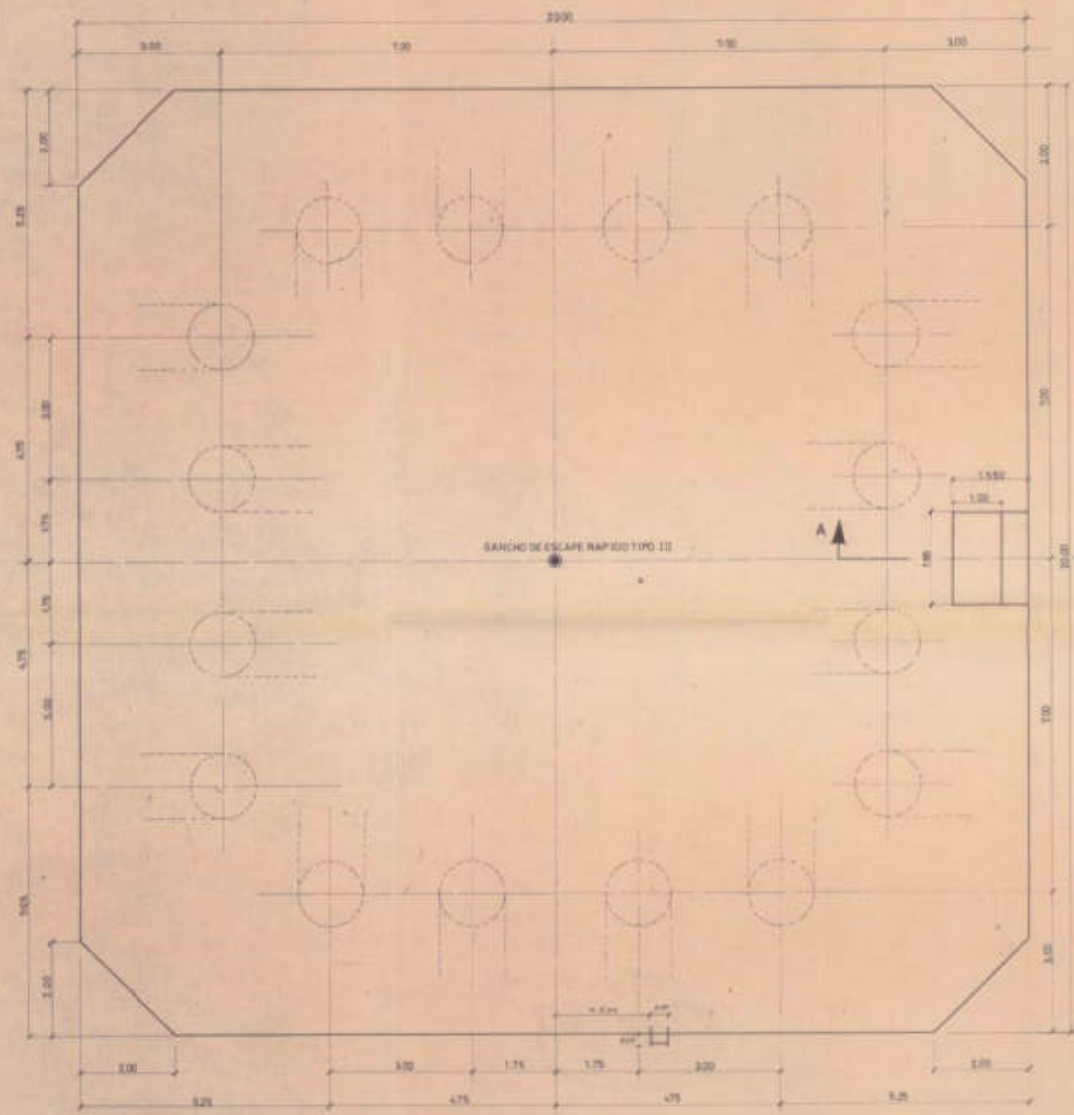
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.5.3	1:50	MACIZO CENTRAL LOSA	
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
3-OCT 1974	<i>[Handwritten Signature]</i>		
ARCHIVO	R-3270 Archivo		



Escala 1:50

CONFORME
EL CONTRATISTA
BARRADO Y CONSTRUCCIONES, S. L.
P. P.

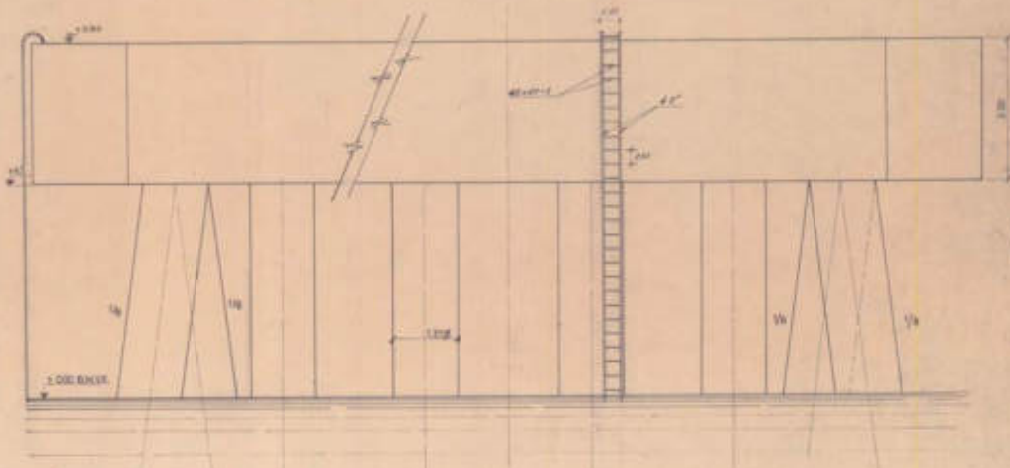
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.5.4	1:50	MUELLE PETROLERO MACIZO CENTRAL DETALLE
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974	 	
ARCHIVO		



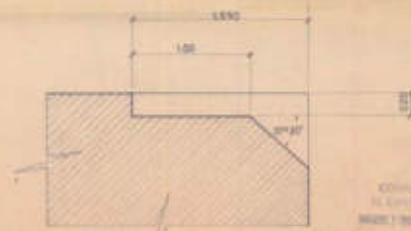
ALZADO

PERFIL

ALZADO



PLANTA



SECCION A-A
ESCALA 1:20

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA

LIQUIDACION PROVISIONAL DEL
2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL
Y MUELLE PETROLERO EN TORRE AMENILLAS

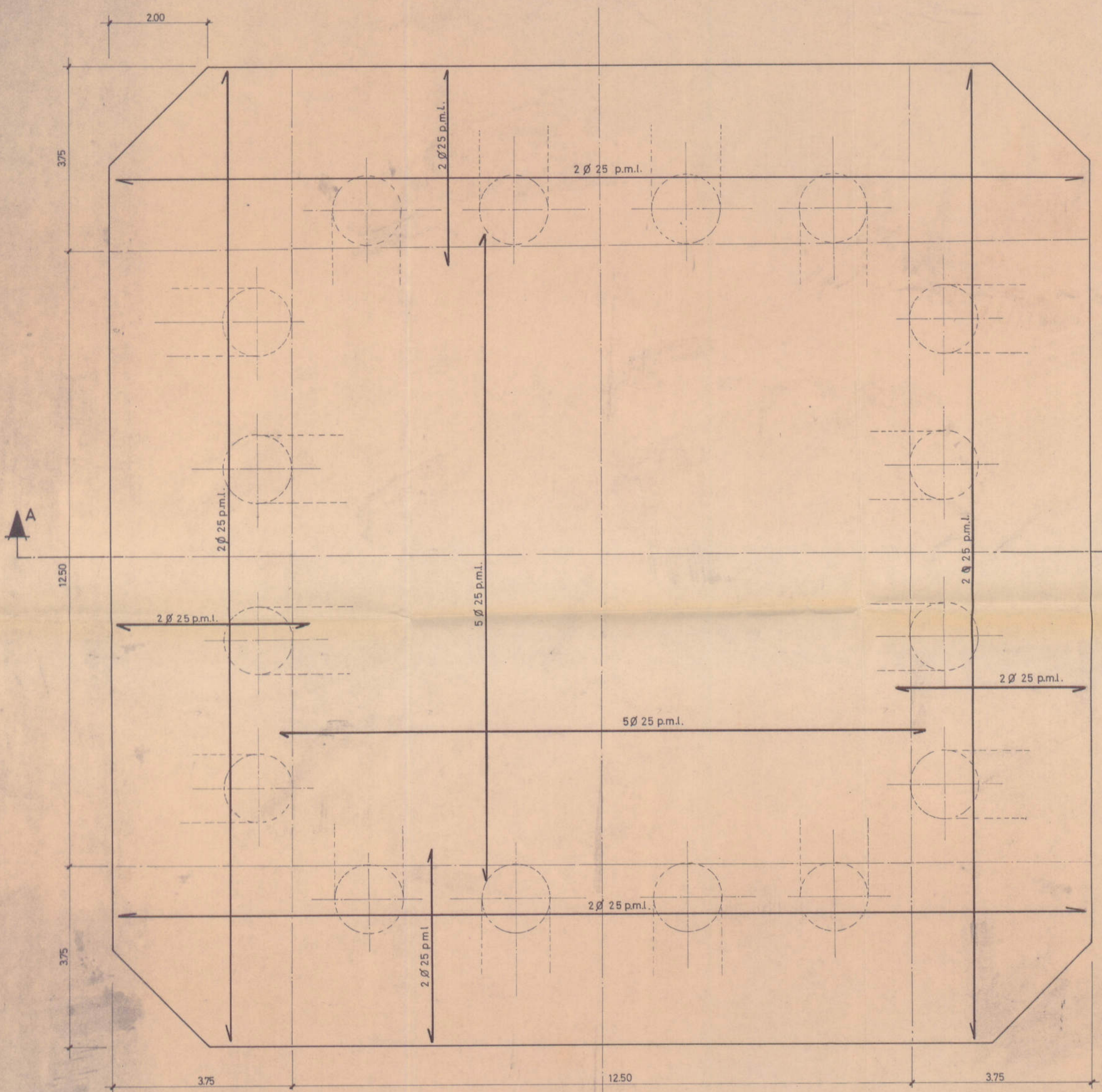
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.6.1	1:20 1:50	MUELLE PETROLERO DUGUE DE ALBA 2 y 7 PLANTA Y ALZADO

FECHA: 3 OCT 1974 EL INGENIERO DIRECTOR

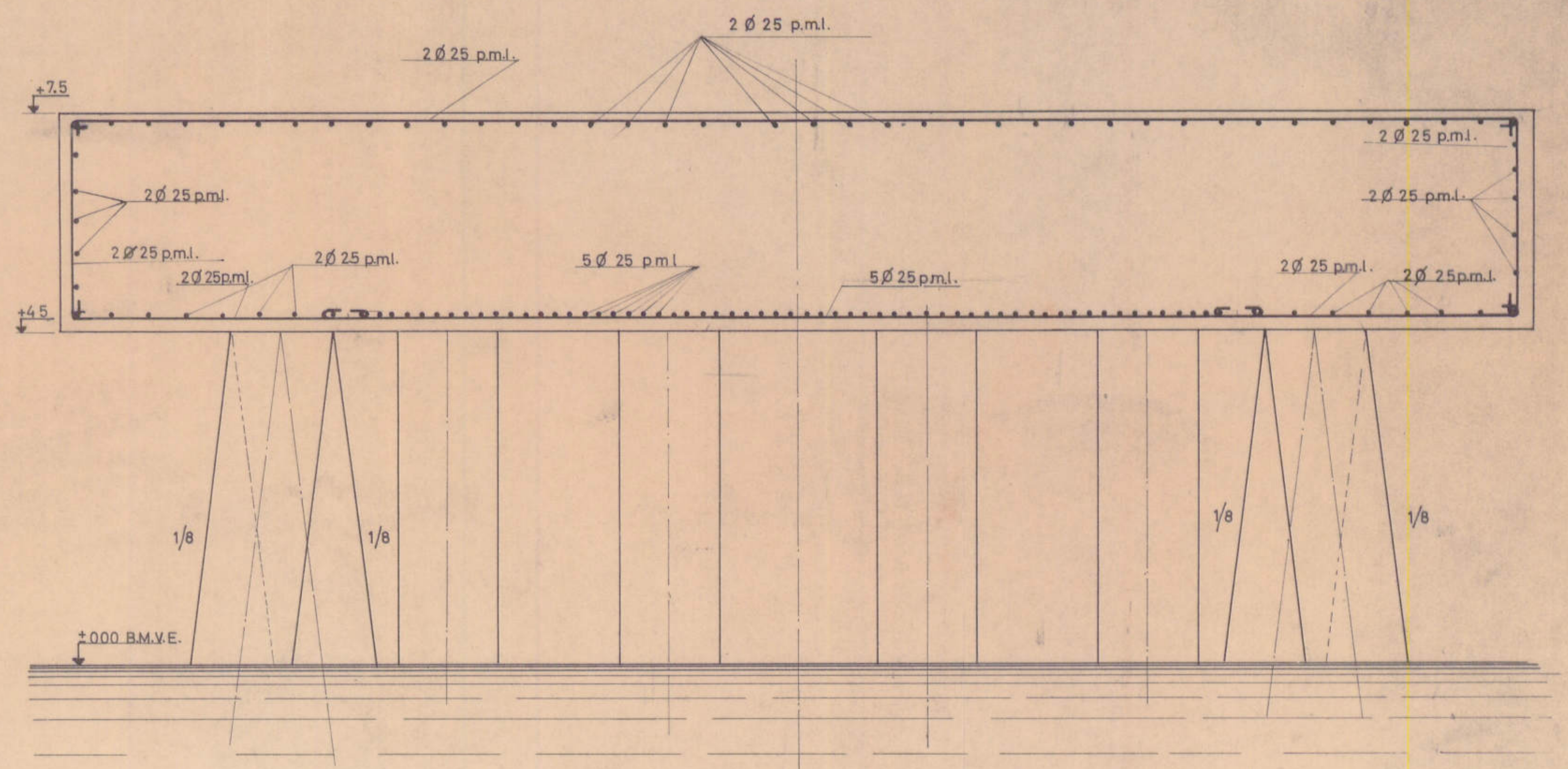
APROBADO

6-5732





PLANTA DE ARMADURA INFERIOR



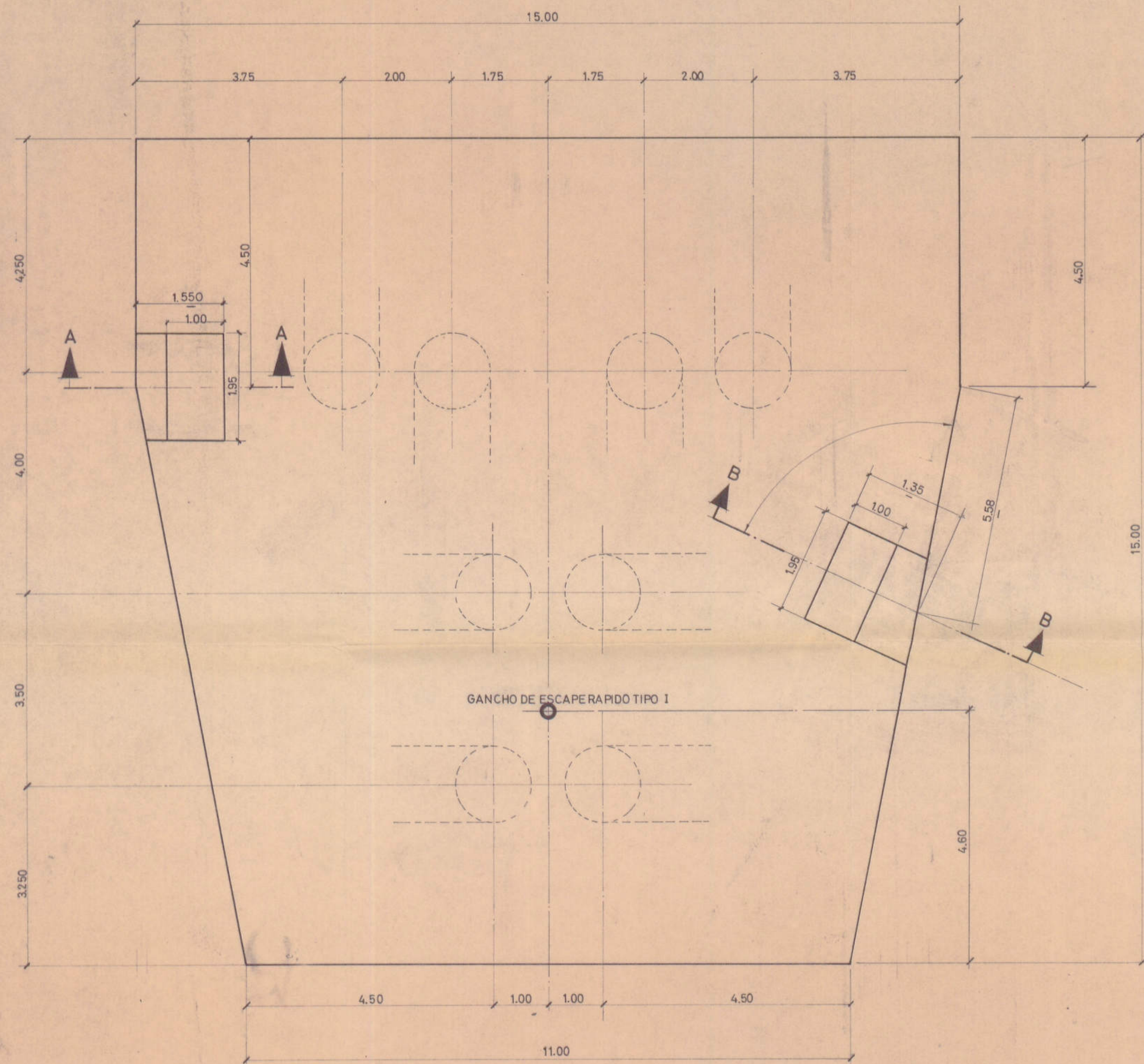
SECCION A-A

CONFORME:
EL CONTRATISTA
INDUSTRIA Y CONSTRUCCION, S. L.
P. P.

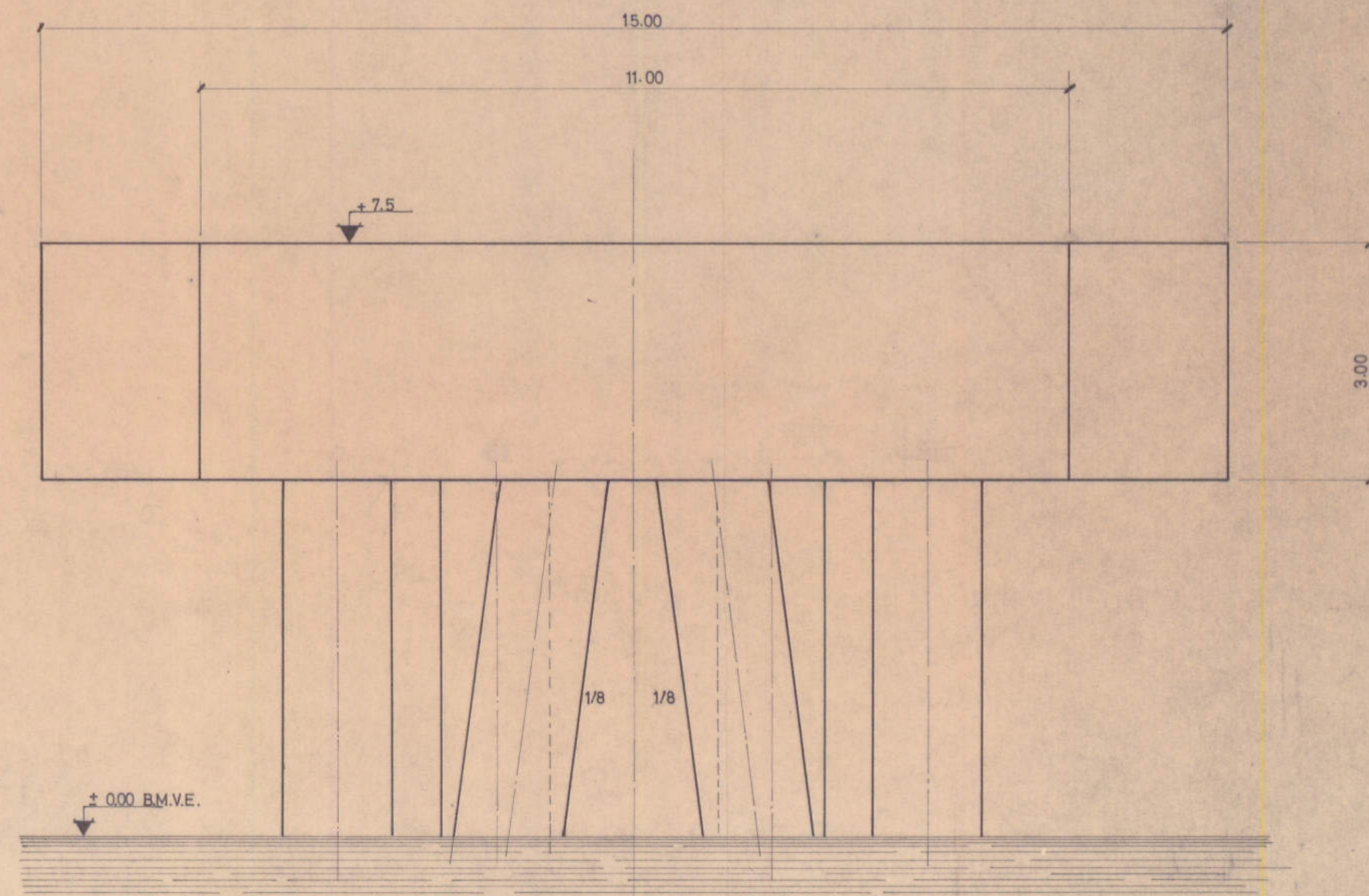
[Handwritten signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.6.2	1:50	MUELLE PETROLERO DUQUE DE ALBA 2y7 PLANO DE ARMADURAS
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974	<i>[Handwritten signature]</i>	
ARCHIVO		

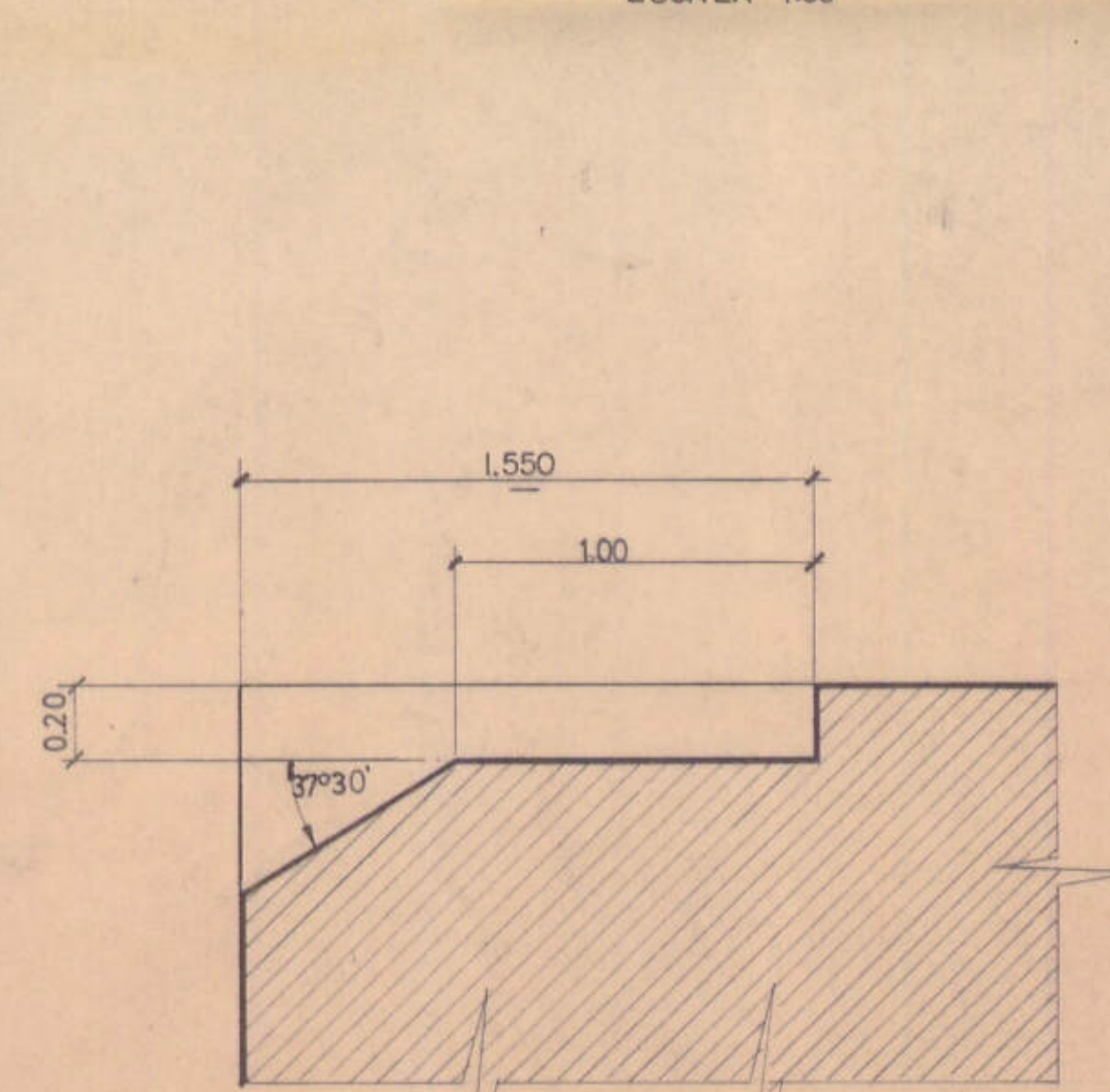
R-3273
[Circular stamp: Fabricación, Portuaria de Huelva Archivo]



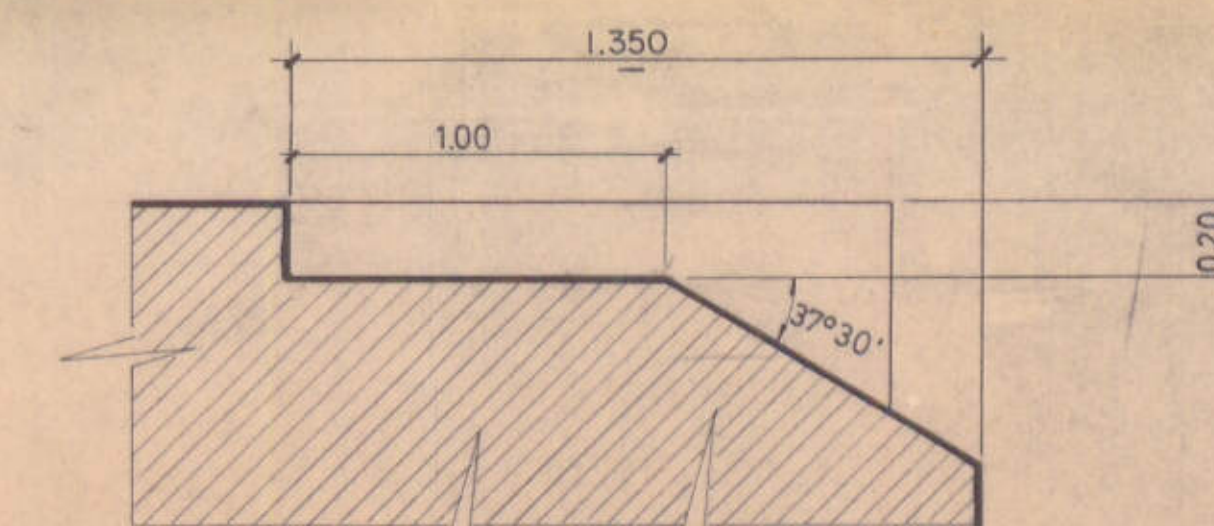
PLANTA
ESCALA 1:50



ALZADO
ESCALA 1:50



SECCION A-A
ESCALA 1:20

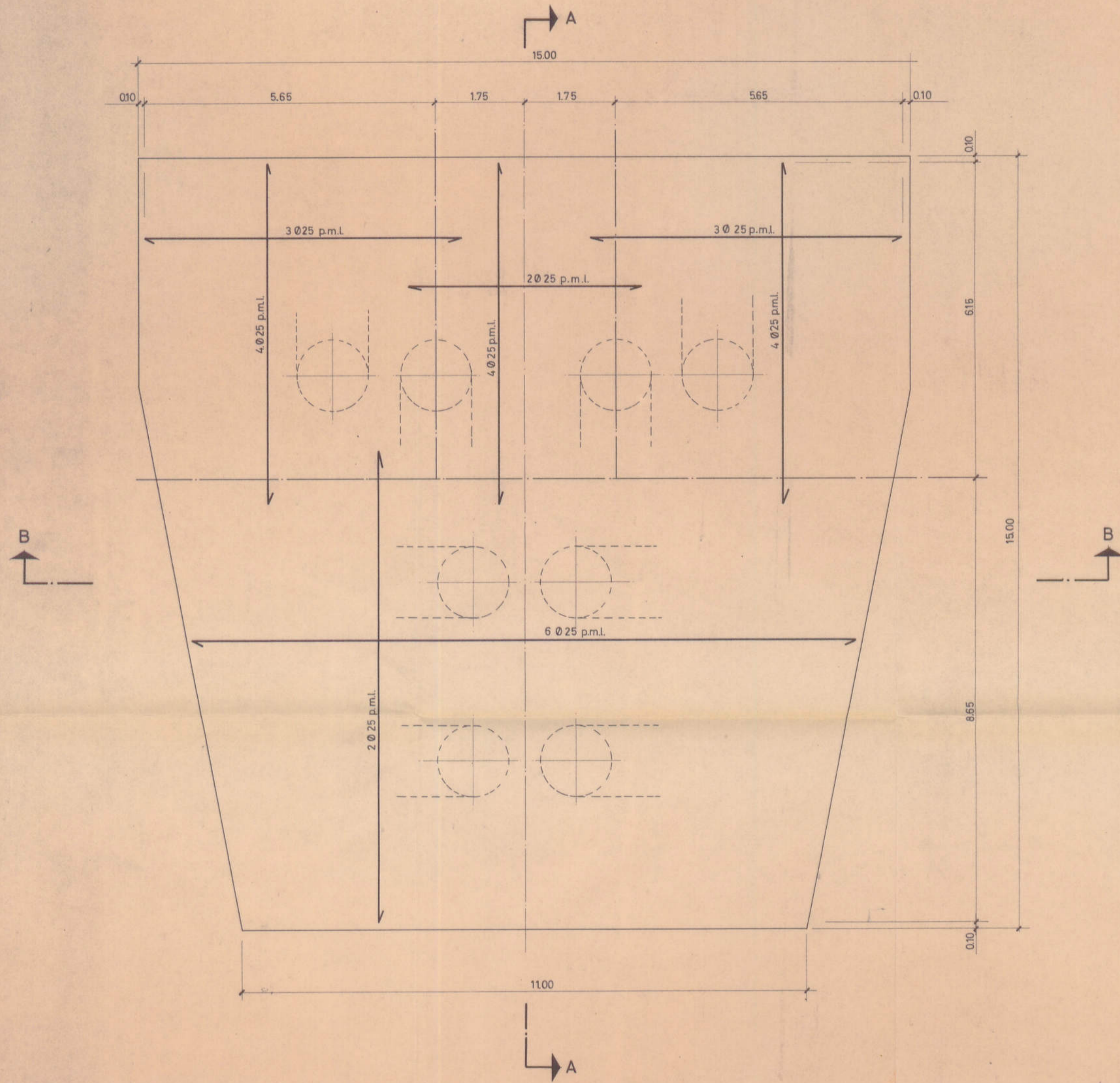


SECCION B-B
ESCALA 1:20

CONFORME:
EL CONTRATISTA
HARRIS & CONSTRUCCIONES, S. A.
P. R.

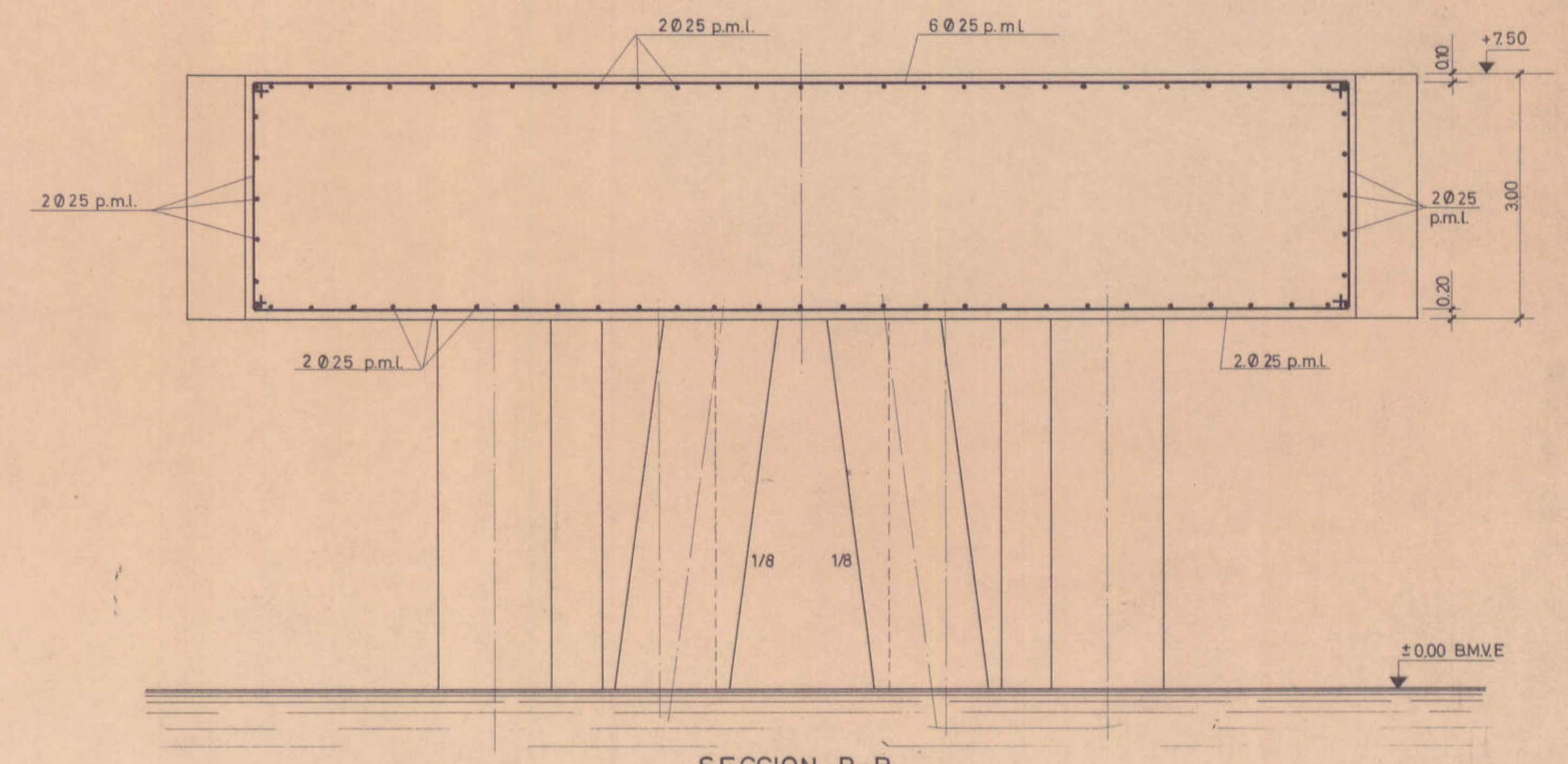
[Handwritten signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO N°	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.7.1	1:50	DUQUE DE ALBA 3 y 6 PLANTA Y ALZADO	
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
3 OCT. 1974	<i>[Handwritten signature]</i>		
ARCHIVO	<i>[Handwritten signature]</i> 8-3274 Archivo		

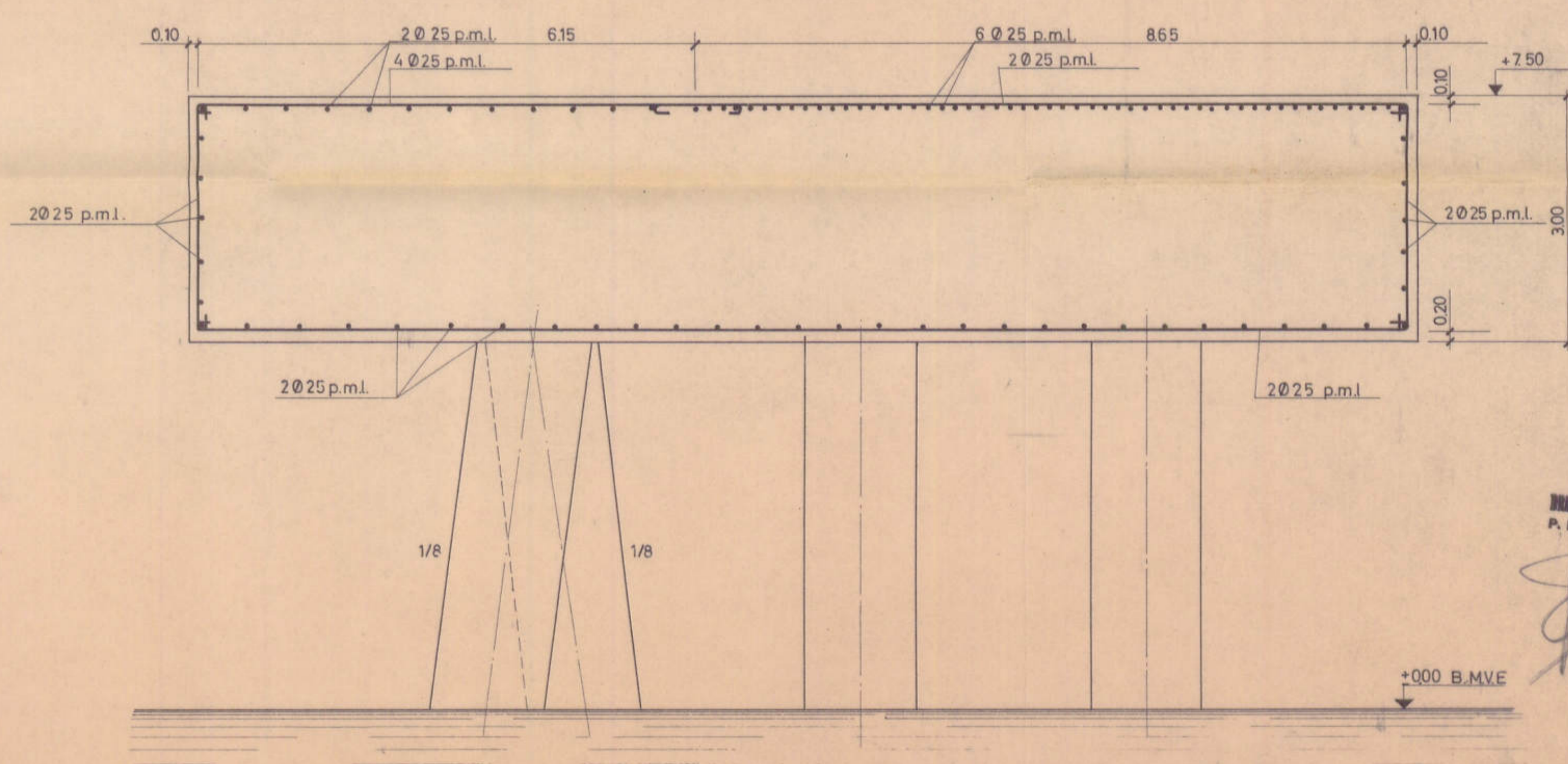


PLANTA DE ARMADURA SUPERIOR

LA ARMADURA INFERIOR Y LATERALES SE COMPONEN DE EMPARRILLADOS DE 2 Ø 25 p.m.l.



SECCION B-B

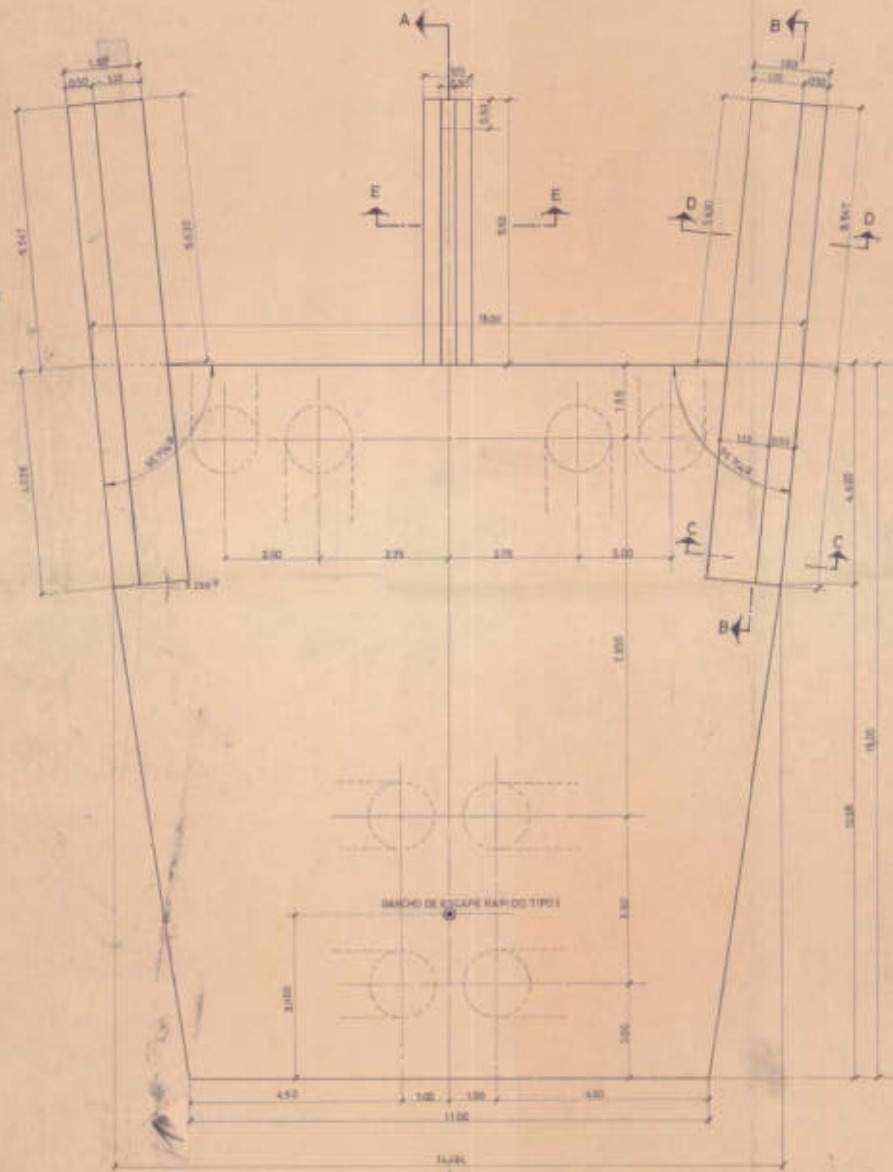


SECCION A-A

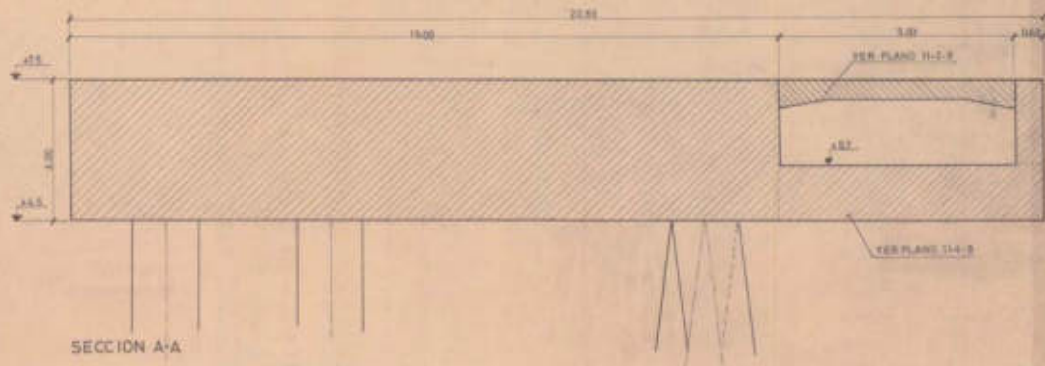
CONFORME:
EL CONTRATISTA
DIBUJOS Y CONSTRUCCIONES, S. R. L.

[Handwritten Signature]

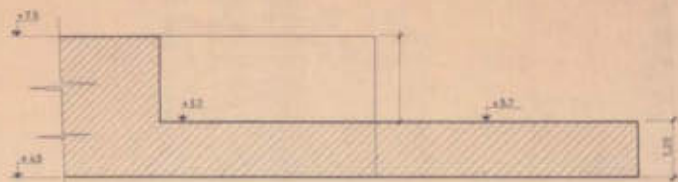
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO N°	ESCALA	TITULO
11.7.2	1:50	MUELLE PETROLERO DUQUE DE ALBA 3 y 6 PLANO DE ARMADURAS
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974	<i>[Handwritten Signature]</i>	
ARCHIVO	R-3275 <i>[Circular Stamp: Puerto de Huelva Archivo]</i>	



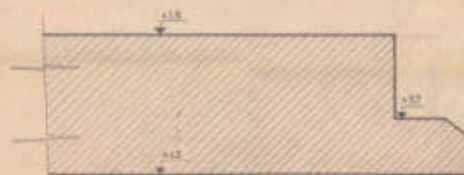
PLANTA



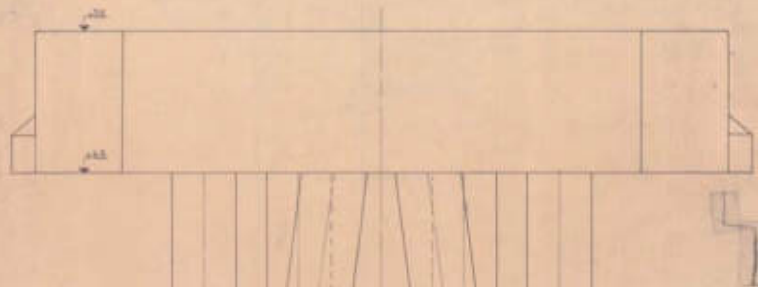
SECCION A-A



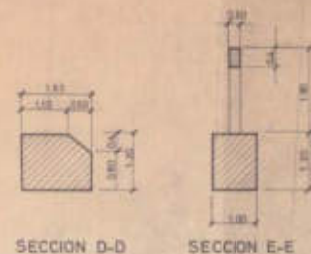
SECCION B-B



SECCION C-C



ALZADO FRONTAL



SECCION D-D

SECCION E-E

CONFIRMADO
EL DISEÑO
SEGUN FABRICACION S.A.

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA

LIQUIDACION PROVISIONAL DEL
2º PROYECTO REFORMADO DEL CASQUERO DE MINERAL
Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS

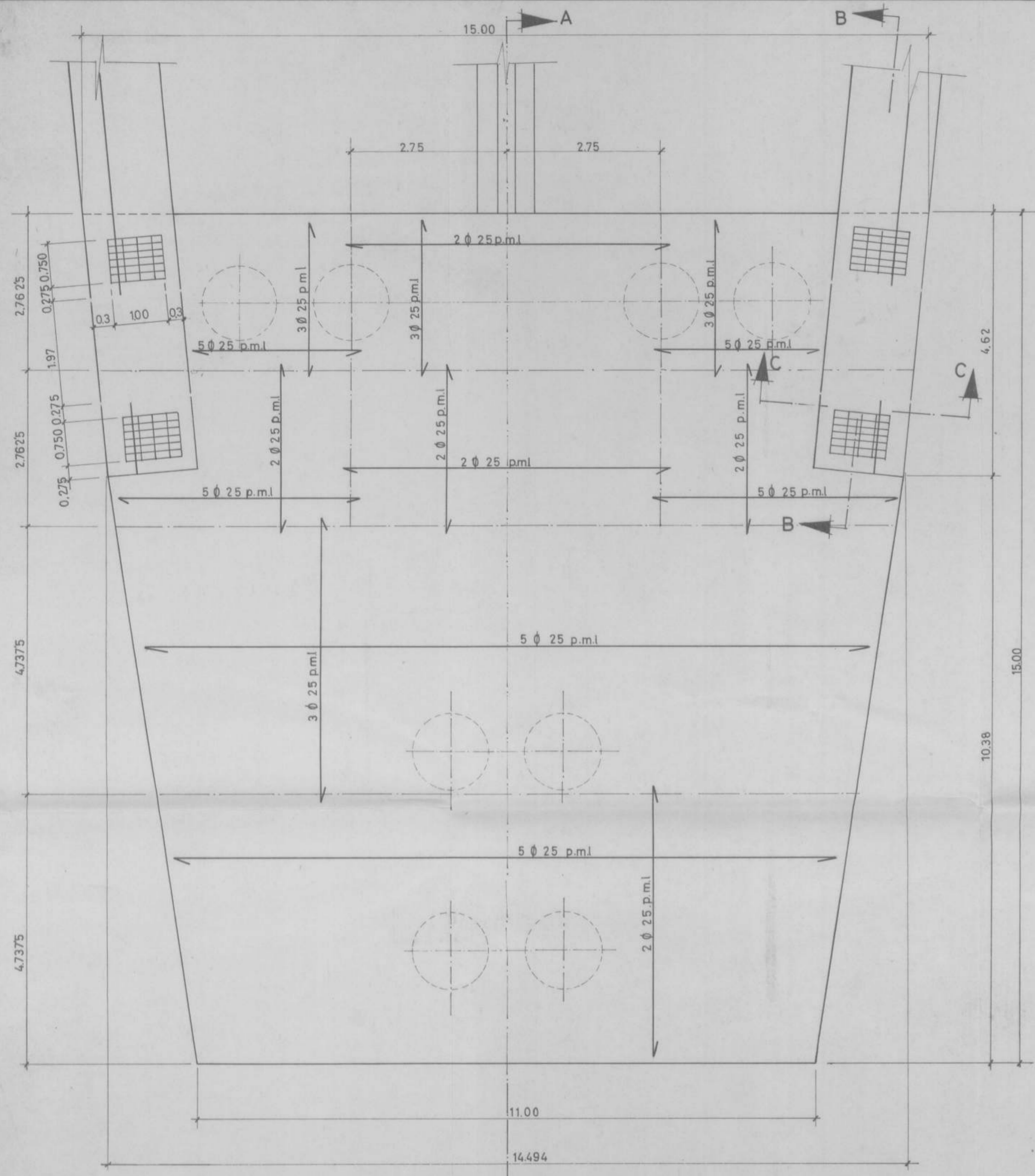
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
U.S.1	1:25	MUELLE PETROLERO DUQUE DE ALBA 4x5 PLANTA ALZADO Y SECCIONES

FECHA 3 JUN 57

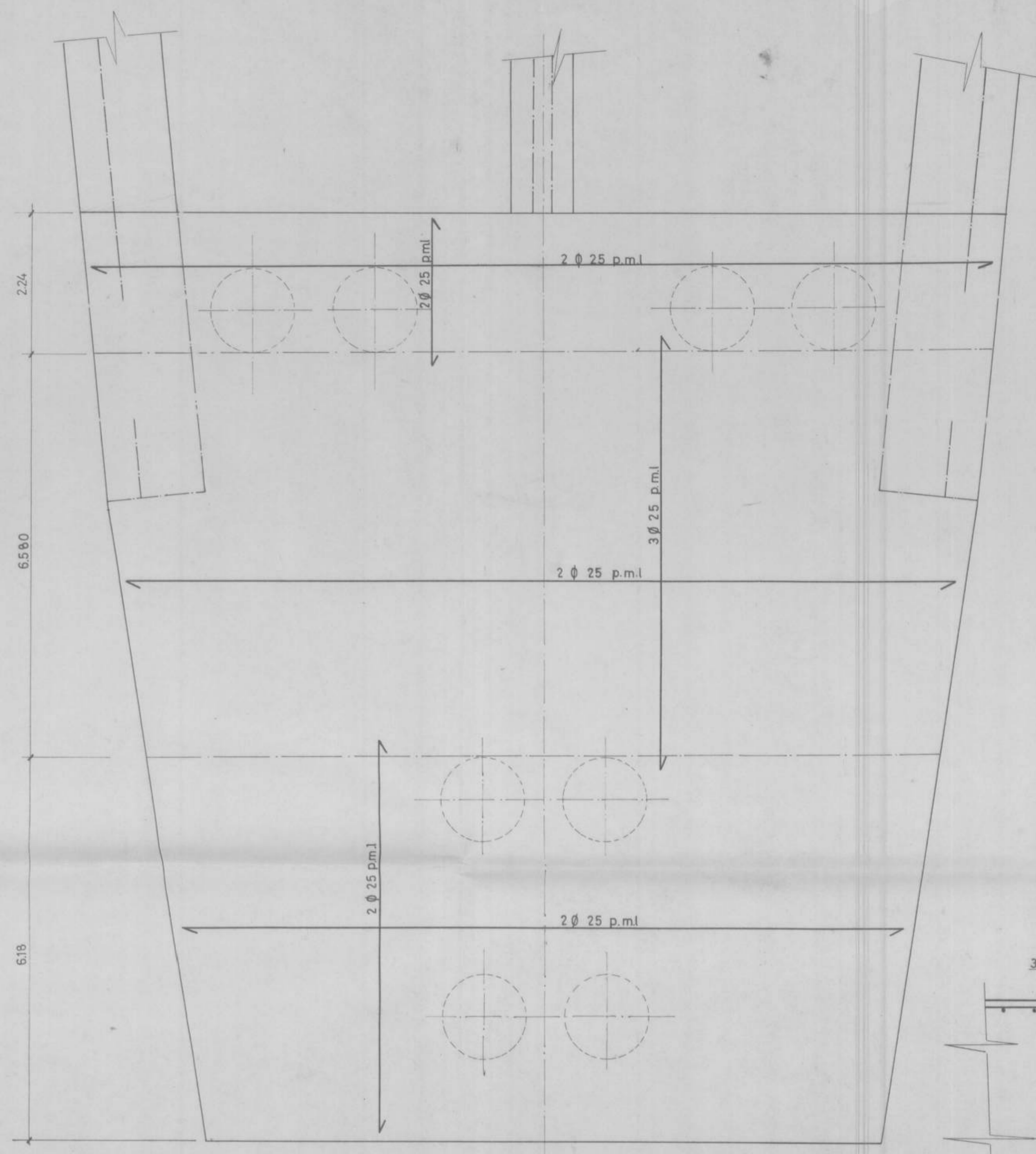
ARQUITO

EL INGENIERO DIRECTOR

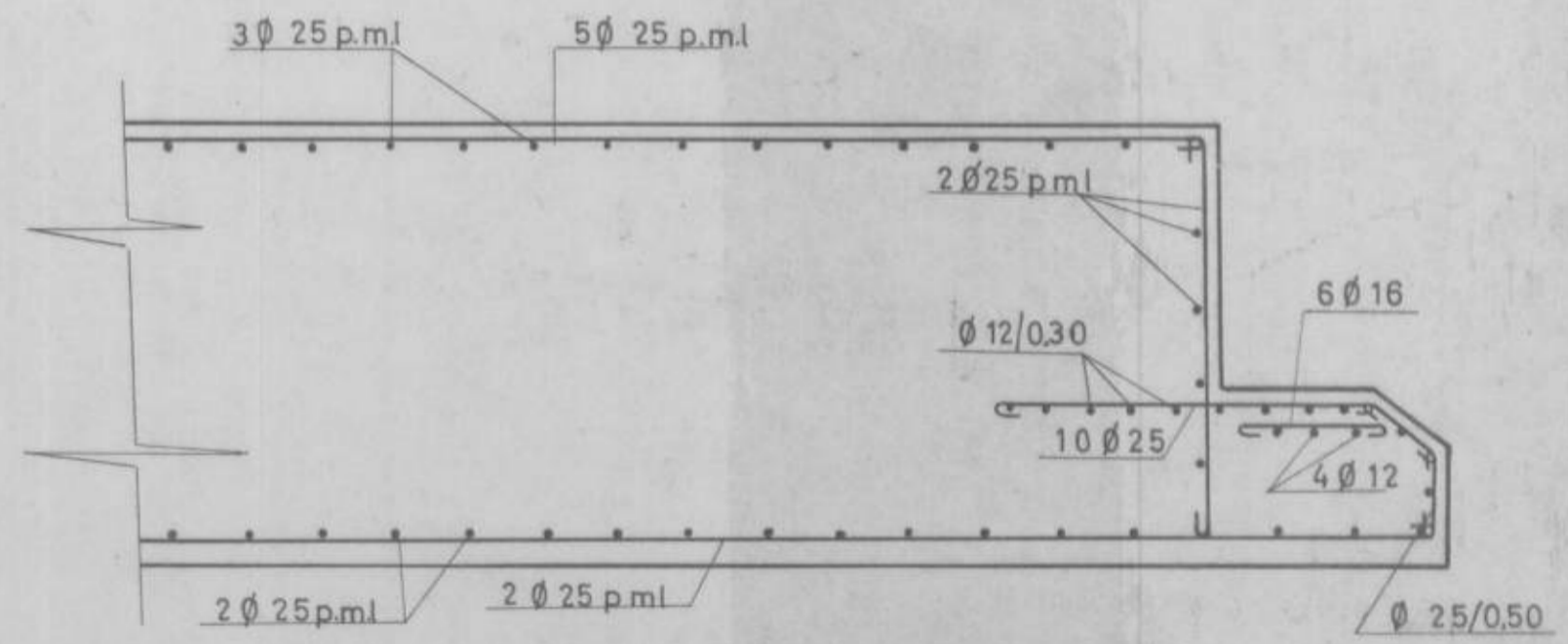




PLANTA ARMADURA SUPERIOR

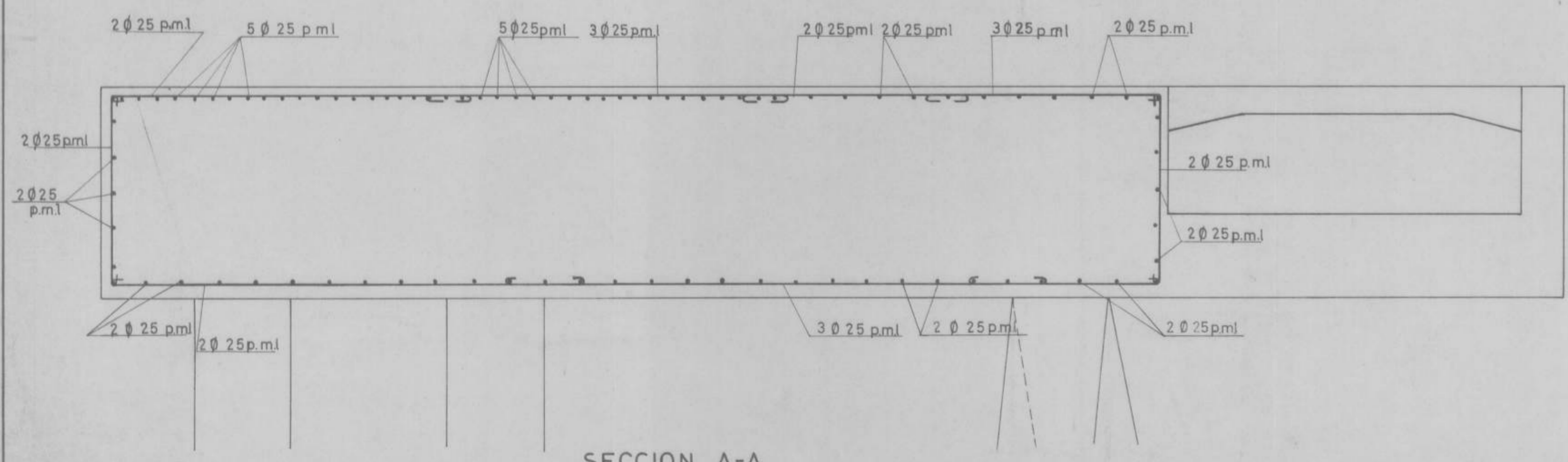


PLANTA ARMADURA INFERIOR

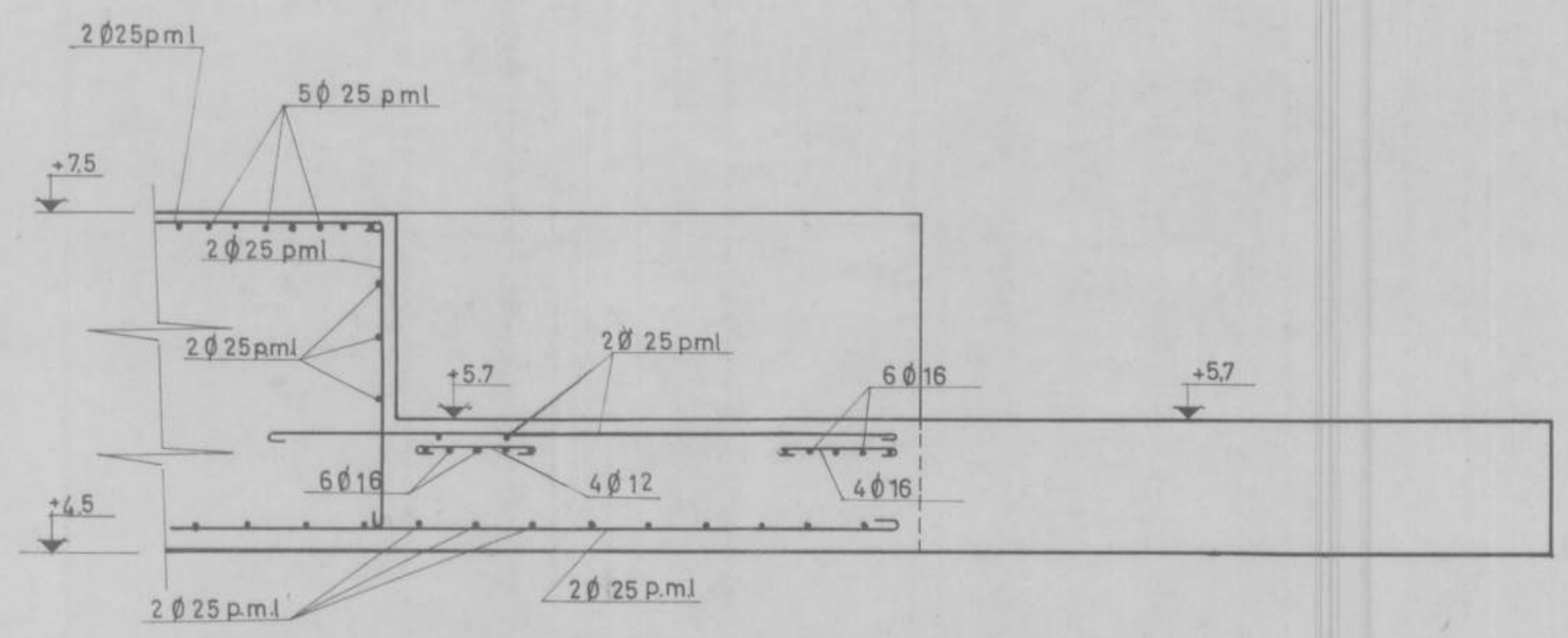


SECCION C-C

CONFORME:
EL CONTRATISTA
REVISOR Y AUTORIZACIONAL, S. R.
P. P. I.

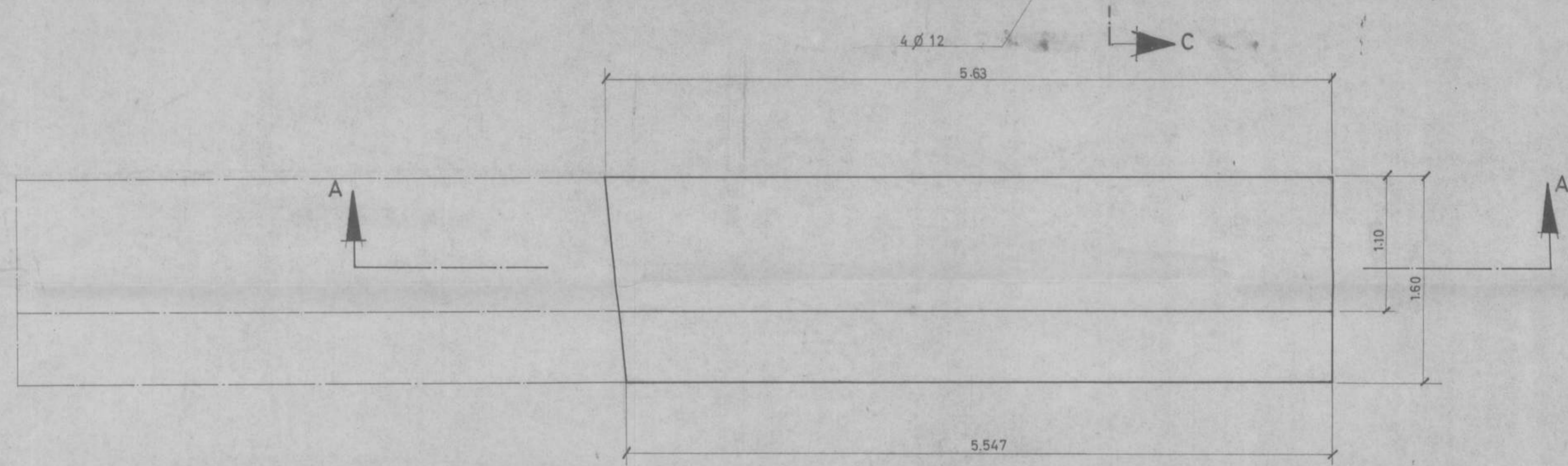
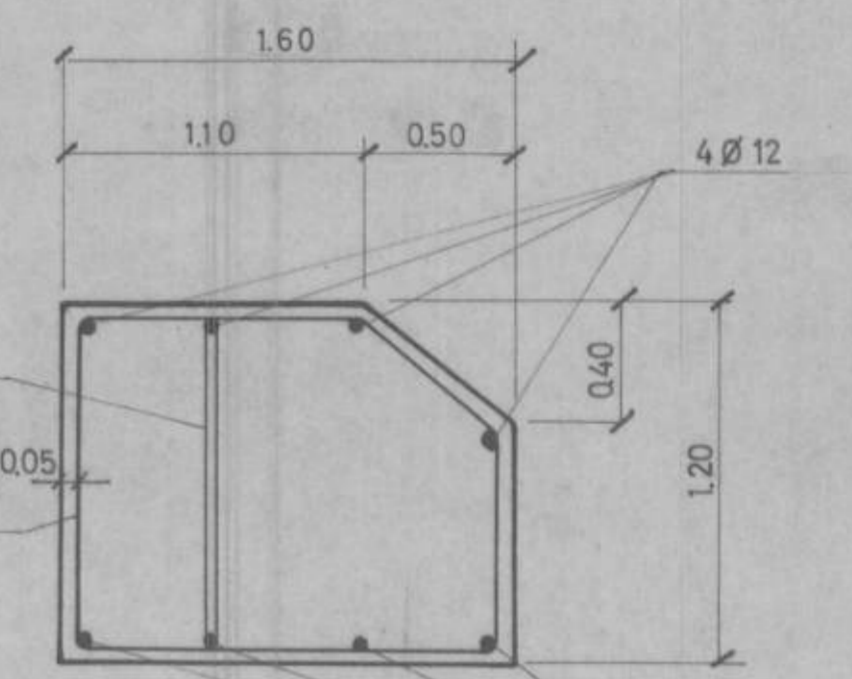
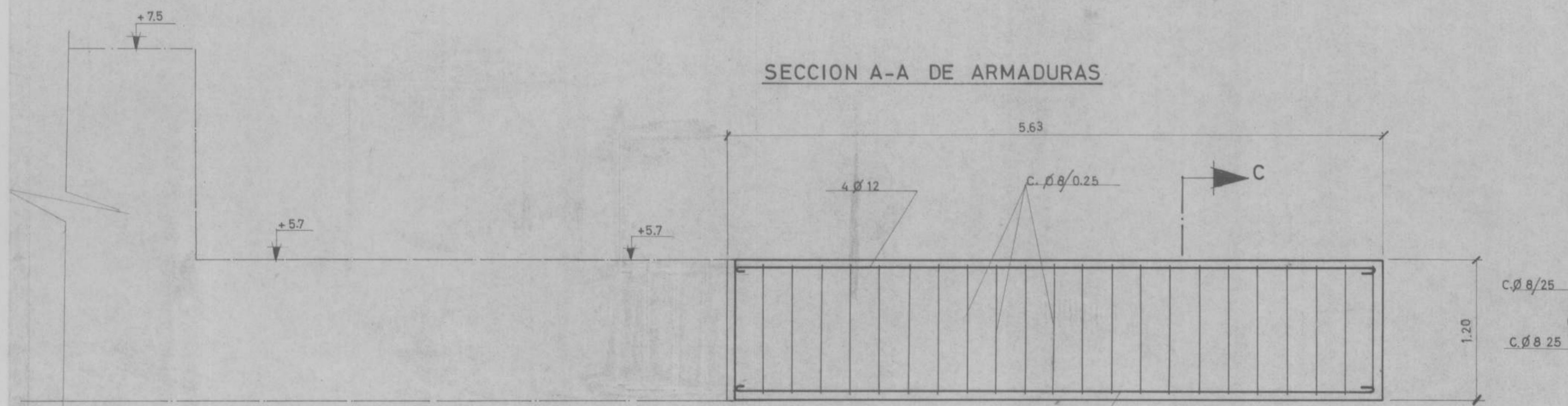


SECCION A-A

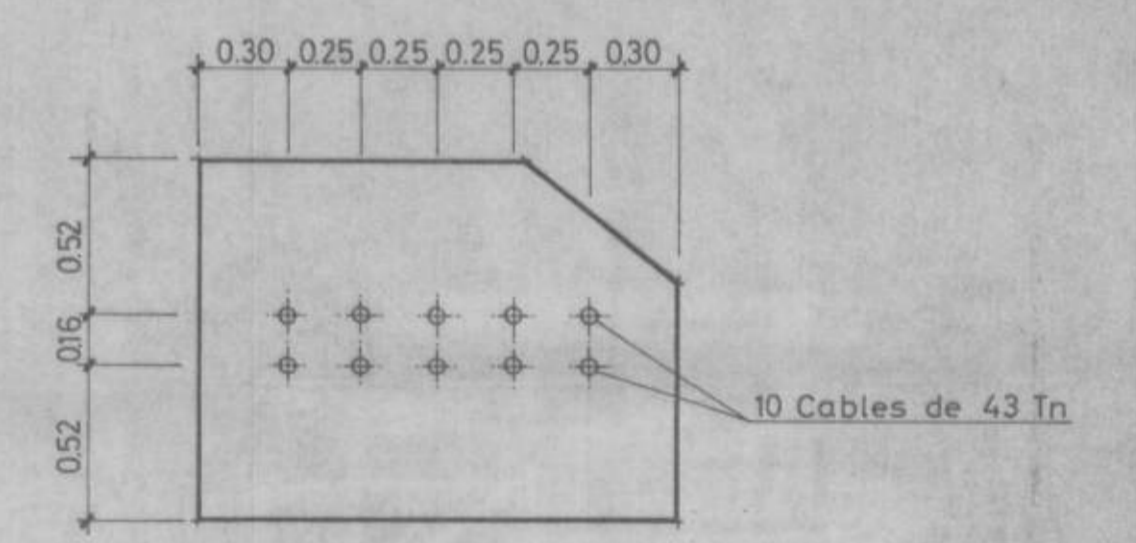


SECCION B-B

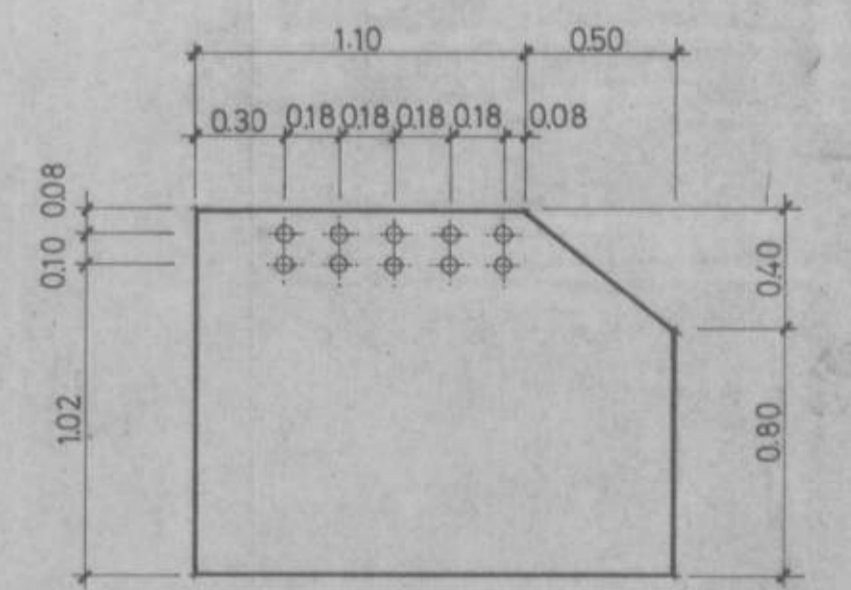
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.8.2	1:25	DUQUE DE ALBA 4y5	PLANO DE ARMADURAS
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
3 OCT. 1974			
ARCHIVO			



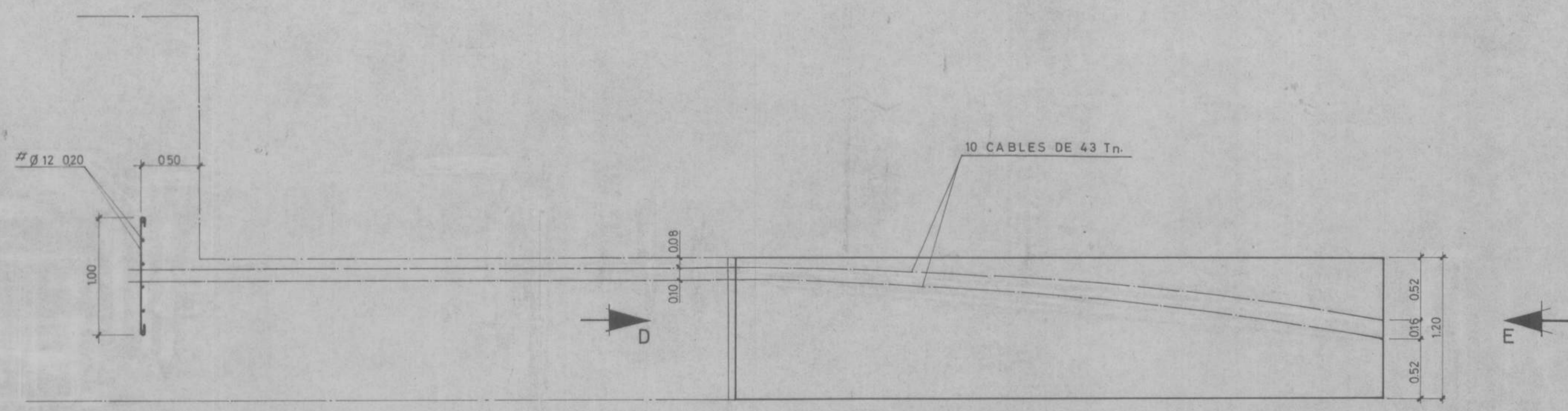
SECCION C-C



VISTA POR E



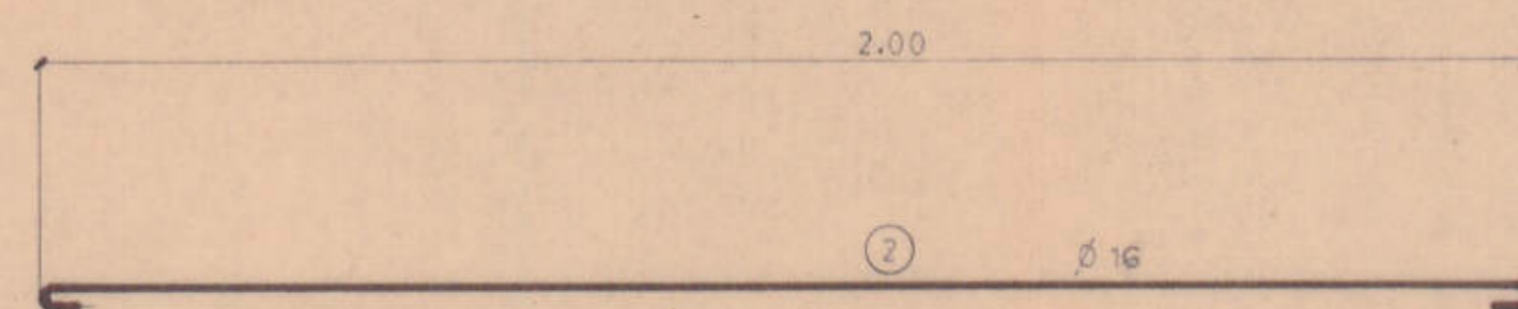
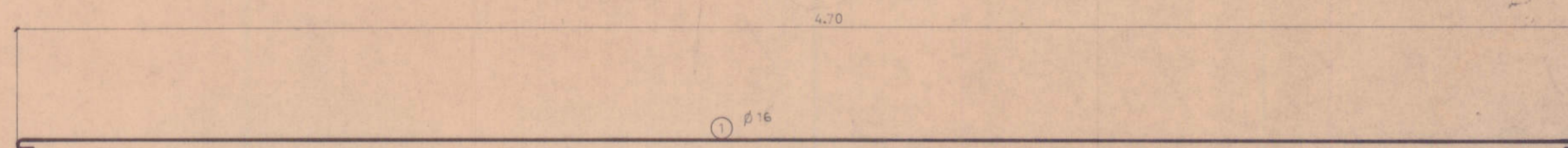
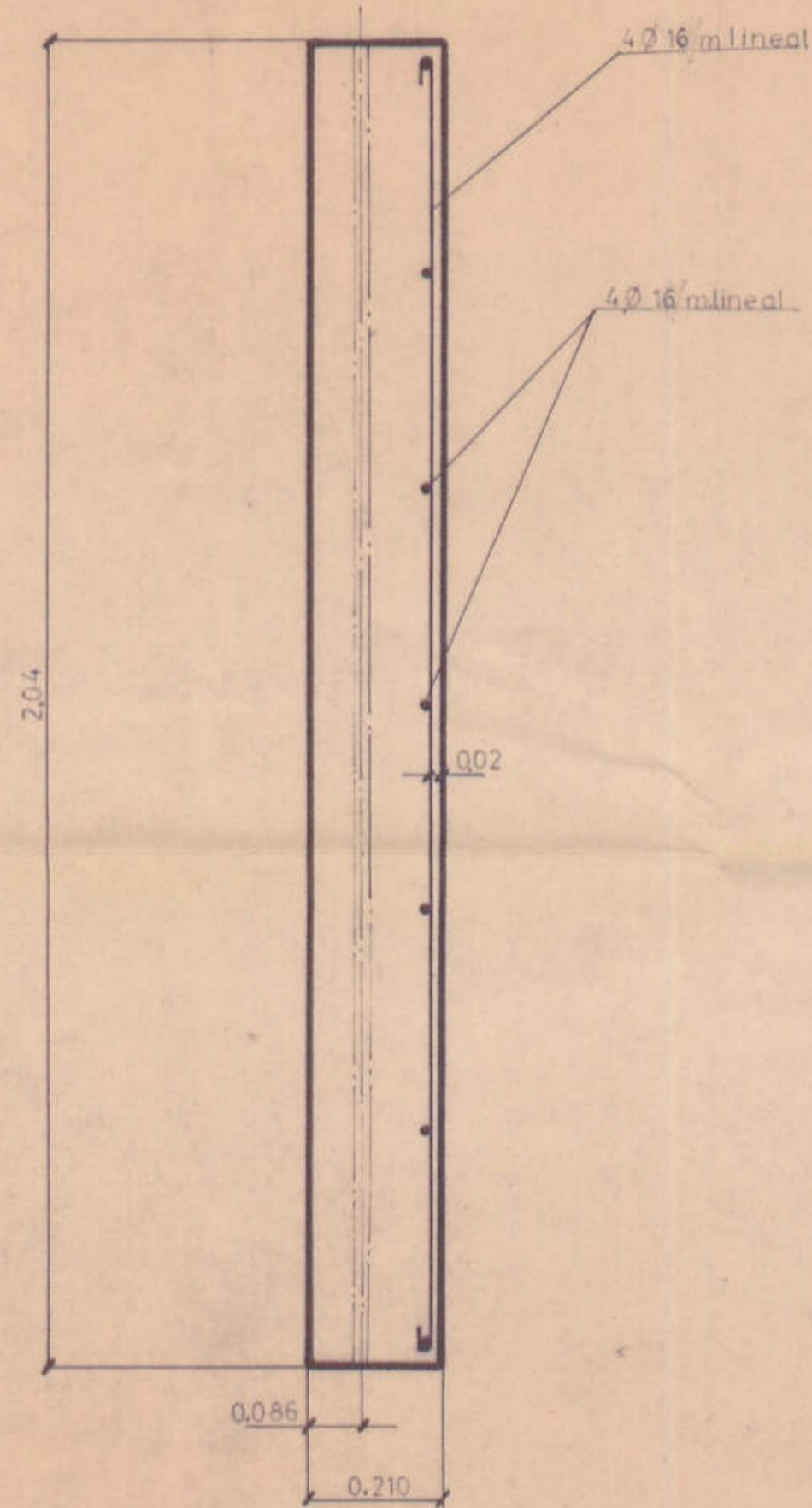
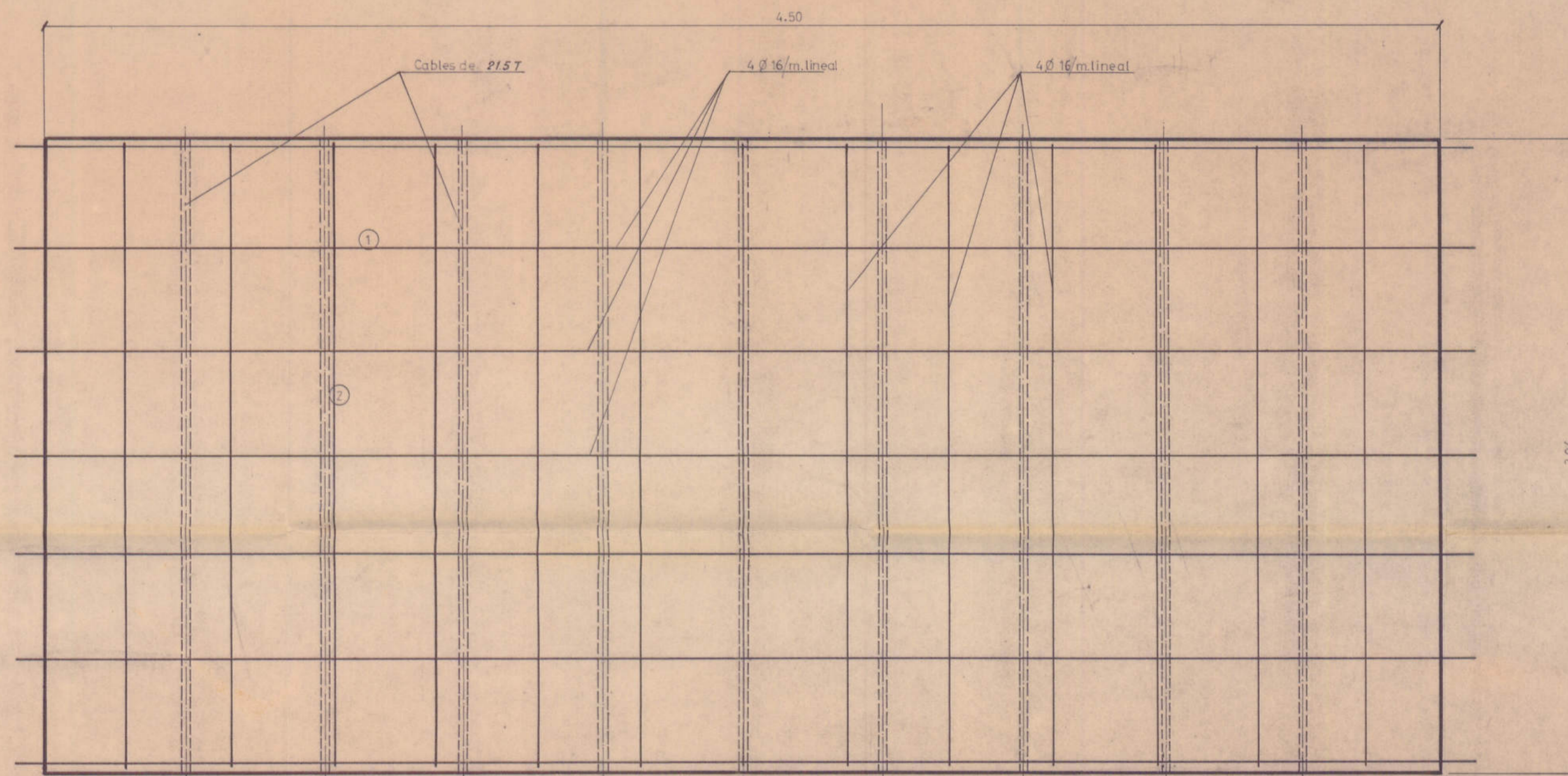
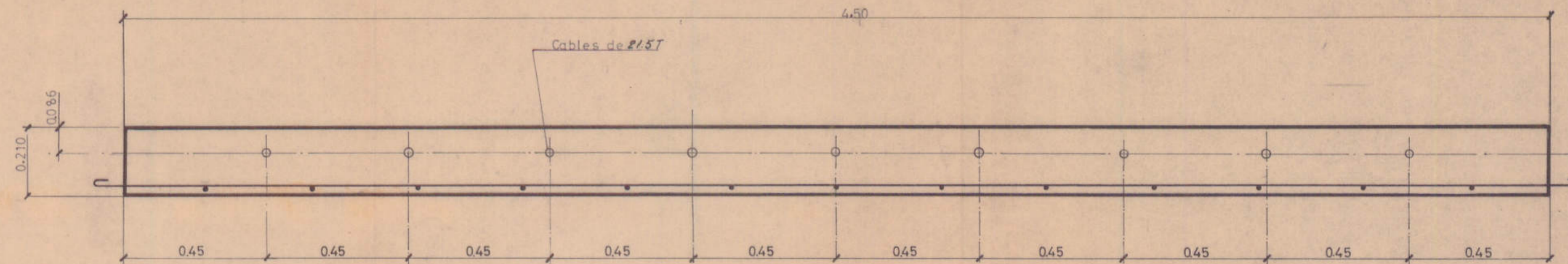
VISTA POR D



SECCION A-A DE PRETENSADO

CONFORME;
EL CONTRATISTA
MENDOZA Y GONZALEZ, S. L.
P. P.
[Signature]

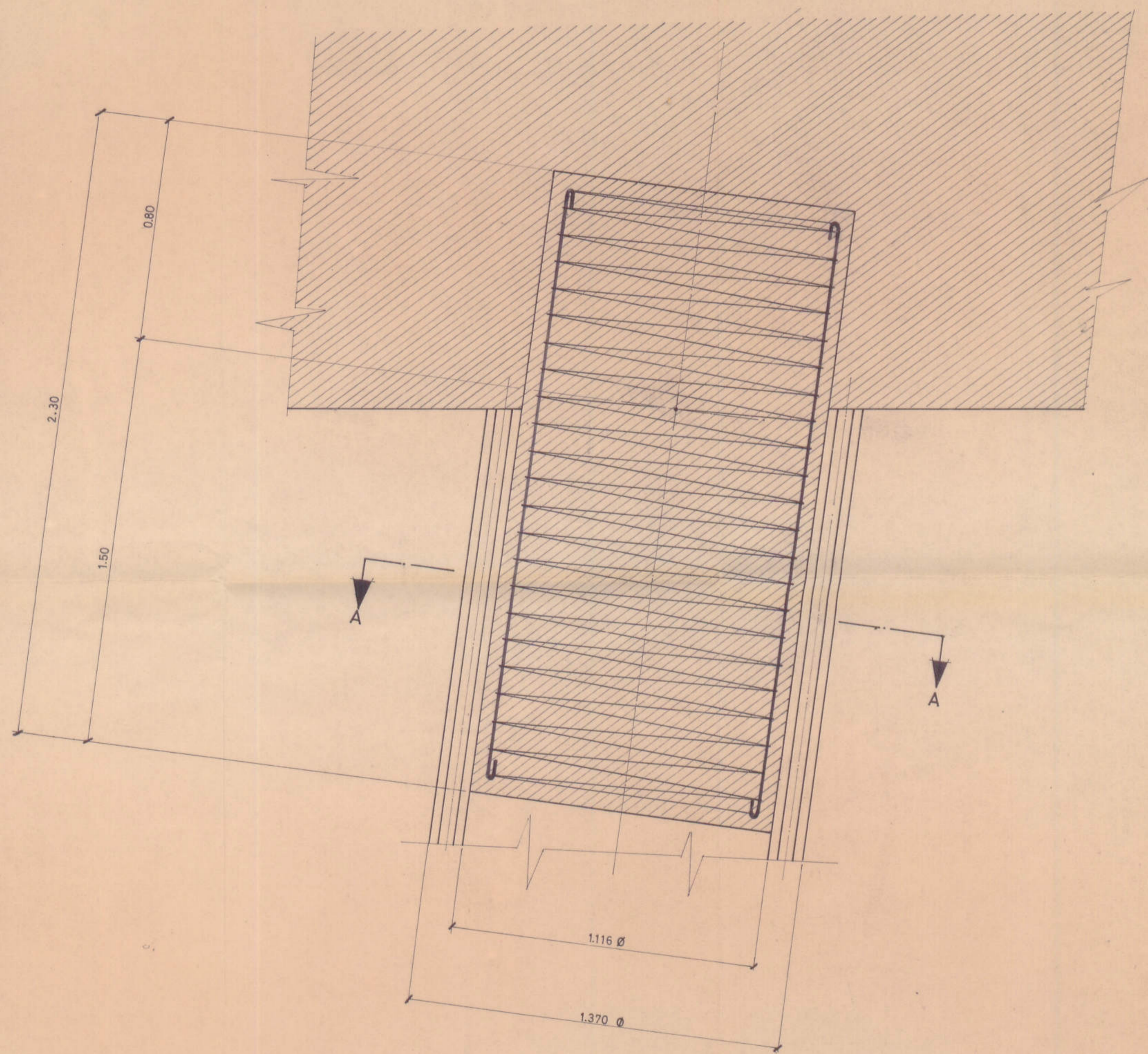
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.8.3	1:25	MUELLE PETROLERO DUQUE DE ALBA 4y5 MENSULA EXTREMA
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974	<i>[Signature]</i>	
ARCHIVO		



CONFORME
EL CONTRATISTA
BARRIOS Y CONSTRUCCION, S. C.
S. A.

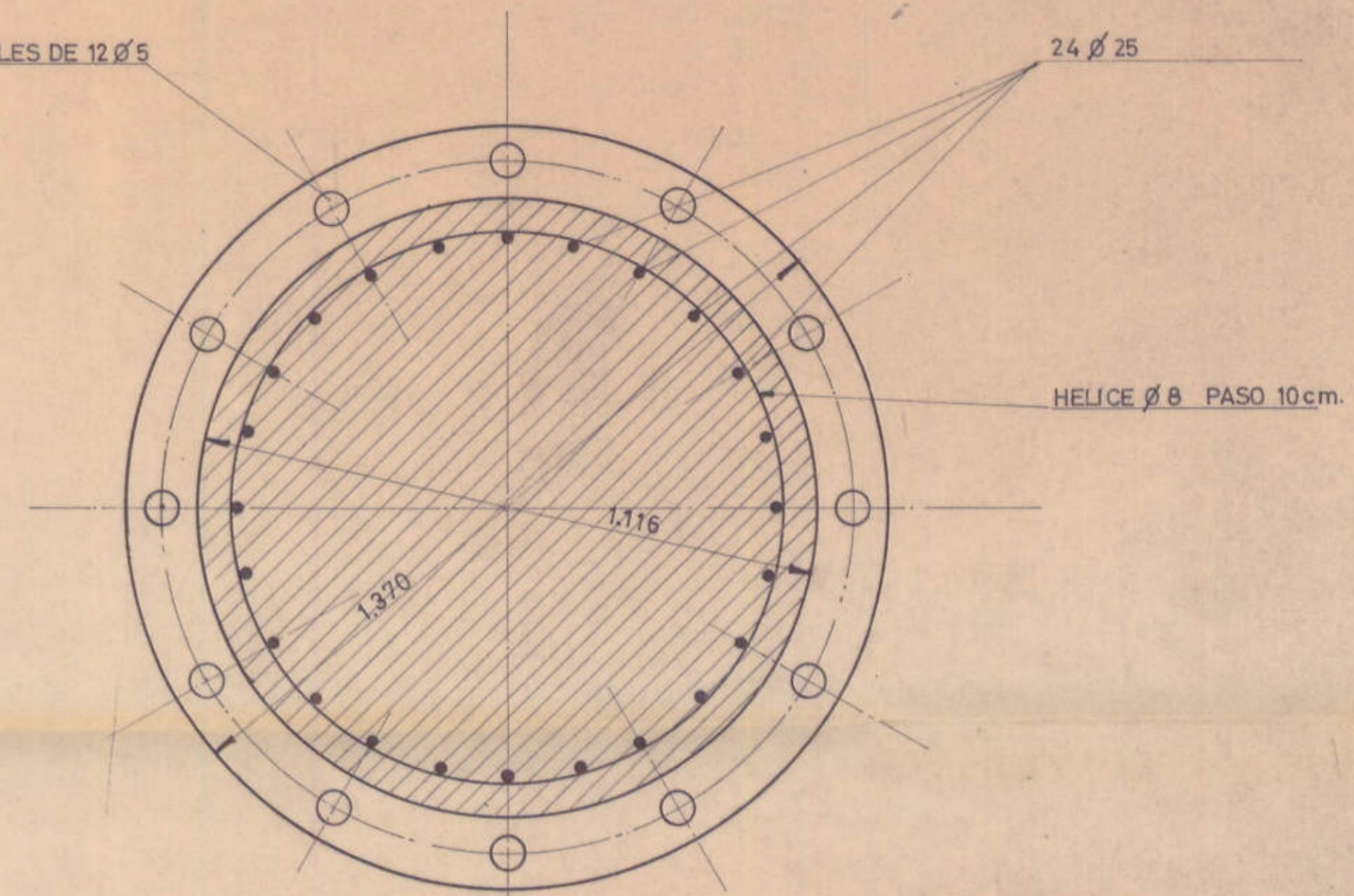
[Handwritten signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.9.1	1:10	DETALLES	LOSA DE PASARELA A ó B
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
3-OCT. 1974	<i>[Handwritten signature]</i>		
ARCHIVO	R-3277 <i>[Circular stamp: Archivo]</i>		



12 CABLES DE 12 \varnothing 5


24 \varnothing 25

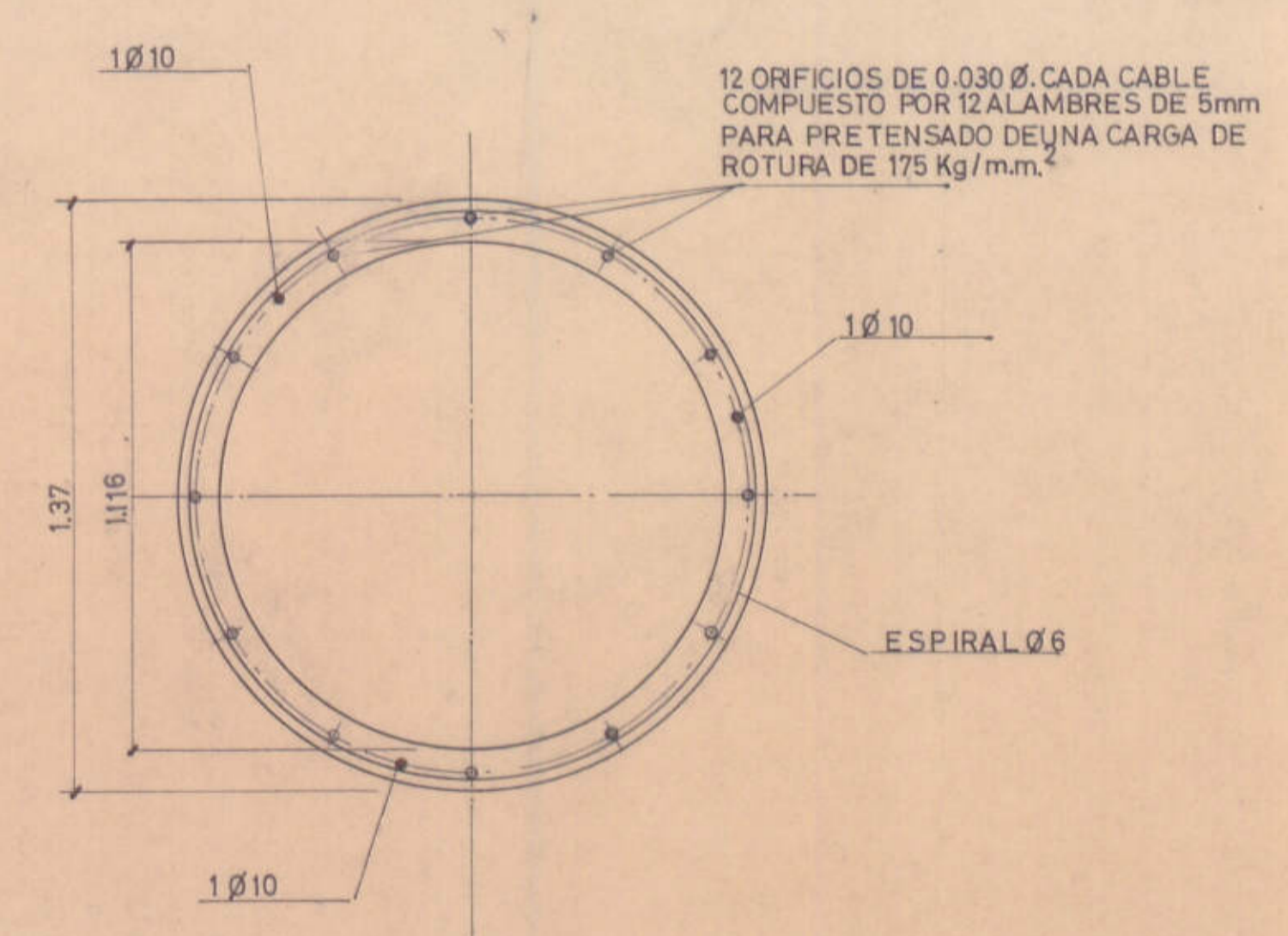
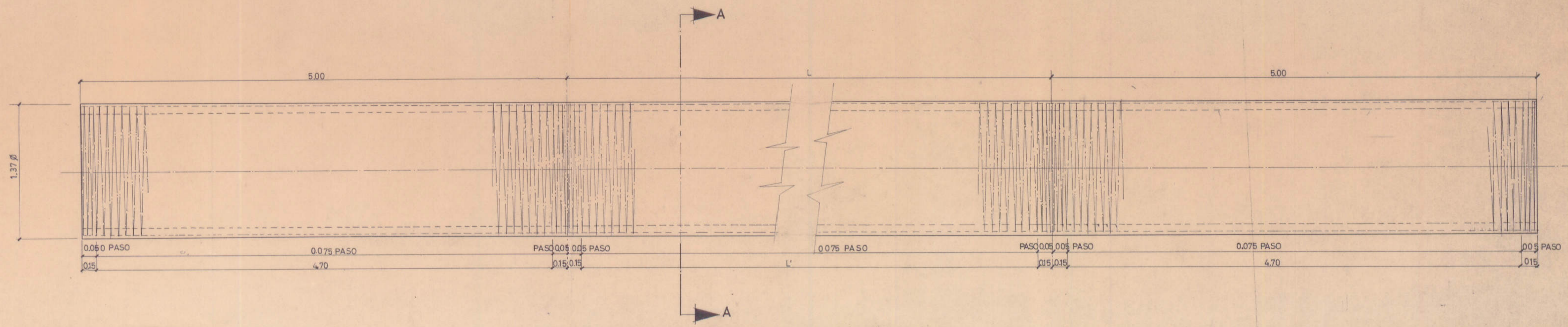


SECCION A-A

CONFORME:
 EL CONTRATISTA
 GUARDIA Y CONSTRUCCIONES, S. L.
 P. R.

[Handwritten signature]


PUERTO AUTONOMO DE HUELVA LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO N°	ESCALA	TITULO
11.9.2	1:10	MUELLE PETROLERO DETALLES UNION DE MACIZO Y PILOTE
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974	<i>[Handwritten signature]</i>	
ARCHIVO	<i>[Handwritten signature]</i> R-3278 	



12 ORIFICIOS DE 0.030 Ø CADA CABLE
 COMPUESTO POR 12 ALAMBRES DE 5mm
 PARA PRETENSADO DE UNA CARGA DE
 ROTURA DE 175 Kg/m.m.

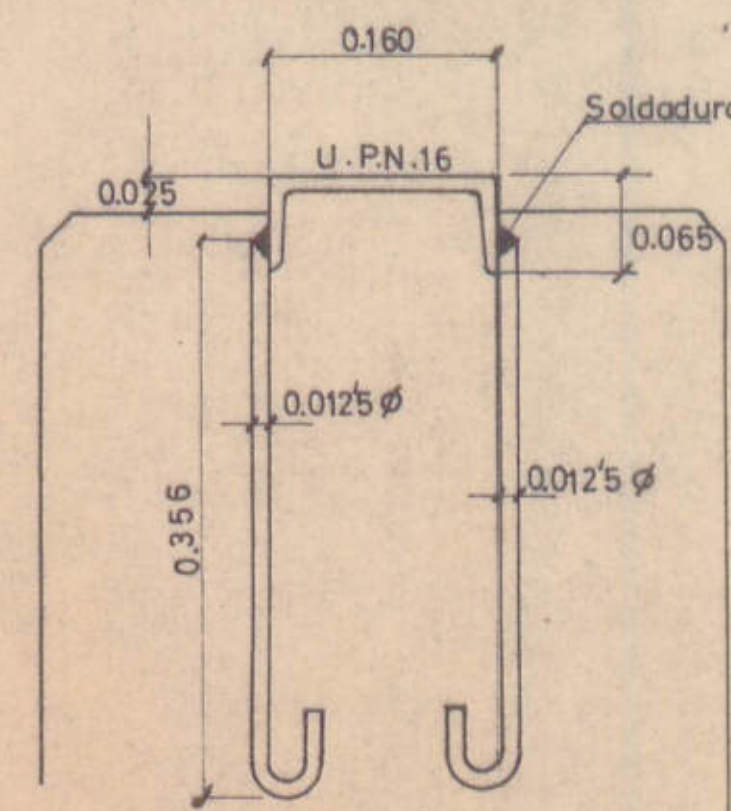
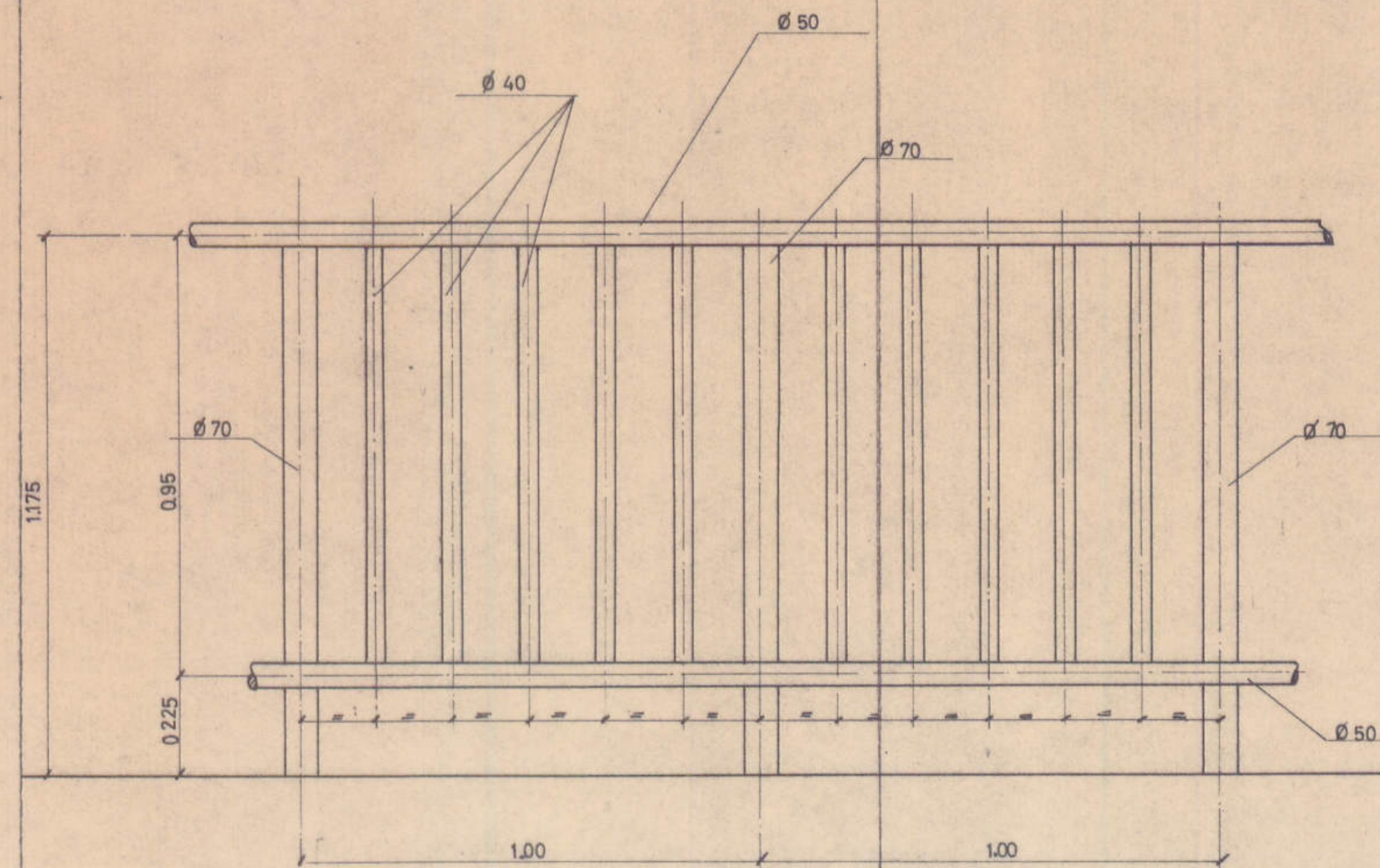
SECCION A-A
 ESCALA 1:15

CONFORME:
 EL CONTRATISTA
 INGENIEROS Y CONSTRUCTORES, S. A.
 P. P.
[Signature]

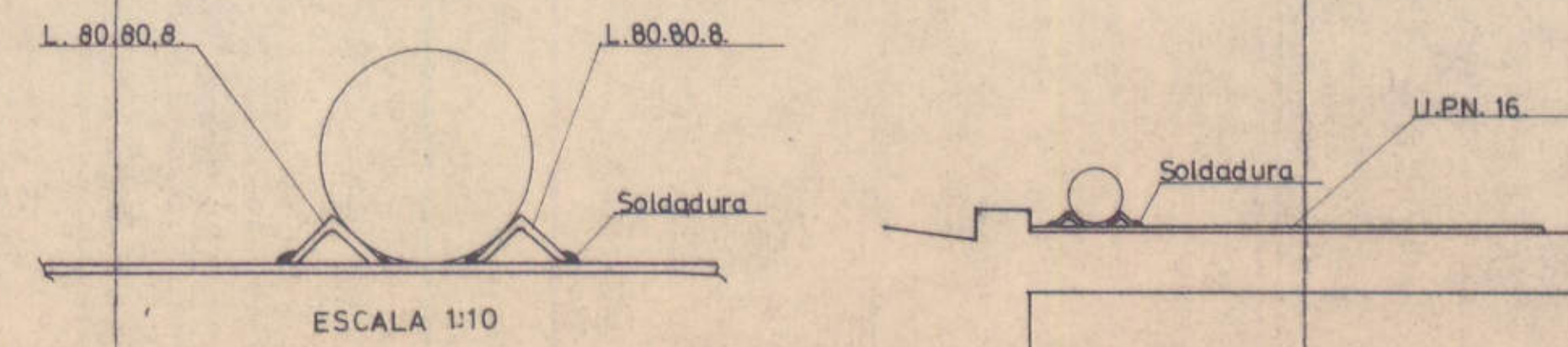
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO Nº	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.9.3	1:15 1:20	DETALLES PILOTE	
FECHA	3 OCT 1974	EL INGENIERO DIRECTOR	
ARCHIVO		<i>[Signature]</i> 	

DETALLE DE BARANDILLA

ESCALA 1:10



DETALLE DE ANCLAJE PARA
TODOS LOS SOPORTES DE
TUBERIA EN EL MUELLE
ESCALA 1:5



DETALLES DE SOPORTES EN TUBERIA Y ANCLAJES.

CONFORME:
EL CONTRATISTA
MEDINA Y CONSTRUCCIONES, S. L.
P. P.

[Handwritten signature]

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA

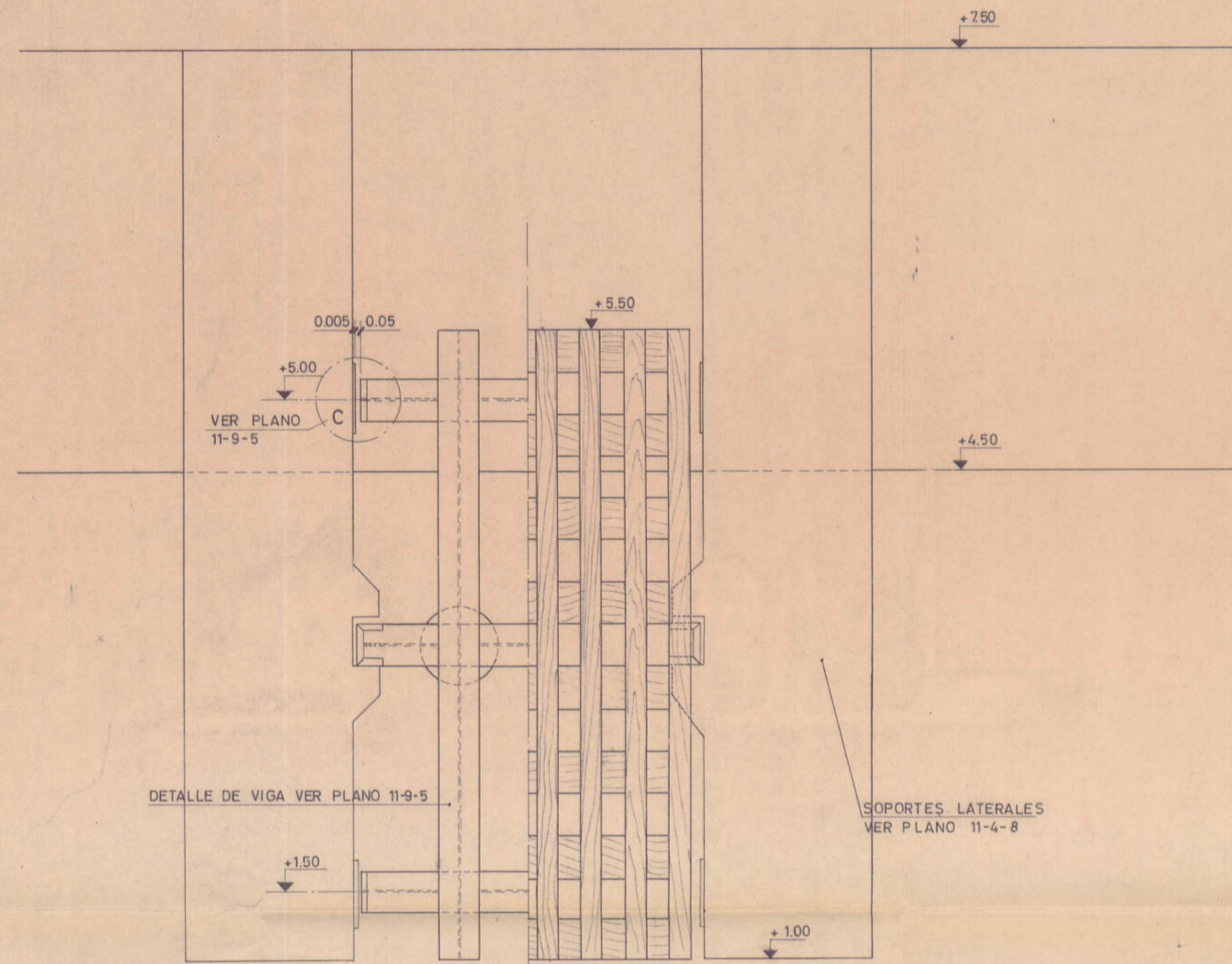
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL
2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL
Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS

PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.9.4	1:5 1:10 1:25	MUELLE PETROLERO DETALLES BARANDILLAS Y SOPORTES

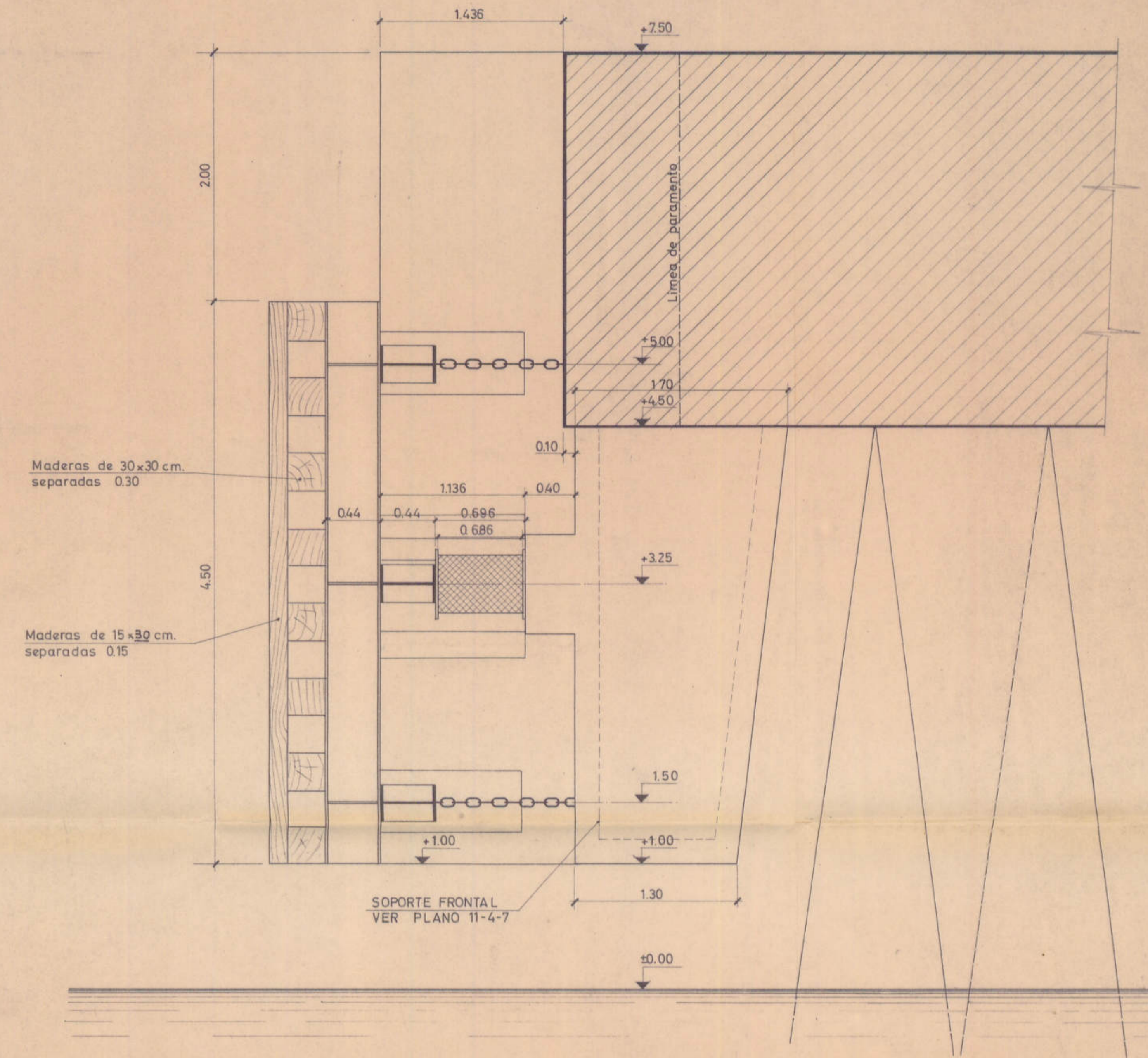
FECHA 3 OCT. 1974 EL INGENIERO DIRECTOR

ARCHIVO

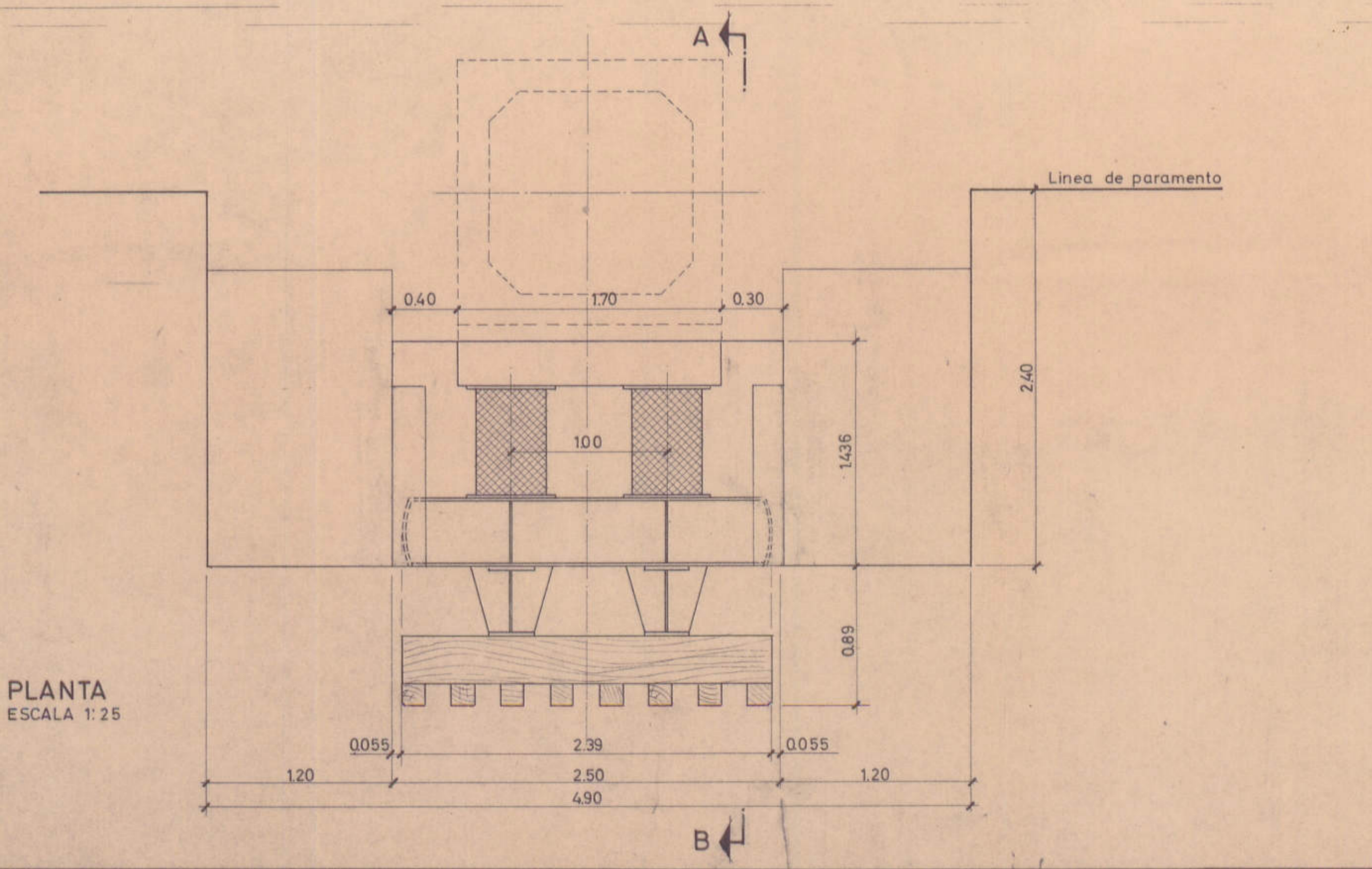
[Handwritten signature]
R-3280
Puerto Autonómico de Huelva
Archivo



ALZADO
ESCALA 1:25



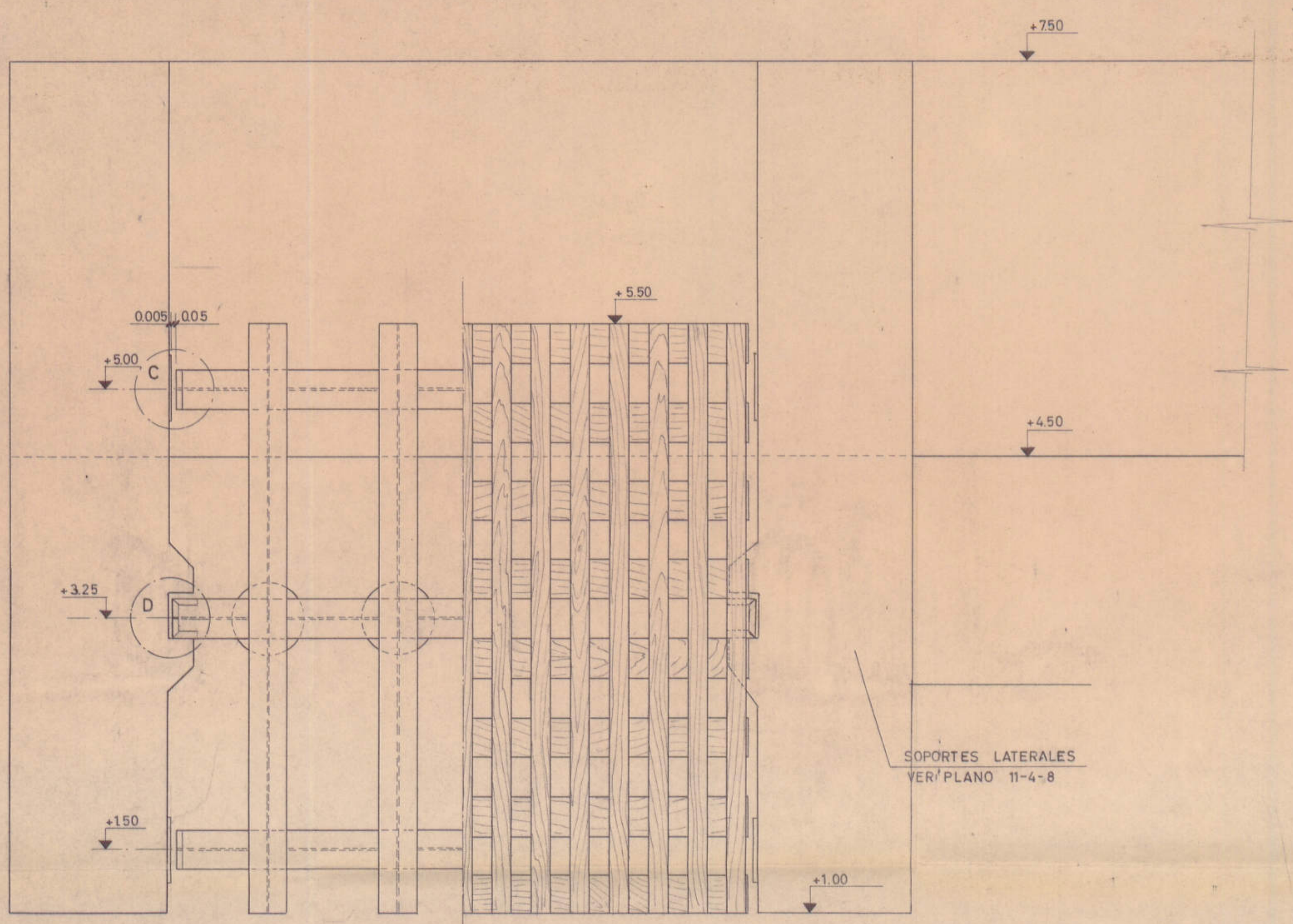
SECCION A-B
ESCALA 1:25



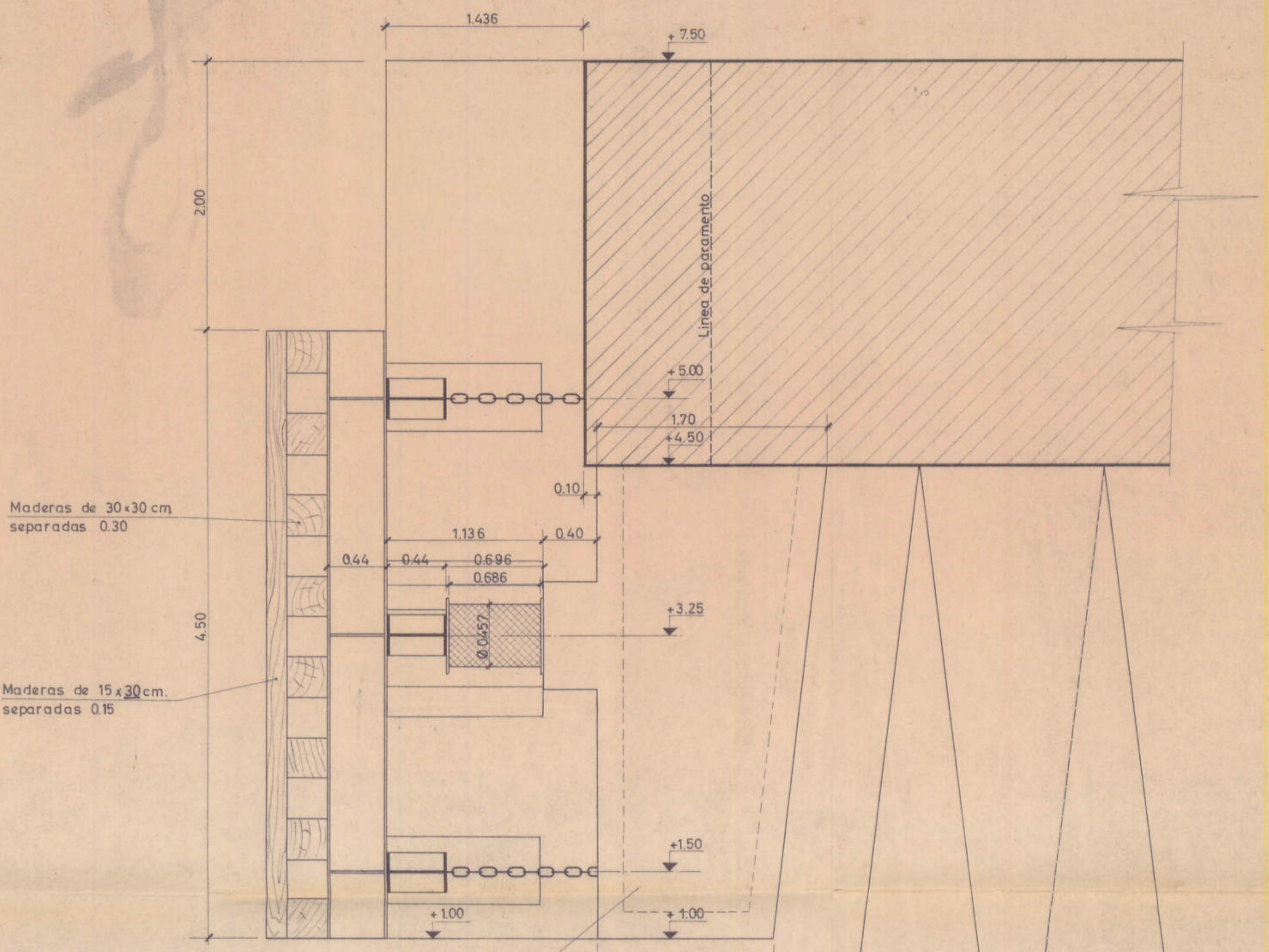
PLANTA
ESCALA 1:25

CONFORME:
EL CONTRATISTA
DISEÑADO Y CONSTRUCCION
P. P.
[Signature]

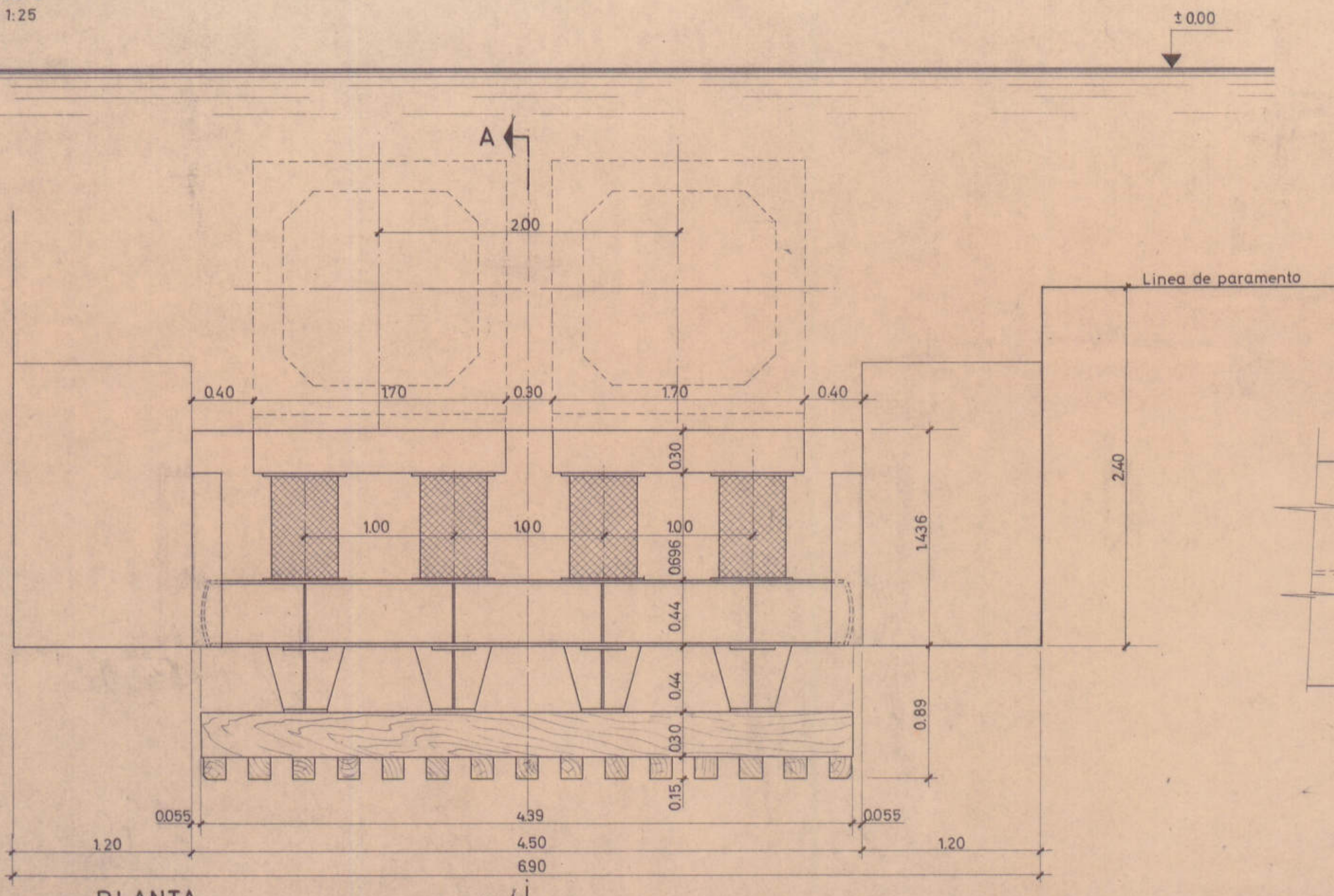
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.9.5	1:25	MUELLE PETROLERO DETALLES DEFENSA TIPO I
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974	<i>[Signature]</i>	
ARCHIVO	R-3281 <i>[Stamp]</i>	



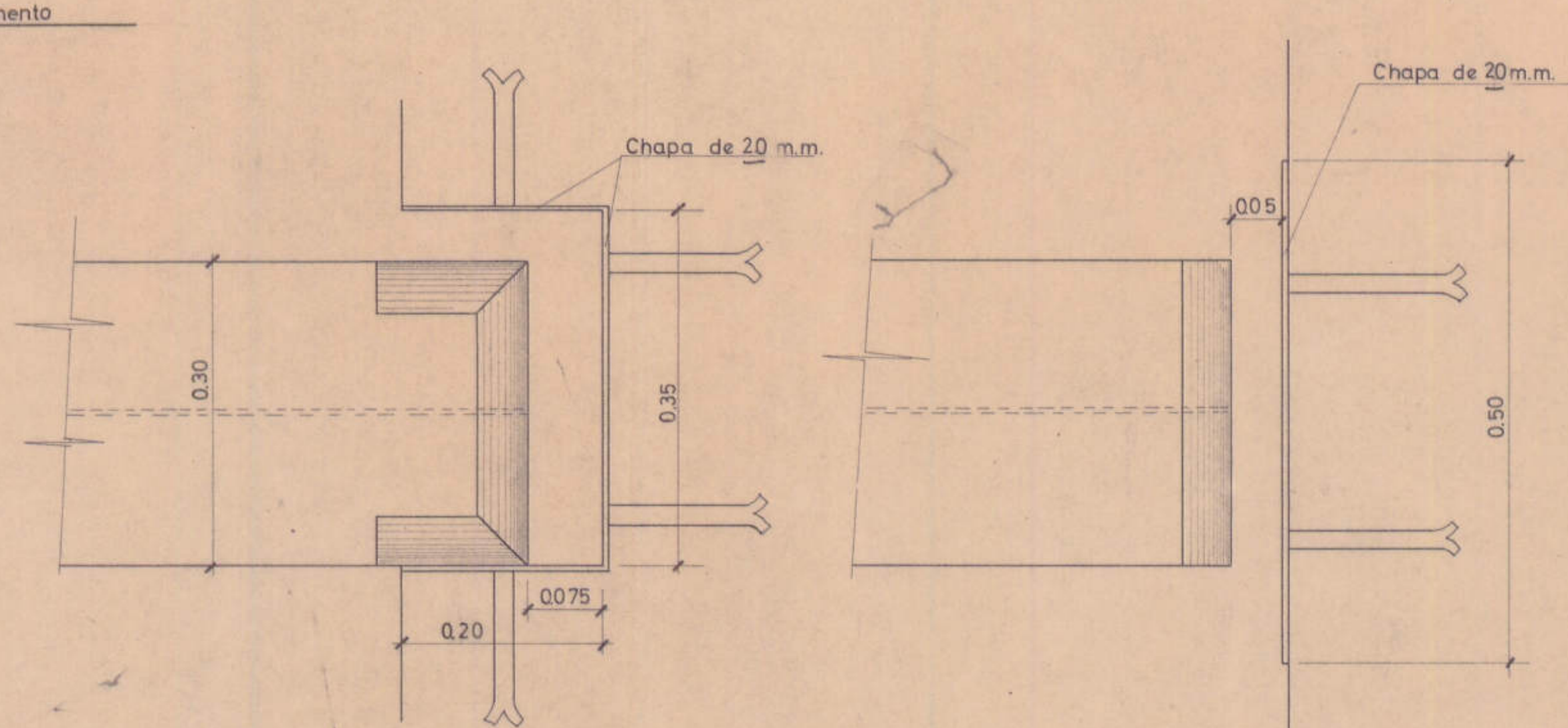
ALZADO
ESCALA 1:25



SECCION A-B
ESCALA 1:25



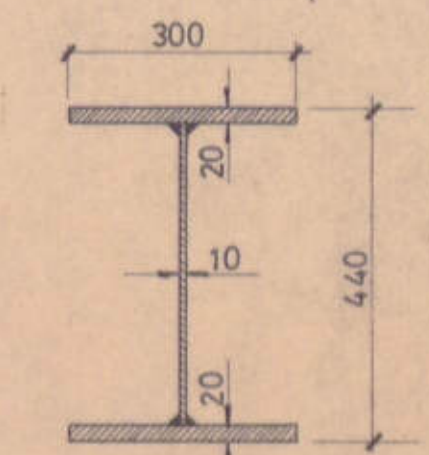
PLANTA
ESCALA 1:25



DETALLE D

ESCALA 1:5

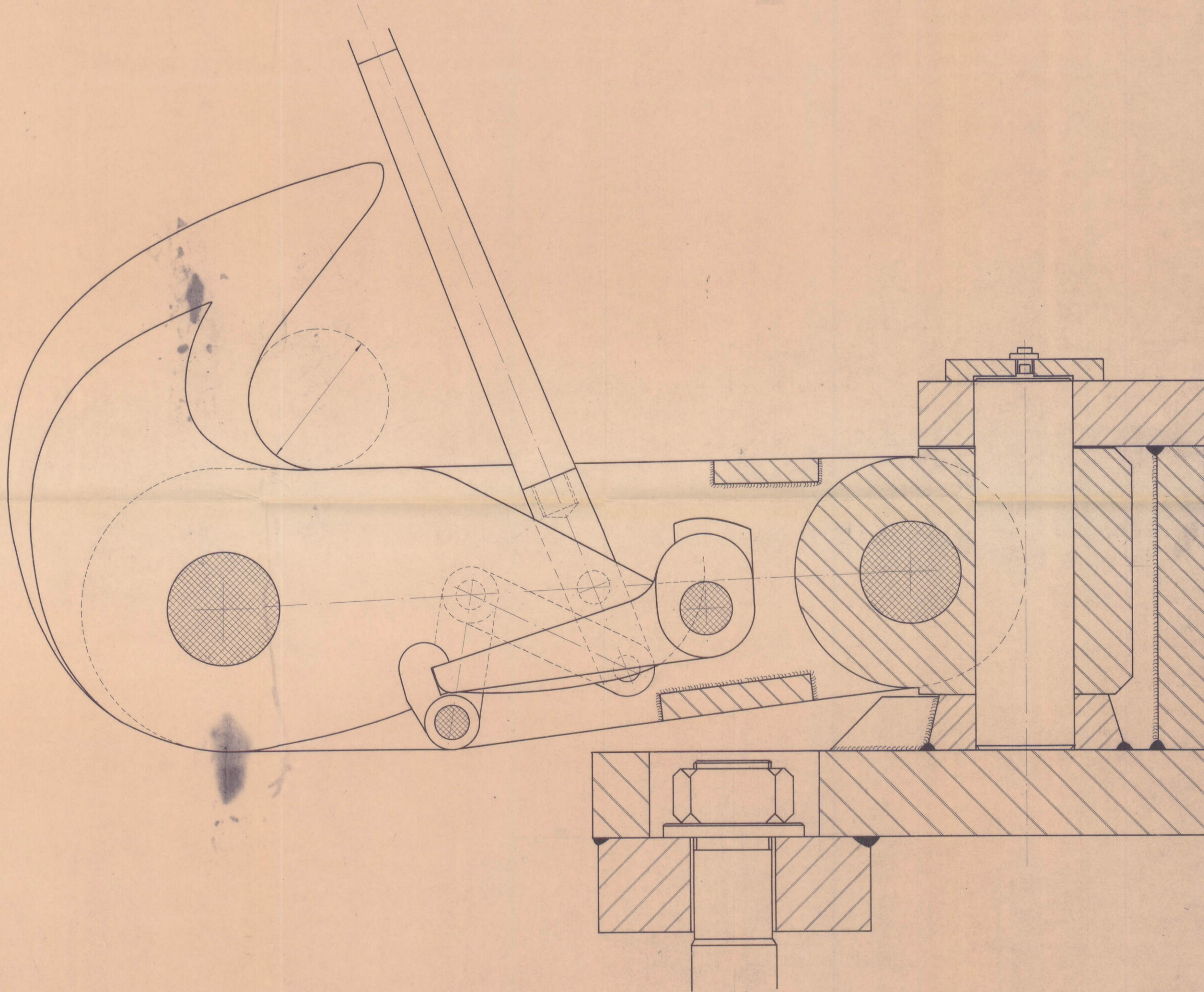
DETALLE C



SECCION VIGAS DEFENSA
ESCALA 1:10

CONFORME:
EL CONTRATISTA
DIBUJADOS Y CORREGIDOS
P. P.
[Signature]

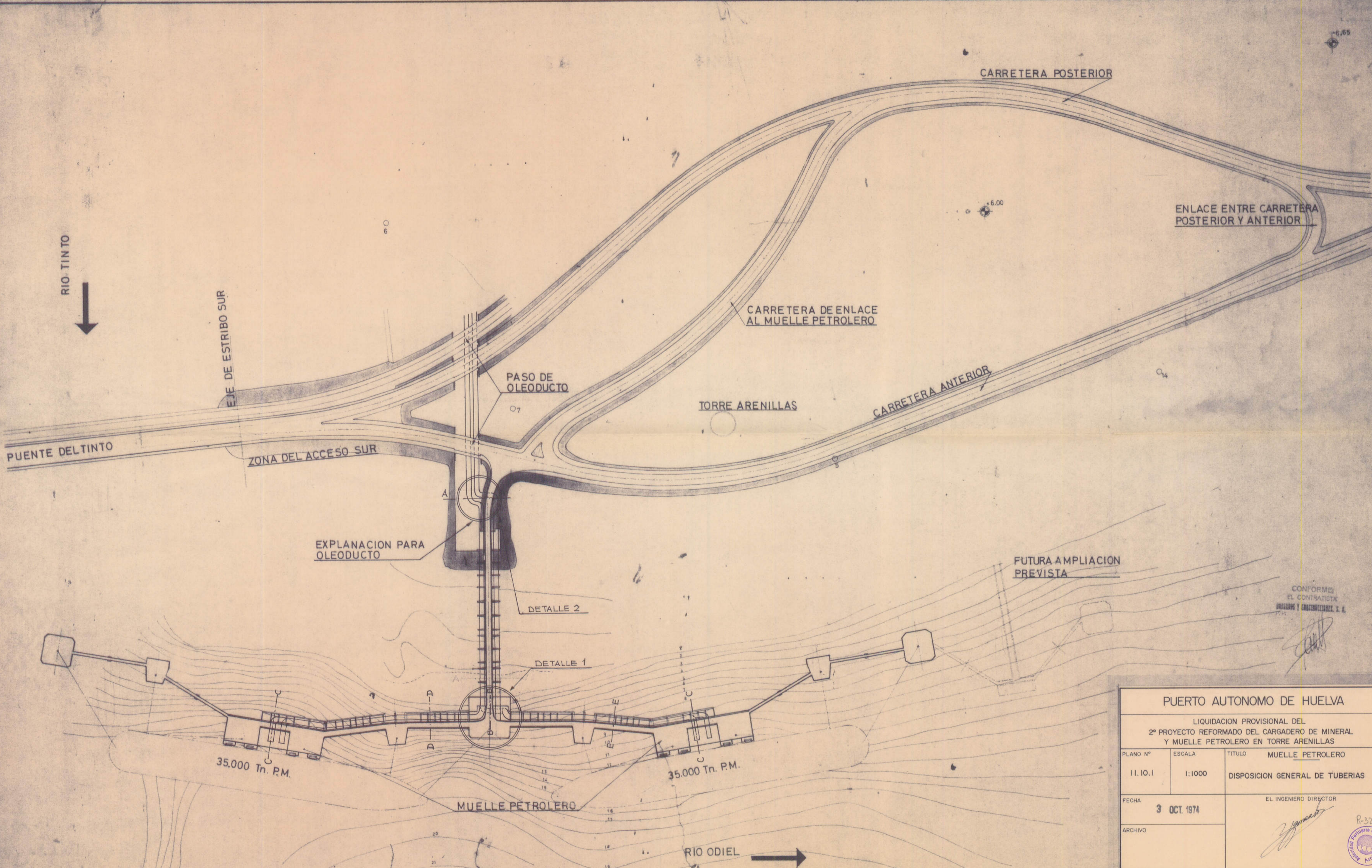
PUERTO AUTONOMO DE HUELVA		
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO N° 11.9.6	ESCALA 1:5 1:25	TITULO MUELLE PETROLERO DETALLES DEFENSA TIPO II
FECHA 3-OCT-1974	EL INGENIERO DIRECTOR <i>[Signature]</i>	
ARCHIVO	R-5282 Archivo	



	Nº Gancho	Esfuerzo por Gancho admisible
GANCHO DE ESCAPE RAPIDO TIPO I	1	40 Tn.
" " " " II	2	80 Tn.
" " " " III	1	80 Tn.

CONFORME:
 EL CONTRATISTA
 INGENIEROS Y CONSTRUCTORES, S. A.
 P. R.
[Signature]

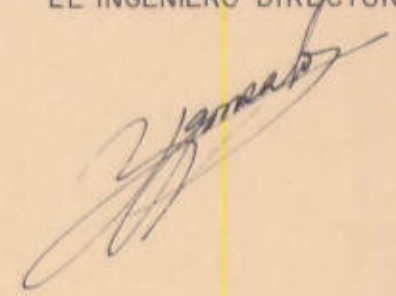

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.9.7	1:1	MUELLE PETROLERO DETALLES GANCHO DE ESCAPE RAPIDO
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
8-OCT. 1974	<i>[Signature]</i>	
ARCHIVO	<i>[Signature]</i> P-3223 	



CONFORME
EL CONTRATISTA
INGENIEROS Y CONSTRUCTORES, S. A.

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA

LIQUIDACION PROVISIONAL DEL
2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL
Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS

PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.10.1	1:1000	MUELLE PETROLERO DISPOSICION GENERAL DE TUBERIAS
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
	3 OCT. 1974	
ARCHIVO	 	

35.000 Tn. P.M.

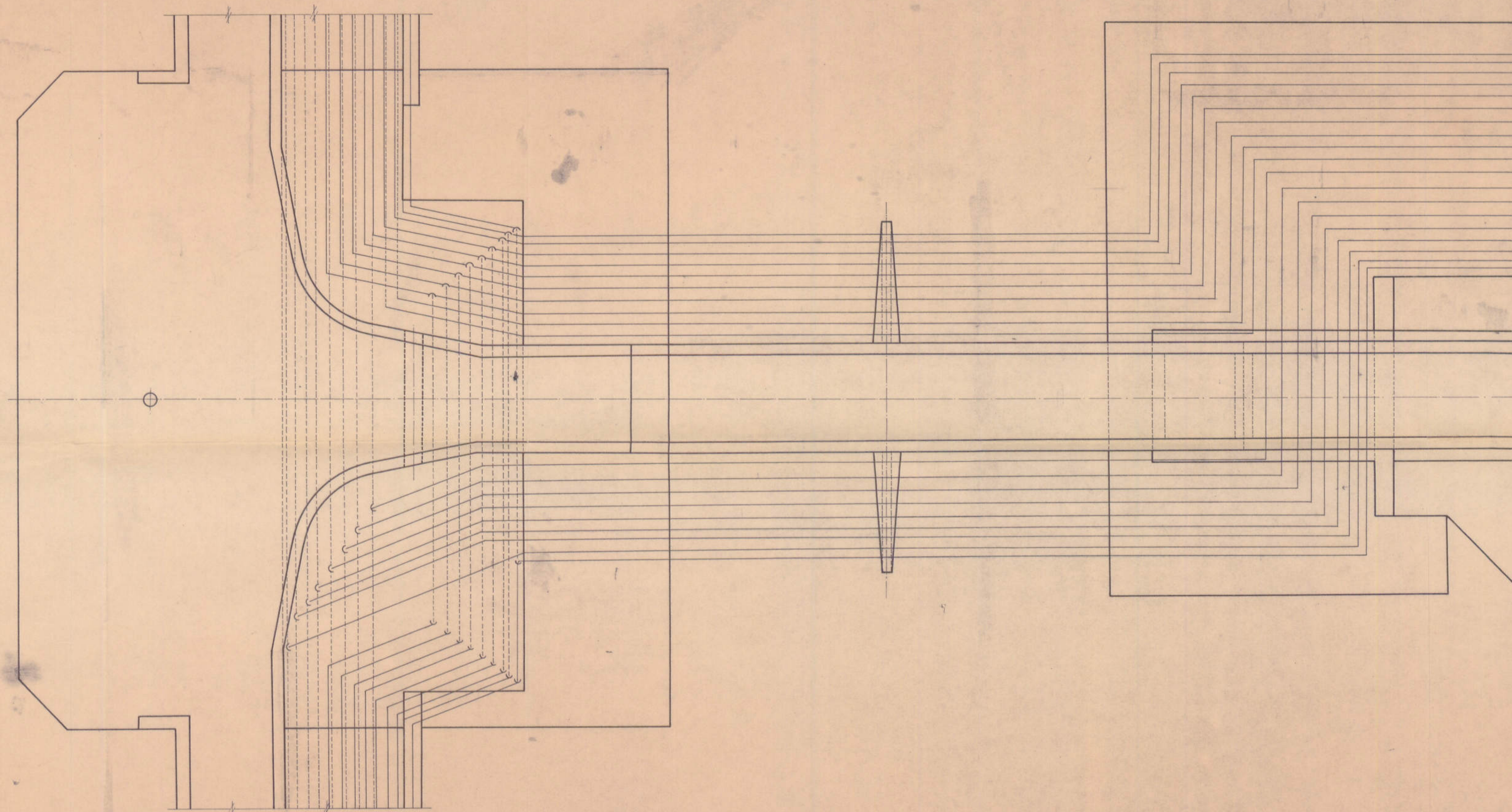
35.000 Tn. P.M.

MUELLE PETROLERO

RIO ODIEL

DETALLE 1

DETALLE 2

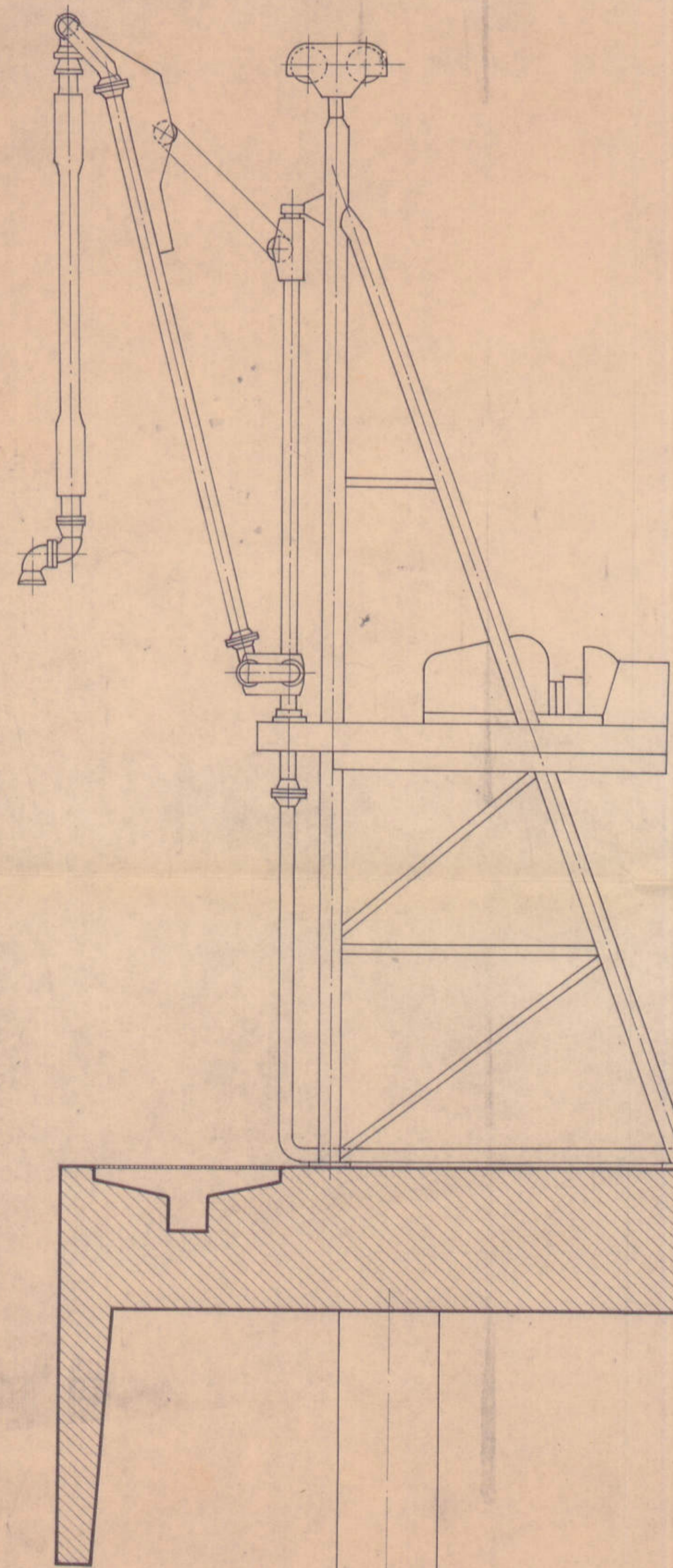


- FUTURAS AMPLIACIONES Y OTROS USUARIOS
- CAMPSA - BRIGHT-STOCK...12"
- " - PARAFINO...12"
- " - GASOLINA AVIACION...12"
- " - GASOLINA...12"
- " - GAS-OIL...16"
- " - FUEL-OIL...16"
- RIO GULF-VAPOR...6"
- " - L.P.G...12"
- " - SLOP...4"
- " - BALASTO...12"
- " - FUEL-OIL...12"
- " - GASOLINA...12"
- " - GASOLINA...16"
- " - DESTILADO...16"
- " - N.A.F.T.A...16"
- " - FUEL-OIL...20"
- FUTURAS AMPLIACIONES Y OTROS USUARIOS

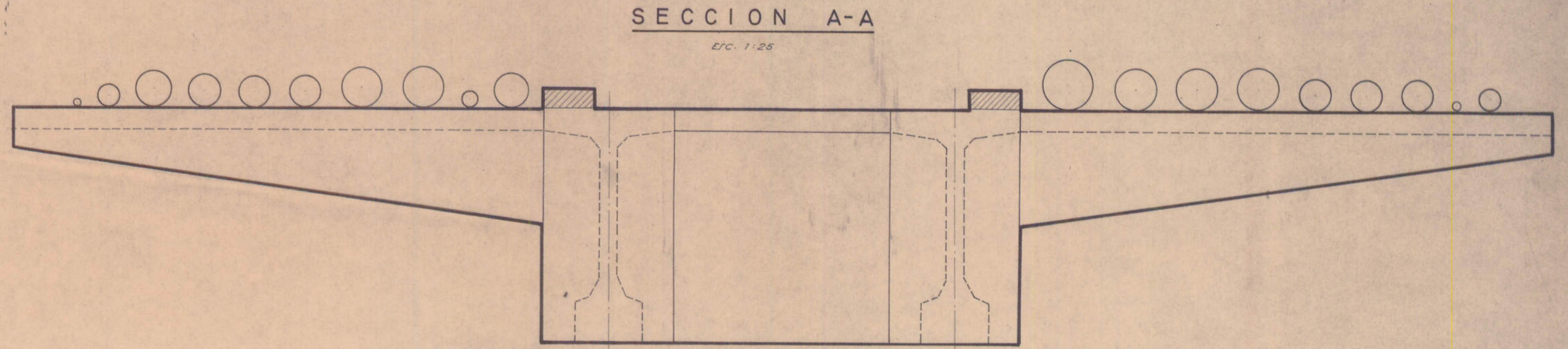
———— TUBERIA EN PLANO SUPERIOR
 - - - - - " " " INFERIOR

CONFORME
 EL CONTRATISTA
 INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES, S. S.
 P. P.

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS		
PLANO Nº	ESCALA	TITULO
11.10.2	1:100	MUELLE PETROLERO DISPOSICION DE TUBERIAS DETALLES
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR	
3 OCT. 1974		
ARCHIVO	R-3285 	

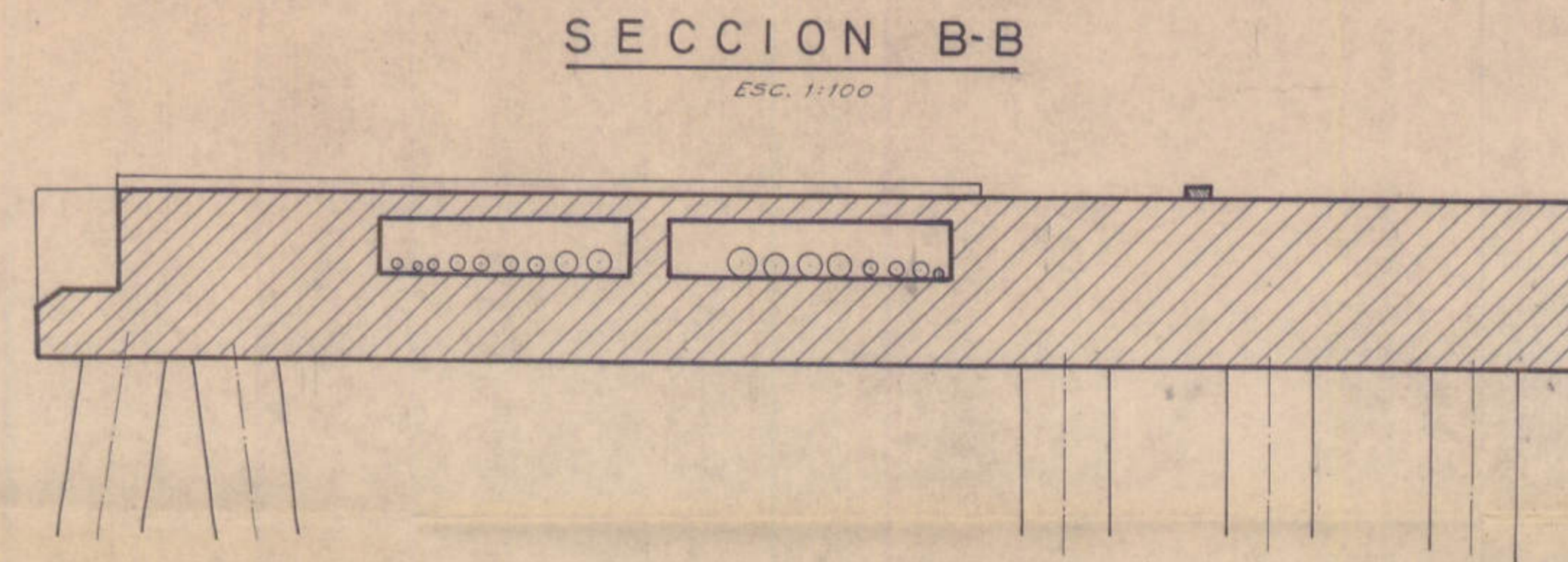


SECCION C-C



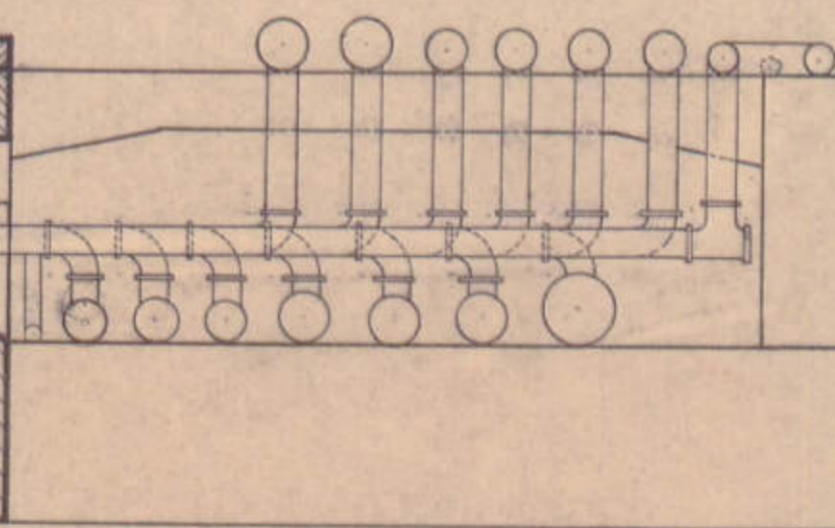
SECCION A-A

ESC. 1:25



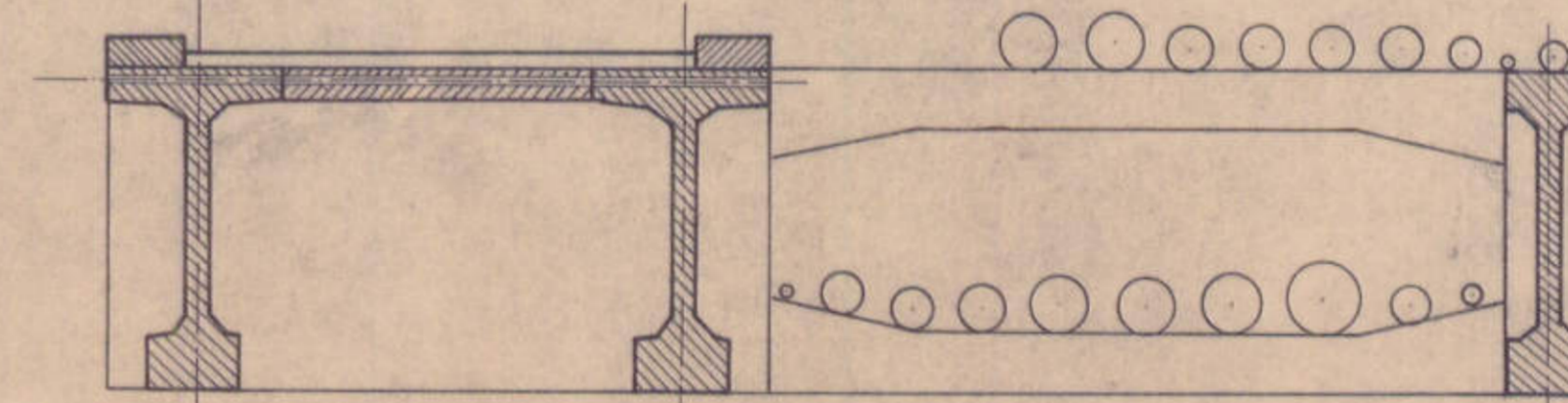
SECCION B-B

ESC. 1:100



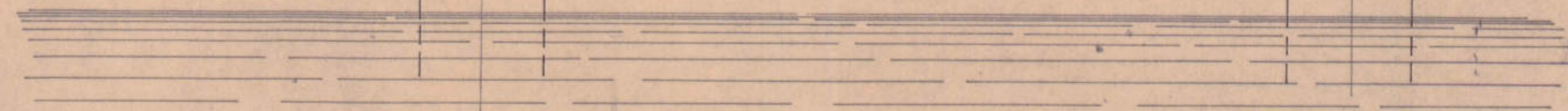
SECCION D-D

ESC. 1:50



SECCION E-E

ESC. 1:50



NOTA.- VER SITUACION DE LAS SECCIONES EN EL PLANO N° 11-0-1.

CONFORME:
EL CONTRATISTA
DURAND Y CONSTRUCCIONES, S. A.
P. P.

PUERTO AUTONOMO DE HUELVA			
LIQUIDACION PROVISIONAL DEL 2º PROYECTO REFORMADO DEL CARGADERO DE MINERAL Y MUELLE PETROLERO EN TORRE ARENILLAS			
PLANO N°	ESCALA	TITULO	MUELLE PETROLERO
11.10.3	VARIAS	DISPOSICION DE TUBERIAS SECCIONES	
FECHA	EL INGENIERO DIRECTOR		
3 OCT. 1974			
ARCHIVO			

R-3286

Archivo



TRABAJO FIN DE MÁSTER
INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 2:

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES

LIQUIDOS

FOTOS TEST FENOLFTALEINA

FOTOS ROTURA A COMPRESIÓN TESTIGOS

ANEJO Nº 2 A LA MEMORIA

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	PASARELA DE ACCESO.....	2
2.1.	DESDE MUELLE DE ATRAQUE I.....	2
2.2.	DESDE MUELLE DE ATRAQUE II.....	2
2.3.	PARTE INFERIOR.....	2
3.	MACIZO CENTRAL.....	4
3.1.	CARA NORTE.....	4
3.2.	CARA OESTE	4
3.3.	CARA SUR	4
3.4.	PARTE INFERIOR.....	5
4.	V1D.....	6
5.	V2D.....	6
6.	V3D.....	6
7.	V4D.....	6
8.	V5I	6
9.	V6I	7
10.	V7I	7
11.	V8I	7
12.	P8.....	7
13.	P9.....	8
14.	P10.....	8
15.	P11.....	8
16.	P12.....	8
17.	P13.....	9
18.	P14.....	9
19.	P15.....	10
20.	DUQUE DE ALBA 2	11
21.	DUQUE DE ALBA 3	13
22.	DUQUE DE ALBA 4	14
23.	DUQUE DE ALBA 5	17
24.	DUQUE DE ALBA 6	20
25.	DUQUE DE ALBA 7	22

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo fotográfico se aportarán las fotografías de los deterioros más representativos de cada una de las estructuras del Muelle Petrolero

2. PASARELA DE ACCESO.

2.1. Desde Muelle de Atraque I.



2.2. Desde Muelle de Atraque II.



2.3. Parte Inferior.





3. MACIZO CENTRAL

3.1. Cara Norte



3.2. Cara Oeste

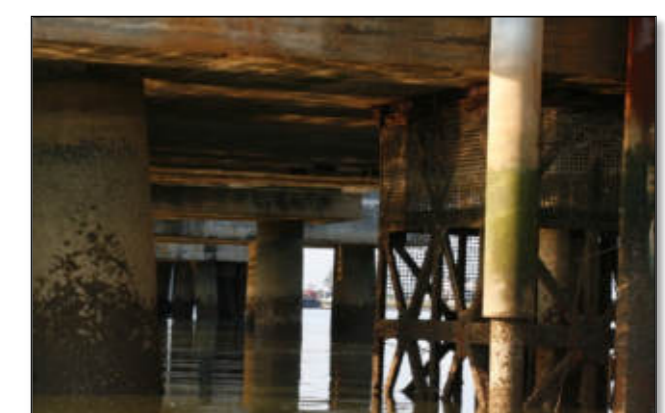


3.3. Cara Sur





3.4. Parte Inferior



4. V1D.



5. V2D.



6. V3D



7. V4D



8. V5I



9. V6I



11. V8I



10. V7I



12. P8



13.P9



15.P11



14.P10



16.P12





17.P13



18.P14





19.P15



20. DUQUE DE ALBA 2





21. DUQUE DE ALBA 3



22. DUQUE DE ALBA 4



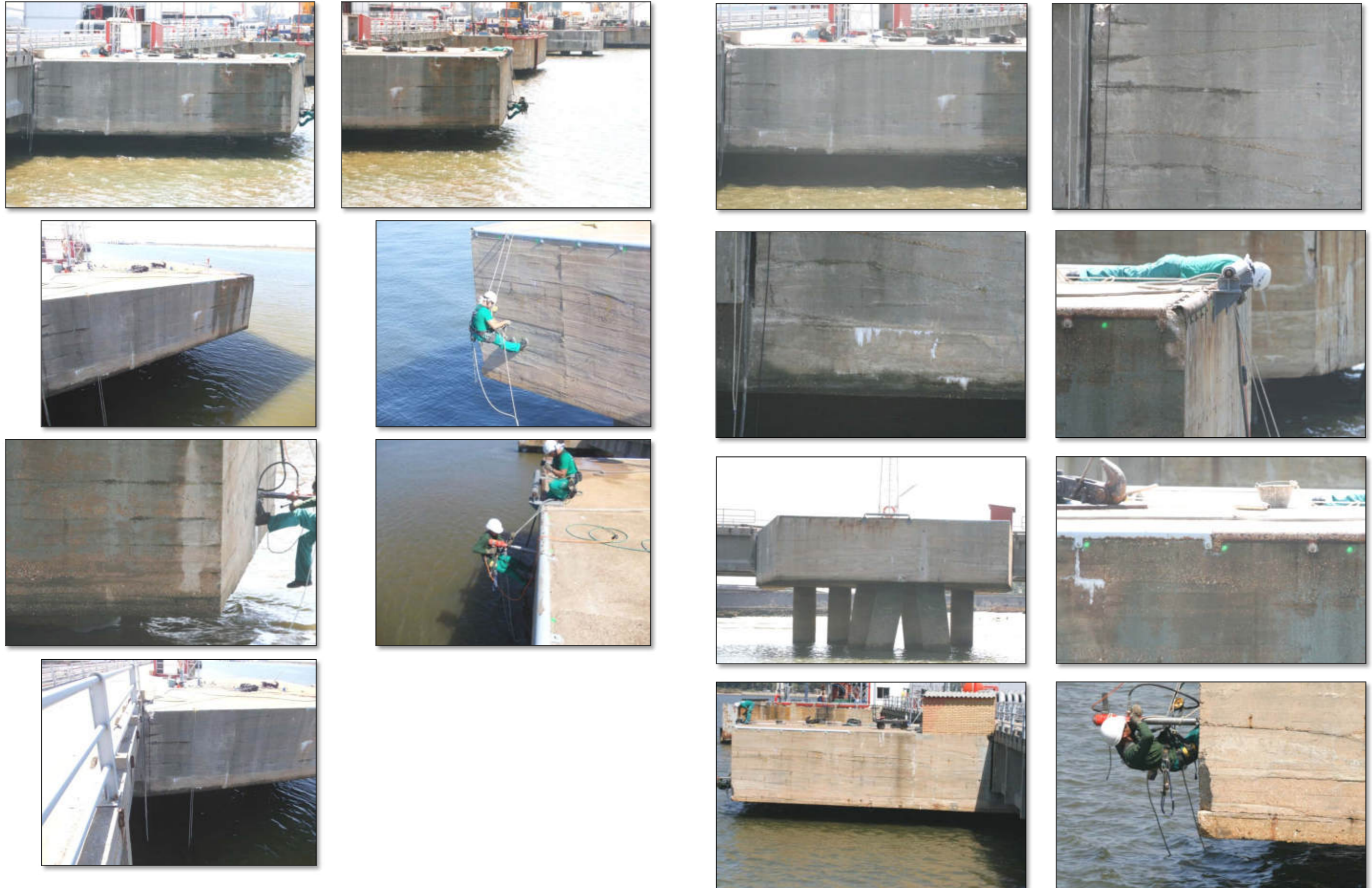
5







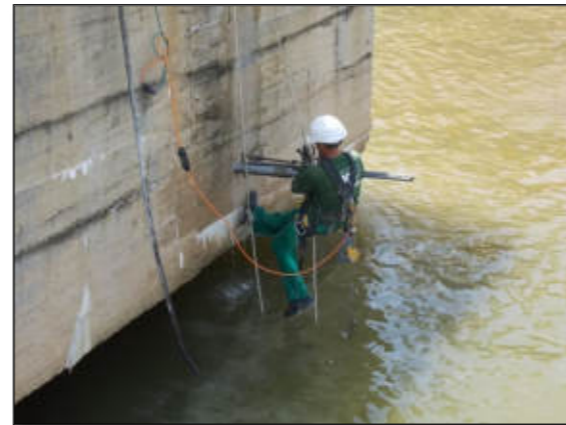
23. DUQUE DE ALBA 5







24. DUQUE DE ALBA 6





25. DUQUE DE ALBA 7







FOTOS TEST FENOLFTALEINA

1. DUQUE DE ALBA 2



Duque de Alba 2, losa superior (T1)



Duque de Alba 2, cara D parte inferior (T2)



Duque de Alba 2, cara D parte superior (T3)

2. DUQUE DE ALBA 3



Duque de Alba 3, losa superior (T1)

3. DUQUE DE ALBA 4



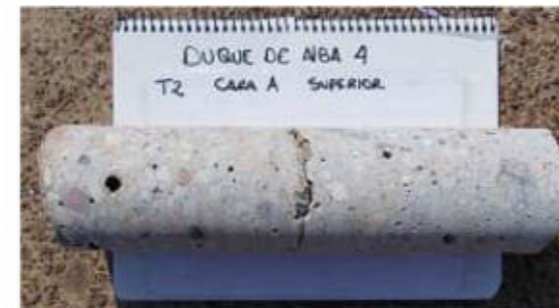
Duque de Alba 3, cara D parte superior (T2)



Duque de Alba 3, cara D parte inferior (T3)



Duque de Alba 4, losa inferior (T1)



Duque de Alba 4, cara A parte superior (T2)



Duque de Alba 4, cara A parte inferior (T3)

4. DUQUE DE ALBA 5



Duque de Alba 5, losa superior (T1)



Duque de Alba 5, cara B parte superior (T2)



Duque de Alba 5, cara B parte inferior (T3)

5. DUQUE DE ALBA 6



Duque de Alba 6, losa superior (T1)



Duque de Alba 6, cara A parte superior (T2)



Duque de Alba 6, cara A parte inferior (T3)

6. DUQUE DE ALBA 7



Duque de Alba 7, losa superior (T1)

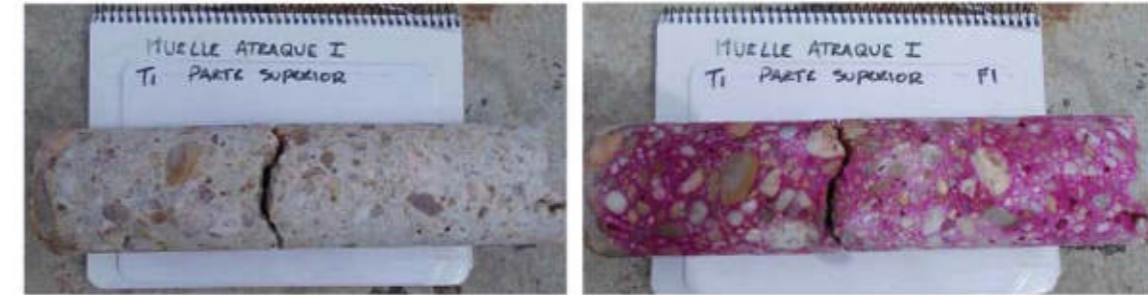


Duque de Alba 7, cara C parte superior (T2)



Duque de Alba 7, cara C parte inferior (T3)

7. MUELLE DE ATRAQUE I



Muelle de atraque I, losa superior (T1)



Muelle de atraque I, cara C parte superior (T2)



Muelle de atraque I, cara C parte inferior (T3)

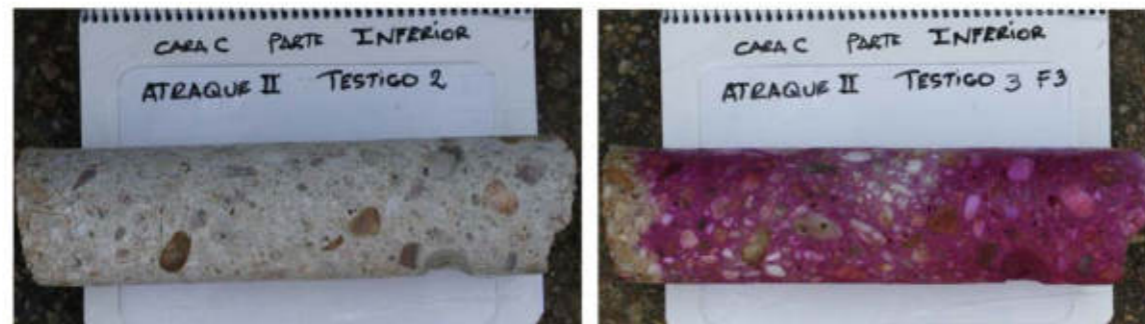
8. MUELLE DE ATRAQUE II



Muelle de atraque II, losa superior (T1)



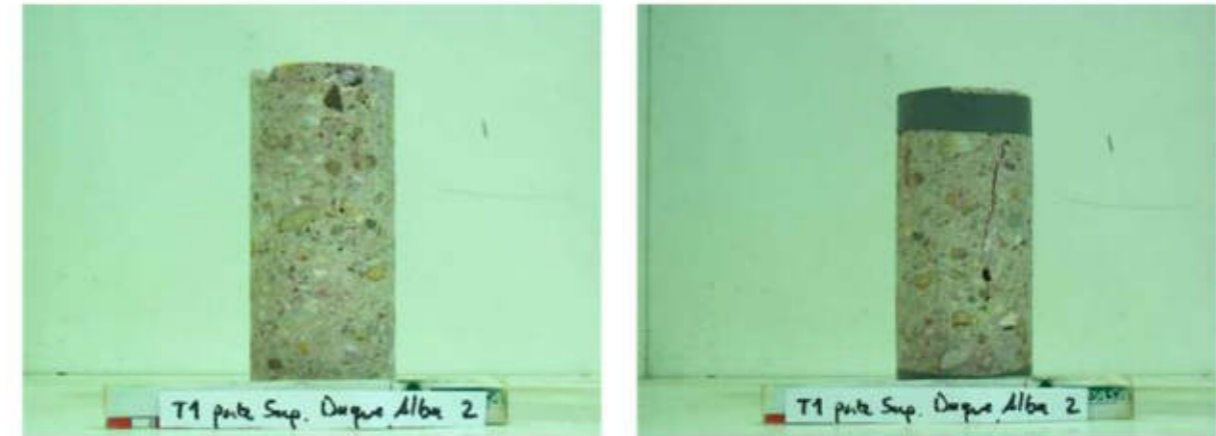
Muelle de atraque I, cara C parte superior (T2)



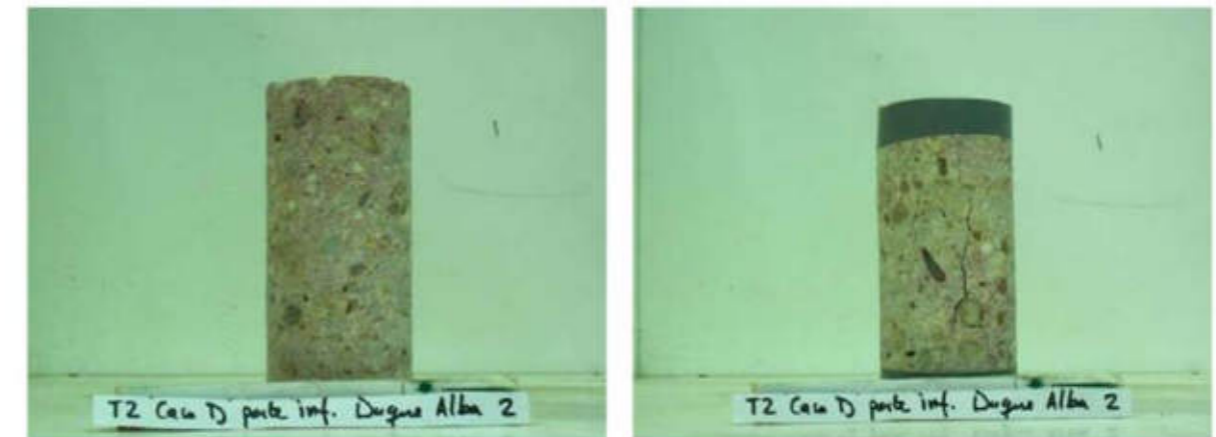
Muelle de atraque II, cara C parte inferior (T3)

FOTO ROTURA A COMPRESIÓN TESTIGOS

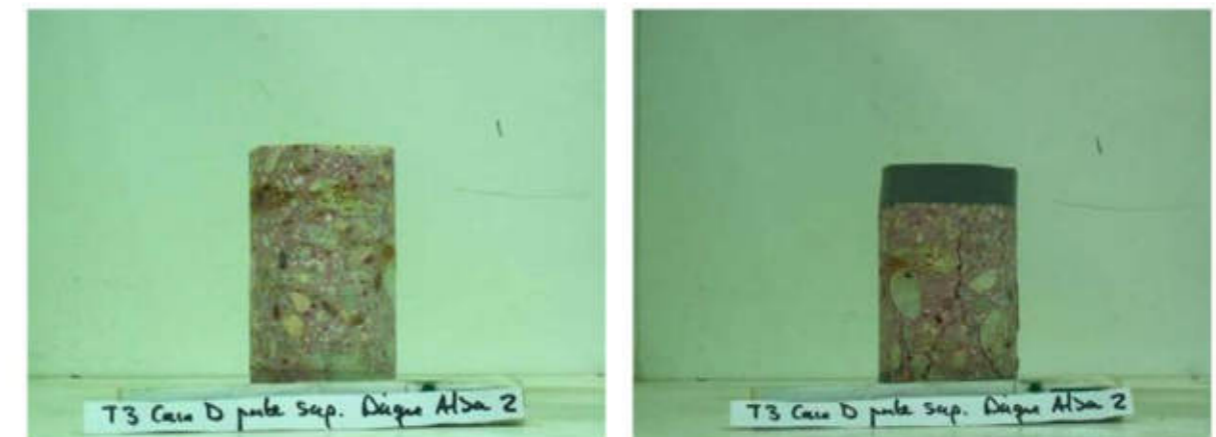
1. DUQUE DE ALBA 2



Duque de Alba 2, losa superior (T1)



Duque de Alba 2, cara D parte inferior (T2)



Duque de Alba 2, cara D parte superior (T3)

2. DUQUE DE ALBA 3



Duque de Alba 3, losa superior (T1)

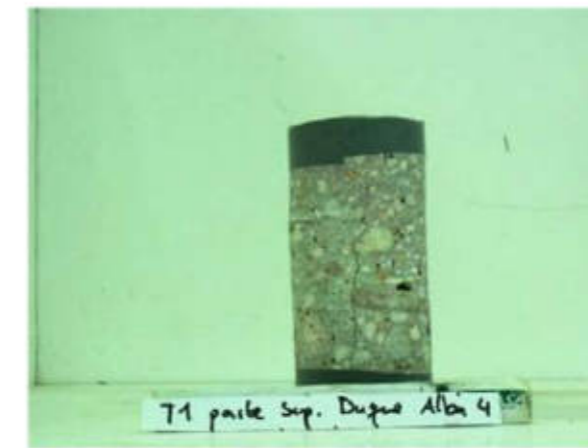


Duque de Alba 3, cara D parte superior (T2)



Duque de Alba 3, cara D parte inferior (T3)

3. DUQUE DE ALBA 4



Duque de Alba 4, losa inferior (T1)

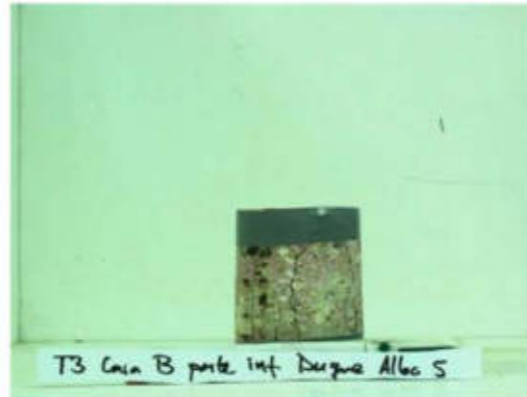


Duque de Alba 4, cara A parte superior (T2)



Duque de Alba 4, cara A parte inferior (T3)

4. DUQUE DE ALBA 5



Duque de Alba 5, cara B parte inferior (T3)



Duque de Alba 6, cara A parte inferior (T3)

5. DUQUE DE ALBA 6



Duque de Alba 6, losa superior (T1)

6. DUQUE DE ALBA 7



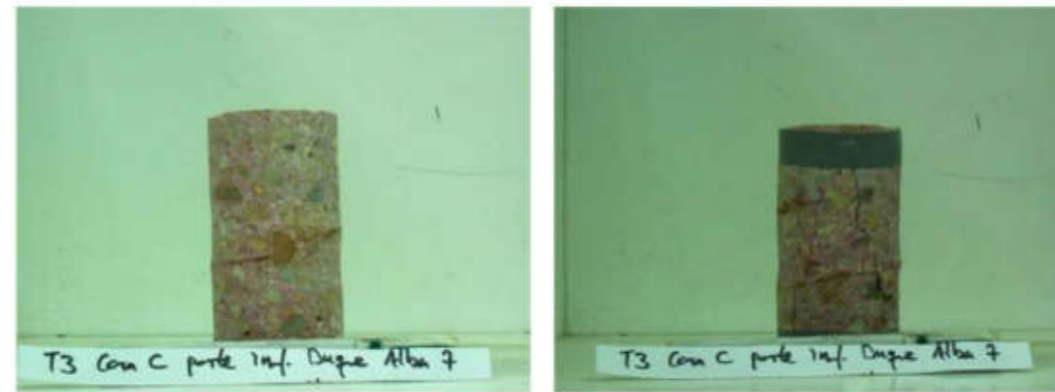
Duque de Alba 7, losa superior (T1)



Duque de Alba 6, cara A parte superior (T2)



Duque de Alba 7, cara C parte superior (T2)



Duque de Alba 7, cara C parte inferior (T3)



**PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE
GRANELES LIQUIDOS**

ANEJO A LA MEMORIA Nº 3:

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO A LA MEMORIA Nº 3:

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	INSPECCIÓN DE LA ESTRUCTURA	3
2.1.	INSPECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS	3
2.2.	EXTRACCIÓN DE TESTIGOS Y CARACTERIZACIÓN DEL HORMIGÓN –CARBONATACIÓN – CORROSIÓN.	5
2.2.1.	PROCESO DE CARBONATACIÓN.....	5
2.2.2.	RESULTADOS DE ENSAYOS DE CARBONATACIÓN	6
2.2.3.	CONTENIDO EN CLORUROS.....	7
2.2.4.	NORMATIVA SOBRE CLORUROS	8
2.2.5.	ANÁLISIS DE LOS CLORUROS	8
2.2.6.	RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LAS MUESTRAS.....	9
2.2.7.	MEDICIÓN DE POTENCIALES ELÉCTRICOS	10
2.2.8.	RESULTADOS DE LA MEDICIÓN DE POTENCIALES ELÉCTRICOS.....	10
2.3.	COMPROBACIÓN DE ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE HORMIGONADO.....	10
3.	CAUSAS DE LOS DETERIOROS - CONCLUSIONES DE LAS INSPECCIONES	11
4.	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	12
4.1.	PROBLEMAS DE ADHERENCIA ENTRE CAPAS DE HORMIGONADO. DISGREGACIÓN DEL HORMIGÓN Y PRESENCIA DE CARBONATOS POR CIRCULACIÓN DE AGUA.....	12
4.2.	CORROSIÓN DE ARMADURAS Y LAMINACIÓN DEL HORMIGÓN	13
4.3.	PRESENCIA DE ELEMENTOS METÁLICOS OXIDADOS EN EL HORMIGÓN ARMADO	14
4.4.	FISURACIÓN DEL HORMIGÓN.....	14
4.5.	DAÑOS EN PILOTES	15
4.6.	DAÑOS EN ELEMENTOS METÁLICOS.....	16
4.7.	ESTADO DE LAS DEFENSAS	17
4.8.	DETERIORO Y PÉRDIDA DE SECCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	18
4.9.	OTROS DEFECTOS	19
4.10.	GANCHO DE ESCAPE RÁPIDO MANUAL	19

ACTAS DE ENSAYOS REALIZADOS EN LABORATORIO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 4 PROCESO DE CORROSIÓN EN ANTIGUOS PARCHES DE REPARACIÓN	3
ILUSTRACIÓN 2: CAUSAS HABITUALES DE DEGRADACIÓN DEL HORMIGÓN (<i>ELABORACIÓN PROPIA</i>).....	3
ILUSTRACIÓN 3: FOTOGRAFÍAS DE INSPECCIONES (<i>FUENTE APORTACIONES PUERTO DE HUELVA</i>)	3
ILUSTRACIÓN 5: D. DE ALBA 6, CATA EN ZONA SUPERIOR.....	4
ILUSTRACIÓN 6: D. DE ALBA 2, CATA EN ZONA SUPERIOR.....	4
ILUSTRACIÓN 7: D. DE ALBA 7, FORMACIÓN DE EFLORESCENCIAS DEBIDO AL AGUA EN CIRCULACIÓN	4
ILUSTRACIÓN 8: PROCESO DE DETERIORO DEL HORMIGÓN ARMADO EN PRESENCIA DE FISURAS.....	5
ILUSTRACIÓN 9: IDENTIFICACIÓN DE TESTIGOS EXTRAÍDOS	5
ILUSTRACIÓN 10: EXTRACCIÓN DE TESTIGOS EN PARAMENTO VERTICAL	5
ILUSTRACIÓN 11: ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN Y CARBONATACIÓN DE TESTIGO DE ATRAQUE I (T2).....	5
ILUSTRACIÓN 12: FACTORES DETERMINANTES EN EL PROCESO CORROSIVO	6
ILUSTRACIÓN 13: PROCESO DE CARBONATACIÓN	6
ILUSTRACIÓN 14: TEST DE FENOLFTALEINA EN LA DETERMINACIÓN DE LA ALCALINIDAD DEL HORMIGÓN	6
ILUSTRACIÓN 15: VARIACIÓN EN LOS VALORES DE DIFUSIÓN DEL CO ₂ Y O ₂ RESPECTO A LA HUMEDAD RELATIVA Y LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO (<i>FUENTE: MANUAL DE EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS AFECTADAS POR CORROSIÓN DE LA ARMADURA”, GEOCISA E INSTITUTO EDUARDO TORROJA</i>)	6
ILUSTRACIÓN 16: VARIACIÓN DE LA CARBONATACIÓN Y LA CORROSIÓN DE LOS ARMADOS CON LA HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE PRESENTE EN LOS POROS DEL HORMIGÓN (<i>FUENTE: MANUAL DE EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS AFECTADAS POR CORROSIÓN DE LA ARMADURA”, GEOCISA E INSTITUTO EDUARDO TORROJA</i>).....	6
ILUSTRACIÓN 17: CONTAMINACIÓN POR CLORUROS PROCEDENTES DEL EXTERIOR, PROCESO DE CORROSIÓN Y REPARACIÓN TRADICIONAL.....	8
ILUSTRACIÓN 18: ESTADO DE LAS ARMADURAS EN LA EXTRACCIÓN DE TESTIGO DUQUE DE ALBA 3, PROBETA T1 (LOSA PARTE SUPERIOR)	8
ILUSTRACIÓN 19: ESQUEMA DE ENSAYO DE POTENCIALES	10
ILUSTRACIÓN 20: MEDICIÓN DE POTENCIALES ELÉCTRICOS EN DUQUE DE ALBA 2, CARA D (ESTE).....	10
ILUSTRACIÓN 21: DISCONTINUIDAD EN EL HORMIGÓN	11
ILUSTRACIÓN 22: FLUJO DE AGUA A TRAVÉS DE FISURAS Y JUNTA DE HORMIGONADO SUPERIOR.....	11
ILUSTRACIÓN 23: DUQUE DE ALBA 7. PRESENCIA DE MÚLTIPLES TONGADAS Y FISURAS CON PRESENCIA DE CARBONATOS	12
ILUSTRACIÓN 24: DUQUE DE ALBA 6. TESTIGO CON PRESENCIA DE JUNTA DE HORMIGONADO NO TRATADA A LOS 13 CM DE ESPESOR	13
ILUSTRACIÓN 25: DUQUE DE ALBA 6. DISCONTINUIDAD ENTRE CAPAS DE HORMIGONADO	13
ILUSTRACIÓN 26: DUQUE DE ALBA 2. DISCONTINUIDAD ENTRE CAPAS DE HORMIGONADO, PARTE INFERIOR	13
ILUSTRACIÓN 27: DUQUE DE ALBA 2: DESPEGUE ENTRE CAPAS DE HORMIGONADO DE LOSA.....	13
ILUSTRACIÓN 28: ATRAQUE II: ROTURA DEL HORMIGÓN POR CORROSIÓN DE LOS ARMADOS	13
ILUSTRACIÓN 29: DUQUE DE ALBA 2: PRESENCIA DE ALAMBRES DE ENCOFRADO Y OTROS ANCLAJES METÁLICOS EN DESUSO	14
ILUSTRACIÓN 30: MACIZO CENTRAL: PRESENCIA DE ABUNDANTE ALAMBRE DE ATADO EN EL HORMIGÓN	14
ILUSTRACIÓN 31: V1D: PRESENCIA DE PLACAS METÁLICAS DE ANCLAJE OXIDADAS.	14
ILUSTRACIÓN 32: ATRAQUE I CARA C. CINTÓN PROTECTOR DE CABOS DE AMARE OXIDADO	14
ILUSTRACIÓN 33: DIVERSAS FOTOGRAFÍAS DE LA ROTURA DE ESTRUCTURA DEL ATRAQUE I	14

ILUSTRACIÓN 34: PASARELA ACCESO: PRESENCIA DE IMPORTANTE FISURACIÓN EN VIGA PILAR P1	15
ILUSTRACIÓN 35: ATRAQUE II: FISURACIÓN COINCIDENTE CON ANCLAJES MECÁNICOS DE SOPORTES DE DEFENSAS	15
ILUSTRACIÓN 36: P4 (P1)	16
ILUSTRACIÓN 37: P2 (P1 Y P2)	16
ILUSTRACIÓN 38: P3 (P1)	16
ILUSTRACIÓN 39: V1D: BARANDILLA DAÑADA	16
ILUSTRACIÓN 40: CINTÓN DE PROTECCIÓN DE CABOS DE AMARRE	16
ILUSTRACIÓN 41: RESTO DE ESCALA ANTIGUA DETERIRADA	16
ILUSTRACIÓN 42: V7I BANDEJA METÁLICA DETERIRADA, A SUSTITUIR.	16
ILUSTRACIÓN 43: DA5 CINTÓN PROTECCIÓN CABOS AMARRE Y RODILLO	16
ILUSTRACIÓN 44: ESTRUCTURA METÁLICA PROTECCIÓN CONDUCCIONES	16
ILUSTRACIÓN 45: FOTOGRAFÍAS DEL ATRAQUE I. DEFENSA INTERMEDIA SUR. AMBOS SALIENTES DE HA SIN PROTEGER POR LO QUE EVIDENCIAN DAÑOS POR GOLPES	17
ILUSTRACIÓN 46: FOTOGRAFÍAS DEL ATRAQUE I. DEFENSA EXTREMO SUR. SALIENTE DE HA DE BORDE PROTEGIDO CON CAMISA METÁLICA. EL SALIENTE INTERIOR NO ESTÁ PROTEGIDO POR LO QUE PRESENTA DAÑOS POR GOLPES	17
ILUSTRACIÓN 47: P 12. HORMIGÓN DE RECUBRIMIENTO DE ARMADOS DETERIORADO. ARMADURA EN AVANZADO ESTADO DE CORROSIÓN	18
ILUSTRACIÓN 48: ATRAQUE II: HORMIGÓN DE LOS PILARES – SOPORTES CON AVANZADO ESTADO DE DETERIORO.	18
ILUSTRACIÓN 49: ESQUEMA DE AGENTES INTERVINIENTES EN EL DETERIORO DEL HA	18
ILUSTRACIÓN 50: V1D-V2D: ROTURA DEL HA SOPORTE DE TUBERÍA, JUNTA Y BORDILLO	19
ILUSTRACIÓN 51: V1D: AUSENCIA DE MORTERO DE PROTECCIÓN DE CABEZAS DE TESADO	19

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: ESTADO DE LAS ARMADURAS EN LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS	4
TABLA 2 VALORES DE CARBONATACIÓN OBTENIDOS PARA DIFERENTES ESTRUCTURAS	7
TABLA 3: CONTENIDO DE IÓN CLORURO EN PROBETAS EXTRAÍDAS (MEDICIÓN A ESPESORES 0-15 MM)	7
TABLA 4: LIMITACIÓN DEL CONTENIDO DE CLORUROS SEGÚN EHE-08	8
TABLA 5: FACTORES DE CORRECCIÓN NORMA UNE ESBELTEZ PROBETAS	9
TABLA 6 ENSAYOS A COMPRESIÓN DE TESTIGOS EXTRAÍDOS EN EL MUELLE OBJETO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL	9
TABLA 7: RIESGO DE CORROSIÓN SEGÚN MEDICIÓN DE POTENCIALES ELÉCTRICOS EN EL HORMIGÓN ARMADO	10
TABLA 8 DUQUE DE ALBA 2 CARA D. MEDICIÓN DE POTENCIALES	10
TABLA 9 DUQUE DE ALBA 6 CARA B. MEDICIÓN DE POTENCIALES	10
TABLA 10: TABLA DE DEFECTOS EN PILOTES	15

ENSAYOS RECOPIADOS

PLANOS DE ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 3:

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

1. INTRODUCCIÓN

El hormigón armado, desde que se utilizó por primera vez a finales del siglo XIX, se ha convertido en el material de construcción más utilizado y ha hecho una enorme aportación al desarrollo económico global. Sin embargo, incluso el hormigón de la mejor calidad sometido a una amplia gama de condiciones atmosféricas y medioambientales requiere protección y reparación periódicas con objeto de garantizar la durabilidad de diseño de la estructura, no obstante, como ya se cita en la memoria del presente proyecto, el mantenimiento del Muelle Objeto de rehabilitación estructural no ha seguido unos patrones preventivos y por tanto el alcance de los daños ha ido acumulándose y agravándose a lo largo de su vida útil, estando falto de una actuación de reparación de envergadura que alargue su vida útil. Esta reparación deberá seguir los patrones especificados en norma UNE-EN 1504.

Las causas habituales de degradación genéricas que pueden afectar a una infraestructura construida con hormigón pueden ser:

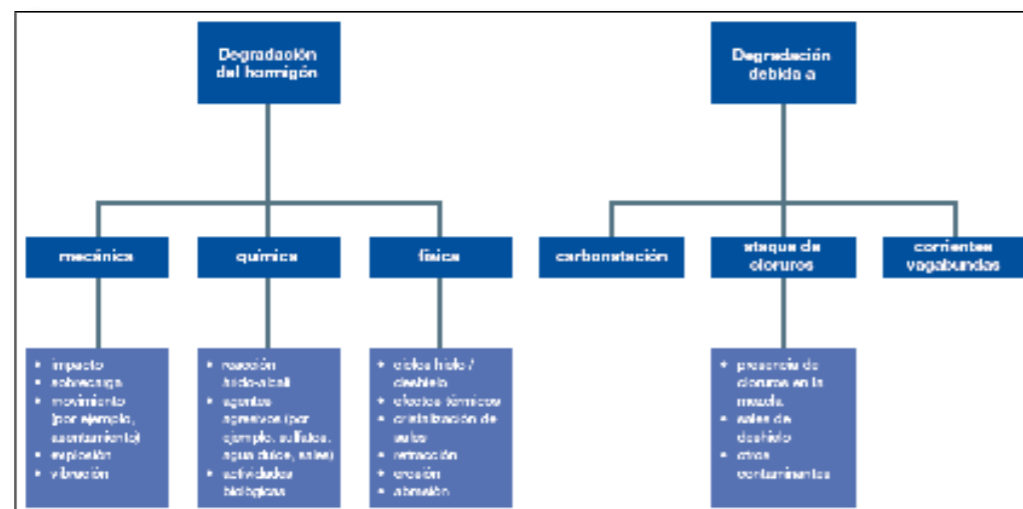


Ilustración 2: Causas habituales de degradación del hormigón (Elaboración propia)

Es necesario identificar y registrar la naturaleza y las causas de los defectos, incluidas combinaciones de causas. Inicialmente en este anejo se describirá el estado de la infraestructura, detallando las patologías existentes para, posteriormente, estudiar las causas.

2. INSPECCIÓN DE LA ESTRUCTURA

En este apartado se analizarán los datos obtenidos en campaña de inspección de la estructura en el año 2013 y que han sido aportados por la Autoridad Portuaria de Huelva.

2.1. INSPECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

Se realizó la inspección de todas las estructuras de hormigón armado, mediante inspección visual, fotografiado y técnica de golpeo del hormigón, para la determinación de zonas con laminación.



Ilustración 3: Fotografías de inspecciones (Fuente aportaciones Puerto de Huelva)



Ilustración 1 Proceso de corrosión en antiguos parches de reparación

Al igual que los resultados obtenidos en las inspecciones realizadas por la empresa GEOCISA en el año 2009 para la Autoridad Portuaria de Huelva, se observó que existe un proceso de corrosión avanzado en los diferentes elementos de hormigón armado, siendo más representativo en aquellas zonas donde el recubrimiento de hormigón es bajo y en los elementos estructurales pertenecientes a las defensas de ambos muelles de atraque. Se observa que los elementos estructurales de las defensas han sido reparados en otras ocasiones (regeneración de la geometría original e impermeabilización con algún producto hidráulico).

Este material de impermeabilización está presente en la cara B (oeste) de ambos muelles, posiblemente para evitar la contaminación del hormigón con derrames de los diferentes hidrocarburos que son trasvasados a los barcos (se observan diversas manchas en el hormigón).

Las reparaciones en el hormigón armado contaminado con cloruros o carbonatado pueden causar una aceleración de la corrosión en la región circundante a la reparación localizada (parche). El resultado es la formación de nuevas zonas más activas a ser corroídas, las cuales requerirán de nuevas reparaciones en intervalos de tiempo cada vez más cortos.

El proceso de corrosión se basa en una reacción electroquímica, con la formación de un ánodo (zona que se oxida), cátodo (zona próxima al ánodo protegida de la corrosión), electrolito (solución presente en los poros del hormigón) y una conexión eléctrica entre ánodo y cátodo (la propia armadura). Se produce un flujo iónico a través de los poros del hormigón, catalizado por la presencia de agentes como los iones cloruros. Esta polarización genera una transferencia de electrones del cátodo al ánodo con la formación de la pila electroquímica y produciendo la corrosión del acero.

Dichos óxidos de hierro se hidratan, aumentando de volumen (de 2 a 10 veces), generando suficiente fuerza para producir inicialmente fisuras y roturas del hormigón.

En el caso de las estructuras principales como son los Duques de Alba, muelles de atraque y macizo central, los procesos corrosivos observados están muy limitados a zonas con bajo espesor de recubrimiento (daños observados a simple vista), ya que gracias a la baja densidad de armado existente y al gran espesor de recubrimiento que presenta gran parte del armado, la fuerza expansiva de los óxidos generados no es suficientes para producir roturas localizadas. Sin embargo, esto es lo contrario en las losas superior e inferior de dichas estructuras, ya que por defectos en el tratamiento de las juntas de hormigonado (baja adherencia), ha permitido que el óxido expansivo sea capaz de despegar secciones de hormigón de espesores de hasta 20 cm. En la losa inferior, este despegue se observa principalmente en el perímetro exterior de la losa (unos 50 cm de ancho aproximadamente), mientras que, en la parte superior de la losa, se observa tanto en el perímetro como en tramos interiores. De las dos catas realizadas en la zona superior de los Duques de alba 2 y 6, se aprecia la distribución de las armaduras indicadas en los planos originales del anejo nº 1 a esta memoria "11.6.2 Duques de Alba 2 y 7 Plano de armaduras y 11.7.2 Duques de Alba 3 y 6 planos de armaduras", donde muestra una distribución de 2 Ø 25 p.m.I. También se comprueba el estado cualitativo de las mismas.

En la cata del duque de Alba 2, no existe pérdida de sección aparente en los armados, mientras que en el duque de Alba 6, se observa una pérdida de sección máxima del 20%. Ambas catas se ejecutaron en la zona próxima al borde exterior del Duque, donde existía problema de adherencia con la última capa de hormigonado. En ambos casos, el espesor de recubrimiento del armado es superior a los 16 cm y se observa con claridad la separación entre capas de hormigonado.

De los testigos extraídos para los ensayos de resistencia a compresión que han coincidido con armados, podemos obtener espesores de recubrimiento de hormigón de las diferentes estructuras y



Ilustración 5: D. de Alba 2, cata en zona superior



Ilustración 4: D. de Alba 6, cata en zona superior

De esta inspección se ha obtenido una media de espesor de los armados en las diferentes estructuras, indicándose los resultados en la siguiente tabla:

Tabla 1: Estado de las armaduras en las diferentes estructuras

ESTRUCTURA	ZONA	Diámetro aparente (mm)	Espesor de recubrimiento (cm)	Estado armado
Duque Alba 2	CATA zona superior losa	22-25	18,0	Ligera corrosión
	Cara D, zona inferior	25	22.8	OK
	Cara D, zona superior	25	5.1	OK
Duque Alba 3	Zona superior losa	25	7.1	OK
Muelle Atraque I	Cara C zona inferior	25	7.3	OK
Duque Alba 4	Cara C zona inferior	25	15.2	OK
Duque Alba 5	Cara B zona inferior	25	18.3	OK
Muelle Atraque II	Zona superior losa	25	9.7	OK
Duque Alba 6	CATA zona superior losa	18-22	15,0	Pérdida de sección

Como se observa en la tabla, la armadura, en la mayoría de los casos, presenta un estado muy bueno, gracias a los elevados espesores de recubrimiento de hormigón.

Defectos como fisuras, falta de estanqueidad de juntas de hormigonado, defectos de vibrado del hormigón (coqueras) y/o anclajes mecánicos no sellados facilitan la circulación de agua a través de la masa de hormigón de las superestructuras. Este efecto se observa con facilidad debido a la formación de depósitos de productos minerales en las caras verticales e inferiores de la losa que se manifiestan en forma de eflorescencias.



Ilustración 6: D. de Alba 7, Formación de eflorescencias debido al agua en circulación

No hay que olvidar que el agua es el vehículo transportador para los agentes promotores de la corrosión. Una vez que el agua penetra el interior de la estructura, unido a los procesos de secado-mojado y la renovación de oxígeno desde el exterior por los defectos indicados anteriormente, los procesos de corrosión de las armaduras se hacen patentes.

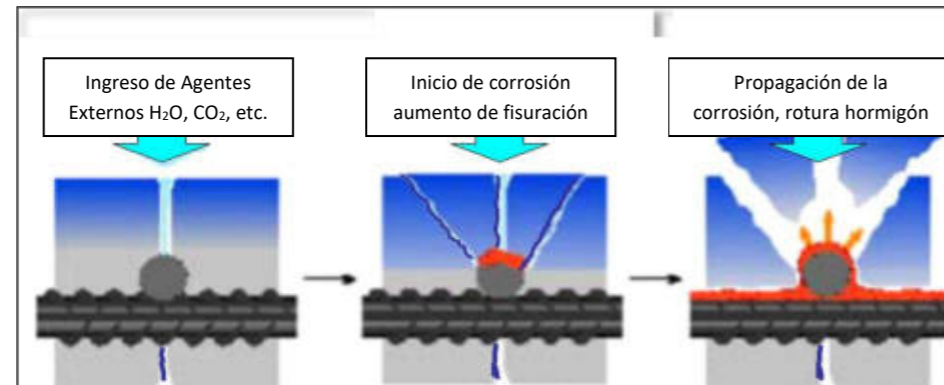


Ilustración 7: Proceso de deterioro del hormigón armado en presencia de fisuras

2.2. EXTRACCIÓN DE TESTIGOS Y CARACTERIZACIÓN DEL HORMIGÓN –CARBONATACIÓN – CORROSIÓN.

Se realizó la extracción de tres testigos de hormigón de cada uno de los elementos principales de la superestructura (menos en el macizo central, ya que por razones de seguridad no se permitió los trabajos con equipos generadores de chispa), siguiendo la siguiente distribución:

- Un testigo del forjado superior.
- Dos testigos de una de las caras del paramento vertical (una a 50 cm de la losa superior y otra a 50 cm de la losa inferior).

La finalidad de la extracción es determinar el avance del proceso de carbonatación, el contenido de iones cloruro y la resistencia a compresión del hormigón.

Las extracciones en los paramentos verticales se ejecutaron mediante trabajos verticales y fueron cambiando de orientación para poder conocer si dicha orientación afectaba de algún modo los parámetros a estudiar.

La perforación se ejecutó a rotación con corona de diamante de diámetro 76 mm y en una profundidad variable entre los 20-35 cm. Cada testigo fue etiquetado para conocer su procedencia.



Ilustración 9: Extracción de testigos en paramento vertical



Ilustración 8: Identificación de testigos extraídos



Ilustración 10: Ensayo de resistencia a compresión y carbonatación de testigo de Atraque I (T2)

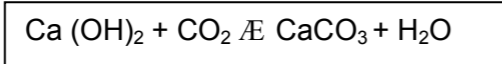
Para la realización del ensayo de carbonatación se procedió conforme la normativa Europea Pr EN 104-839.1995. Se preparó una solución de 100 ml agua destilada + 100 ml etanol + 4 gr fenolftaleína para la verificación de la pérdida de alcalinidad.

Dicho ensayo se realizó mediante el pulverizado de la solución de fenolftaleína sobre el hormigón recién extraído, observándose el cambio de color a rosa intenso en el caso de hormigón alcalino.

2.2.1. Proceso de carbonatación

Antes de continuar con las conclusiones obtenidas de los ensayos realizados sobre la carbonatación del hormigón extraído con los testigos (y por tanto representativas de las estructuras del Muelle) se hará una breve descripción del proceso de carbonatación.

En los primeros días de su ejecución, el hormigón, tiene una alcalinidad que supera un pH de 12,5; en tales condiciones, sobre la superficie del acero se forma una capa microscópica de óxidos denominada capa pasiva, que protege al acero frente a la corrosión. Sin embargo, con el paso del tiempo, esta alcalinidad inicial disminuye debido a muchos factores, siendo uno de los más importantes la entrada de CO₂ de la atmósfera al interior del hormigón. Esta entrada de CO₂ en el hormigón provoca la reacción química siguiente:



Hidróxido de calcio + dióxido de carbono \rightleftharpoons Carbonato cálcico + agua que hace disminuir el pH por debajo de 9, con lo que se rompe la fina capa de óxidos que protege al acero (capa pasiva), pudiéndose iniciar una corrosión generalizada a lo largo de toda la superficie de las armaduras.

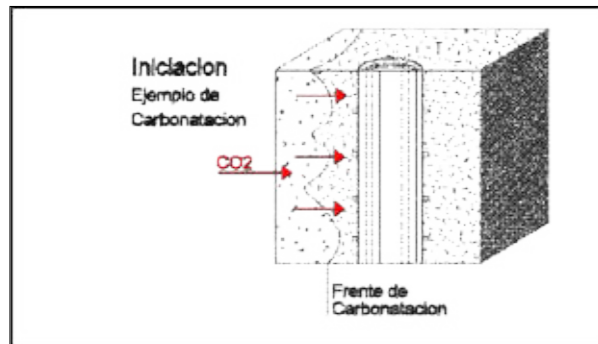


Ilustración 12: Proceso de carbonatación

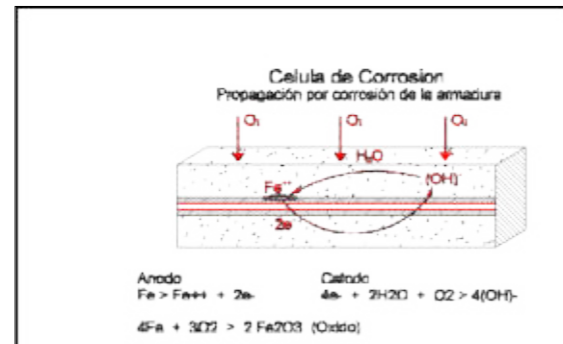


Ilustración 11: Factores determinantes en el proceso corrosivo

Como resultado de esta corrosión generalizada de la superficie de las armaduras se produce un aumento en el volumen del acero de hasta 10 veces la dimensión original, lo que provoca tensiones en el hormigón que le hacen fisurarse y desconcharse, dando lugar a un aumento de la corrosión, al facilitarse la penetración de más agentes corrosivos en su interior.

2.2.2. Resultados de ensayos de carbonatación

En general, se observa que el hormigón se encuentra alcalino en la zona próxima a los armados, percibiendo carbonatación solo unos pocos milímetros de la capa exterior de hormigón de recubrimiento.

También se observa una muy pequeña carbonatación en aquellos taladros donde existía junta de hormigonado despegada, por lo que descartamos que el proceso de oxidación del armado sea producto de la despasivación de la armadura por carbonatación.



Ilustración 13: Test de fenoltaleína en la determinación de la alcalinidad del hormigón

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

El proceso de carbonatación puede verse reducido de forma sensible por el contenido de humedad de aire a su alrededor. Es bien conocido, que, a porcentajes de humedad elevados, se genera una saturación de vapor de agua en los poros del hormigón que dificulta la difusión de CO_2 y O_2 .

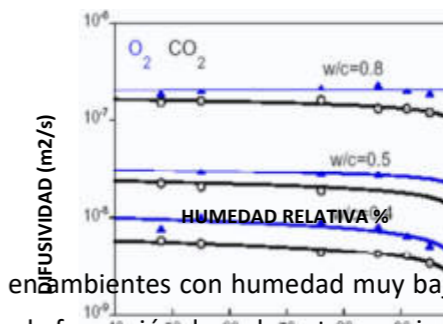


Ilustración 14: Variación en los valores de difusión del CO_2 y O_2 respecto a la humedad relativa y la relación agua/cemento (Fuente: Manual de evaluación de estructuras afectadas por corrosión de la armadura", GEOCISA e Instituto Eduardo Torroja)

Un caso similar ocurre en ambientes con humedad muy baja (inferior a 25%), ya que el desarrollo de la reacción química para la formación de carbonatos requiere de un cierto grado de humedad.

El alto grado de alcalinidad observado en los testigos extraídos, puede indicarnos la presencia del siguiente conjunto de circunstancias:

- Un hormigón con una porosidad elevada, indicativo de un hormigón de media-baja calidad.
- Circunstancias medioambientales particulares, como humedad ambiental elevada, rocío, lluvias, etc.

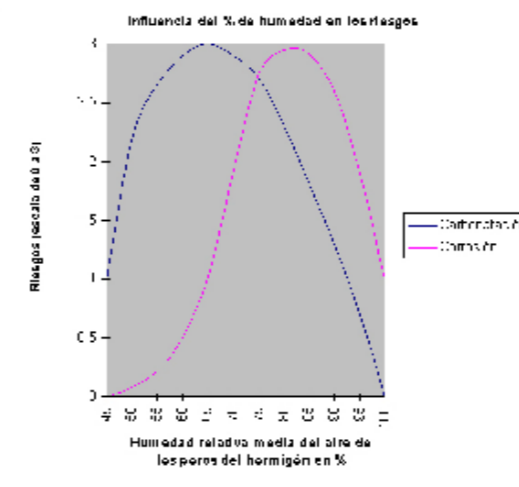


Ilustración 15: Variación de la carbonatación y la corrosión de los armados con la humedad relativa del aire presente en los poros del hormigón (Fuente: Manual de evaluación de estructuras afectadas por corrosión de la armadura", GEOCISA e Instituto Eduardo Torroja)

aportados en las campañas de inspección facilitadas por la Autoridad Portuaria de Huelva.

ESTRUCTURA	LOCALIZACIÓN	PROBETA	CARBONATACIÓN (mm)
DUQUE ALBA 2	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	5.7
	CARA D PARTE INFERIOR	T2	35.4
	CARA D PARTE SUPERIOR	T3	29.6
DUQUE ALBA 3	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	17.9
	CARA D PARTE SUPERIOR	T2	10.0
	CARA D PARTE INFERIOR	T3	19.4
DUQUE ALBA 4	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	10.7
	CARA A PARTE SUPERIOR	T2	30.2
	CARA A PARTE INFERIOR	T3	17.2
DUQUE ALBA 5	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	3.2
	CARA B PARTE INFERIOR	T3	12.0
	CARA B PARTE SUPERIOR	T2	8.0
DUQUE ALBA 6	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	22.2
	CARA A PARTE SUPERIOR	T2	6.0
	CARA A PARTE INFERIOR	T3	22.0
DUQUE ALBA 7	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	7.6
	CARA C PARTE SUPERIOR	T2	2.0
	CARA C PARTE INFERIOR	T3	2.0
MUELLE ATRAQUE I	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	10.7
	CARA C PARTE SUPERIOR	T2	30.1
	CARA C PARTE INFERIOR	T3	12.7
MUELLE ATRAQUE II	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	9.8
	CARA C PARTE INFERIOR	T2	23.2
	CARA C PARTE SUPERIOR	T3	12.4

Tabla 2 Valores de carbonatación obtenidos para diferentes estructuras

2.2.3. Contenido en cloruros

La degradación del hormigón debida a agentes químicos suele ser la que mayores daños ocasiona en los elementos estructurales y la que presenta mayores dificultades a la hora de establecer y aplicar remedios o medidas correctoras. La presencia de iones cloro en el hormigón puede ser muy peligrosa en el caso de hormigón armado por los efectos que puede tener sobre la corrosión del acero. Por ello, las diferentes normas del hormigón limitan el contenido máximo de cloruros para evitar los riesgos de corrosión de las armaduras.

A continuación, se resumen los resultados obtenidos al ensayar los testigos en un laboratorio certificado según la norma UNE-EN 12390-3. La determinación del contenido de cloruro fue realizado en el rango de espesor de 0-15 mm exteriores de la estructura.

ESTRUCTURA	LOCALIZACIÓN	PROBETA	CONTENIDO DE IONES CLORURO (%)
DUQUE ALBA 2	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	1.33
	CARA D PARTE INFERIOR	T2	0.79
	CARA D PARTE SUPERIOR	T3	1.23
DUQUE ALBA 3	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	1.37
	CARA D PARTE SUPERIOR	T2	1.09
	CARA D PARTE INFERIOR	T3	1.16
DUQUE ALBA 4	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	1.03
	CARA A PARTE SUPERIOR	T2	1.06
	CARA A PARTE INFERIOR	T3	1.06
DUQUE ALBA 5	CARA B PARTE SUPERIOR	T3	0.99
DUQUE ALBA 6	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	1.23
	CARA A PARTE SUPERIOR	T2	1.06
	CARA A PARTE INFERIOR	T3	0.90
DUQUE ALBA 7	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	1.10
	CARA C PARTE SUPERIOR	T2	1.36
	CARA C PARTE INFERIOR	T3	1.03
MUELLE ATRAQUE I	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	1.16
	CARA C PARTE SUPERIOR	T2	1.06
	CARA C PARTE INFERIOR	T3	0.97
MUELLE ATRAQUE II	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	1.23
	CARA C PARTE INFERIOR	T2	1.27
	CARA C PARTE SUPERIOR	T3	1.03

Tabla 3: Contenido de ión cloruro en probetas extraídas (medición a espesores 0-15 mm)

Al final del presente anejo se aportan los resultados de los ensayos de laboratorio.

Para un estudio más pormenorizado sería conveniente la realización en alguna de las probetas extraídas o en otras que se extraigan, unos perfiles de cloruros, esto es, mediciones de concentración del ión cloruro a diferentes espesores. Este estudio deberá ejecutarse en la fase de proyecto.

2.2.4. Normativa sobre cloruros

En España, la Instrucción vigente (EHE-08), en el caso de hormigón armado, limita el contenido máximo de cloruros aportado por sus componentes en el 0,40% del peso de cemento, y en el 0,60% del peso de cemento al final de su vida útil.

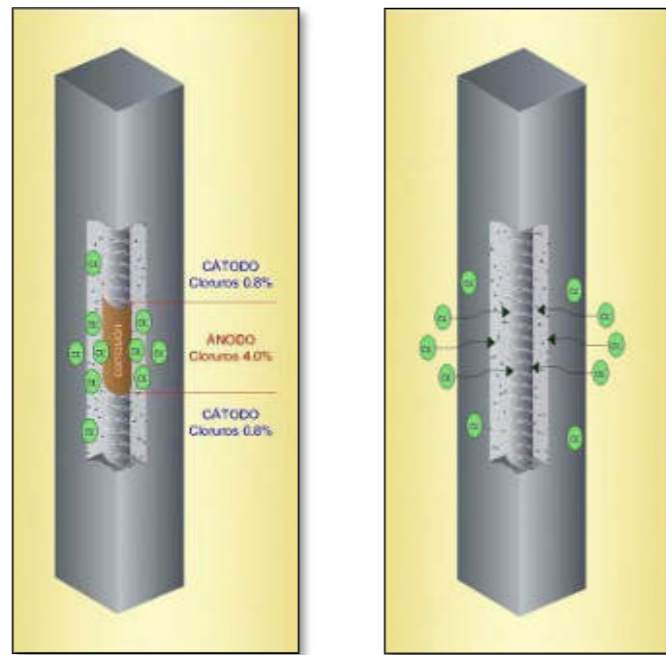


Ilustración 16: Contaminación por cloruros procedentes del exterior, proceso de corrosión y reparación tradicional

2.2.5. Análisis de los cloruros

El cloro, en estado iónico activo, actúa como despasivante del acero, mientras que el combinado o inmovilizado por los constituyentes del cemento hidratado, particularmente por los aluminatos con los cuales forma complejos de cloro-aluminatos, resulta inactivo en los procesos de corrosión.

Cuando la cantidad de Cl⁻ en la pasta de cemento adyacente a las barras de acero, supera un cierto valor denominado 'umbral crítico', la película pasivante que se formó sobre la superficie del metal, se altera. Esta alteración o rotura localizada origina una celda galvánica, en la cual el área atacada actúa como ánodo, iniciándose el proceso de corrosión.

El resultado es una corrosión muy localizada llamada "por picaduras", produciendo una brusca reducción de sección de los armados en zonas específicas (ánodos).

El porcentaje de contenido total de cloruros en peso de cemento es superior a lo indicado en la EHE para un hormigón armado (0,4 %), en todos los testigos ensayados.

Existe una disparidad entre los valores obtenidos y la inspección realizada a los testigos extraídos (aquellos donde se cortaron armaduras), ya que no presentan ningún síntoma de corrosión importante.

IÓN CLORURO PARA HORMIGÓN ARMADO		
ART. EHE-08	MATERIAL	CONTENIDO IÓN CLORURO
27	Agua	≤ 3 gramos por litro (3.000 p.p.m.)
28.7.1	Áridos	≤ 0,05% en masa del árido
29	Aditivos	0
30.1	Adición de cenizas volantes	≤ 0,10%
30.2	Adición de humo de sílice	< 0,10%
31.1	Aportado por sus componentes	≤ 0,40% del peso de cemento
37.4.1	Hormigón	< 0,60% del peso de cemento al final de su vida útil

Tabla 4: Limitación del contenido de cloruros según EHE-08

Este hecho puede explicarse por la dificultad en el proceso de difusión de los iones cloruros a través de la red de poros del hormigón. Esto hace que puedan existir altas o muy altas concentraciones de iones cloro en superficie y a los pocos milímetros, tener un descenso lo suficientemente agudo como para entrar en los parámetros admitidos por la EHE. Este descenso de iones cloruros unido a una alta alcalinidad del hormigón, ha evitado que se produzcan los procesos de corrosión.



Ilustración 17: Estado de las armaduras en la extracción de testigo Duque de Alba 3, probeta T1 (losa parte superior)

2.2.6. Resistencia a compresión de las muestras

ESTRUCTURA	LOCALIZACIÓN	PROBETA	LONGITUD (cm)	RESISTENCIA COMPRESIÓN (Kp/mm ²)	OBSERVACIONES
DUQUE ALBA 2	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	30.0	160	Presencia de fisura vertical. Rotura hormigón horizontal zona armado (16 cm)
	CARA D PARTE INFERIOR	T2	38.4	150	Presencia de armadura a 5,2 cm
	CARA D PARTE SUPERIOR	T3	39.2	171	Presencia de junta horizontal hormigonado a los 7,6 cm. Coqueras
DUQUE ALBA 3	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	34.2	205	Presencia de armado. Junta de hormigonado a 6,9 cm.
	CARA D PARTE SUPERIOR	T2	34.6	234	OK
	CARA D PARTE INFERIOR	T3	38.0	263	OK
DUQUE ALBA 4	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	36.5	221	Presencia de junta de hormigonado a 11.4 cm.
	CARA A PARTE SUPERIOR	T2	29.1	219	OK
	CARA A PARTE INFERIOR	T3	29.3	233	Presencia de armadura a 15.5 cm
DUQUE ALBA 5	CARA B PARTE INFERIOR	T1	25.8	N/A	OK
	CARA B PARTE SUPERIOR	T2	27	N/A	Presencia de árido de gran tamaño
	LOSA PARTE SUPERIOR	T3	31.8	209	Presencia de armado a 18.4 cm.
DUQUE ALBA 6	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	34.0	197	Presencia de junta de hormigonado a 14.1 cm
	CARA A PARTE SUPERIOR	T2	30.9	206	OK
	CARA A PARTE INFERIOR	T3	37.9	193	OK
DUQUE ALBA 7	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	24.0	314	Ok
	CARA C PARTE SUPERIOR	T2	25.0	338	OK
	CARA C PARTE INFERIOR	T3	29.0	283	OK
MUELLE ATRAQUE I	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	29.6	131	Presencia de fisura horizontal carbonatada a 15.6 cm
	CARA C PARTE SUPERIOR	T2	34.6	105	Fisuración horizontal a 6,5 cm
	CARA C PARTE INFERIOR	T3	33.6	178	Presencia de armado a 7.2 cm
MUELLE ATRAQUE II	LOSA PARTE SUPERIOR	T1	23	85	Presencia de armados a 9.6 cm
	CARA C PARTE INFERIOR	T2	27.7	167	OK
	CARA C PARTE SUPERIOR	T3	26.3	174	OK

Tabla 5 Ensayos a compresión de testigos extraídos en el Muelle Objeto de rehabilitación estructural

el hormigón está influenciada por el parámetro de esbeltez (relación altura/diámetro). En probetas cilíndricas la esbeltez está normalizada en 2, sin embargo, en muchos casos los testigos extraídos no cumplen dicha relación, siendo necesario estimar su resistencia como si se hubiese realizado en testigos de esbeltez 2.

ESBELTEZ	FACTOR DE CORRECCIÓN
2,00	1,00
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,94
1,10	0,90
1,00	0,85

Tabla 6: Factores de corrección norma UNE esbeltez probetas

En la tabla se indican los factores de corrección de la norma UNE, por los que habrá que multiplicar la resistencia obtenida por los testigos para estimar la que se tendría en testigos de esbeltez 2.

A continuación, se resumen los resultados obtenidos al ensayar, los testigos extraídos de las diferentes estructuras del Muelle Objeto de rehabilitación estructural, en un laboratorio certificado según la norma UNE-EN 12390-3.

En el anejo nº 2 a esta memoria se incluyen fotografías de las probetas y sus correspondientes ensayos de resistencia a compresión.

2.2.7. Medición de potenciales eléctricos

Este ensayo cubre la estimación del potencial de corrosión eléctrico del acero de refuerzo en las estructuras de hormigón armado, con el propósito de determinar la actividad corrosiva del acero por un sistema de circuitos eléctricos.

La medición de potenciales eléctricos presentes entre un electrodo de referencia y las armaduras embebidas en el hormigón parten del diseño básico de la formación de una célula electroquímica.

DISTRIBUCIÓN (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	-143	-201	-190	-216	-316	-333	-340	-274	-278	-214	-219	-231	-650
2	-162	-225	-288	-283	-301	-232	-279	-311	-233	-398	-710	-240	-710
3	-264	-315	-429	-157	-254	-389	-240	-282	-363	-270	-390	-319	-745

Tabla 7 Duque de Alba 2 cara D. Medición de potenciales

DISTRIBUCIÓN (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	-174	-212	-225	-242	-240	-210	-275	-260	-208	-255	-188	-200
2	-210	-305	-307	-485	-613	-438	-433	-270	-290	-209	-289	-290
3	-350	-245	-301	-375	-365	-320	-346	-229	-303	-290	-245	-361

Tabla 8 Duque de Alba 6 cara B. Medición de potenciales

Una semi-célula está representada normalmente por un electrodo de cobre en sulfato de cobre o plata en cloruro de plata. Esta semi-célula tendrá un valor constante referenciado al electrodo de Hidrógeno

La segunda semi-célula está representada por el acero que está embebido en el hormigón. La segunda semi-célula variará en función de factores como humedad, temperatura, presencia de iones, pH, etc.

La unión de ambas semi-células a través de un polímetro digital de alta impedancia nos arrojará valores que ofrecerán una visión comparativa de la actividad de corrosión del acero en el hormigón. Los valores quedan tabulados de la forma siguiente:

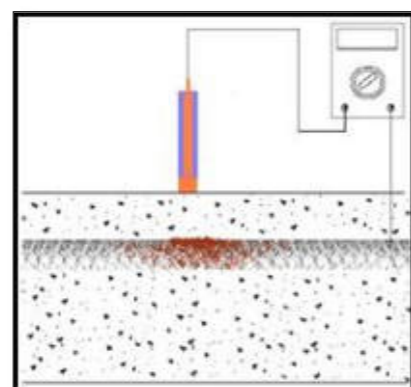


Ilustración 18: Esquema de ensayo de potenciales

2.2.8. Resultados de la medición de potenciales eléctricos

Las mediciones de potenciales eléctricos de corrosión se realizaron en los duques de Alba 2 (cara D) y 6 (cara B), para ello se limpió las armaduras de la cata realizada para la identificación de armados y se realizó la conexión eléctrica a la misma. Con el empleo de una semi-célula de cobre en sulfato de cobre y un polímetro de alta impedancia, se tomó medición sobre el paramento de hormigón, realizando una cuadrícula de 1 m x 1 m en toda la extensión de la cara medida. Se realizó una medición por m², generando un mapa de potenciales. Los resultados obtenidos de ambas mediciones se muestran en las siguientes tablas:

Electrodo de referencia		RIESGO CORROSIÓN
Cu/CuSO ₄	Ag/AgCl/ 4M KCl	
> - 200 mV	> - 106 mV	Débil
- 201 a -350 mV	- 107 a - 256 mV	Intermedio
- 351 a - 500 mV	- 257 a - 406 mV	Alto
< - 500 mV	< - 407 mV	Corrosión severa

Tabla 9: Riesgo de corrosión según medición de potenciales eléctricos en el hormigón armado



Ilustración 19: Medición de potenciales eléctricos en Duque de Alba 2, cara D (este)

2.3. COMPROBACIÓN DE ESTANQUEIDAD DE JUNTAS DE HORMIGONADO

Tras observarse una importante cantidad de juntas de hormigonado con depósitos calcáreos por circulación de agua, se realizan perforaciones en los Duques de Alba 2, 4 y 6, desde el forjado superior con longitudes ligeramente inferiores al espesor de la estructura (2,85 m).

Se colocó un cierre mecánico y se inyectó agua a presión (hasta 6 bares). En la mayor parte de los casos, la circulación de agua es prácticamente nula, lo que indica que dichas formaciones han impermeabilizado de cierta forma las discontinuidades.

Del mismo modo, acorde a lo consultado en los archivos del Puerto se inspeccionó los taladros ejecutados mediante cámara de TV, para ver el estado de las juntas. Se identifican discontinuidades en el hormigón correspondientes a las diferentes capas de hormigonado. Este efecto es mayor, en la primera y última tongada, ya que la fuerza expansiva de los óxidos de hierro de los armados ha ayudado a la separación de las mismas.

Adicionalmente, se realizaron 2 catas en el hormigón para determinar la configuración y estado de los armados, en el forjado superior de los Duques de Alba 2 y 6. En dichas catas se observa una importante separación entre capas, posiblemente por el proceso de corrosión que sufre el armado de la parte superior del forjado.



Ilustración 21: Flujo de agua a través de fisuras y junta de hormigonado superior



Ilustración 20: Discontinuidad en el hormigón

Por último, se realizó en el Duque de Alba 2 una serie de taladros en la parte superior del forjado donde existía laminación del hormigón, para realizar la inyección de agua y conocer el alcance de este fenómeno.

3. CAUSAS DE LOS DETERIOROS - CONCLUSIONES DE LAS INSPECCIONES

Después de estudiar los datos recopilados en el estudio de GEOCISA del año 2009 por encargo de la APH, la inspección realizada por la APH en el año 2013 y no olvidando que se trata de una infraestructura puesta en servicio hace 40 años y ubicada en un ambiente industrial muy agresivo para el hormigón armado, indicamos las principales causas de deterioro:

1. La pérdida de sección de armados más desfavorable se observa en aquellas estructuras donde existe poco recubrimiento de hormigón.
2. Los elementos estructurales que presentan mayor deterioro es el macizo central, estructura de hormigón armado correspondiente a ambos tipos de defensas de los muelles de Atraque I y II, y en la estructura de la pasarela de Acceso (pilotes y ménsulas).
3. Problemas de adherencia entre capas de hormigonado y presencia de fisuras en las diferentes estructuras principales (Duques de Alba, macizo central y muelles de atraque).
4. Las losas superiores de dichas estructuras principales presentan laminación y fisuración del hormigón, debido a una mala ejecución durante el hormigonado y que dicha junta coincide con la zona de armados. Más del 60% la superficie de las losas se encuentran en este estado.
5. Las losas inferiores presentan el mismo problema que en el caso anterior, pero este efecto se observa únicamente en la zona perimetral (unos 50 cm de ancho).
6. Esta discontinuidad y fisuración presente en las losas superiores de las estructuras, permite que exista filtraciones de agua de lluvia y cualquier otro líquido a través de la masa de hormigón de las estructuras (por fisuraciones). Esto acelera los posibles procesos corrosivos de las armaduras y la formación de gran cantidad de eflorescencias a través de juntas de hormigonado y fisuras.
7. Los muelles de Atraque I y II presentan una muy importante grieta que dividen en dos a la estructura (norte-sur). Este efecto puede deberse a la inexistencia de juntas de dilatación.
8. Gran cantidad de soportes de la tubería, que discurren a través de las pasarelas de acceso B desde el macizo central hasta ambos muelles de atraque, presentan un importante deterioro.
9. Existencia de gran cantidad de elementos metálicos en desuso (placas de anclaje, soportes de conduits, estructura de defensa de barcos, escaleras, etc.) que permanecen sujetos al hormigón de las súperestructuras, produciendo rotura y manchas de oxido en el hormigón.
10. Procesos de corrosión en algunos tramos de barandillas, principalmente en la zona de placa de sujeción.
11. Procesos de corrosión en elementos metálicos de estructuras de defensas en muelles de atraque.
12. Deterioro de defensas de madera en Duques de alba 2 y 7, ambas defensas en desuso.
13. Fisuración de algunos pilotes y/o desconchones por corrosión en zona de encuentro con losa inferior en las estructuras principales e importante deterioro de los pilotes ESTE de la pasarela A.
14. Falta de recubrimiento hormigón en viguetas el primer tramo de pasarela A y otros elementos estructurales.

15. La elevada humedad ambiental ha minimizado el impacto de la carbonatación, gracias a la saturación de los poros del hormigón. En contra, esta agua ha permitido el ingreso de agentes perjudiciales al hormigón armado.
16. Defectos en juntas de hormigonado, juntas de dilatación, fisuración del hormigón, coqueas, etc, han facilitado el transporte del agua por la masa de hormigón. Si se suma a esto una renovación de O₂ los procesos de corrosión en los armados serán significativos.
17. En general se observan buenos recubrimientos de hormigón para los armados (60 mm) en las estructuras principales. En contra, vigas de apoyos, ménsulas y pilares que soportan las tuberías son escasos.
18. El proceso de carbonatación no ha alcanzado en ningún caso el umbral de las armaduras, por lo que no se considera causa directa del deterioro del hormigón armado. Este fenómeno puede ser atribuido a una saturación de los poros del hormigón, que ha mermado la capacidad del CO₂ y O₂ de ingresar a su interior.
19. Este elevado gradiente de vapor de agua en la lámina de hormigón ha permitido por un lado, mantener un pH elevado, pero ha expuesto a las armaduras a un importante riesgo de corrosión. El agua es el principal agente agresivo para el hormigón, bien directamente, o bien como vehículo de transporte para agentes agresivos. El agua es el electrolito que hace de desencadenante de los procesos de degradación química del hormigón armado.
20. Deterioro de apoyos metálicos de las tuberías que van a ambos muelles de atraque. Hay que indicar que existe un importante riesgo de deterioro de elementos metálicos y despasivación del hormigón en zona de mitigación de golpe de ariete, por la defecación de palomas y otras aves.
21. El 100% de los testigos ensayados en el rango de profundidad de 0-15 mm, el contenido de cloruros totales se encuentra por encima del límite establecido por la EHE. No se analizaron a otras profundidades. Es muy probable que a la profundidad media de los armados en las estructuras principales, el contenido de cloruros este dentro de los parámetros establecidos por la EHE. Esta conclusión se extrae tras verificar el buen estado de conservación de las armaduras de las probetas.
22. No hay datos sobre las resistencias a compresión indicadas en proyecto. De las probetas extraídas, existe una disparidad de valores entre las diferentes estructuras, con valores medios por estructura que van desde los 13,8 N/mm² en muelle de Atraque I hasta los 31.2 N/mm² del Duque de Alba 7.

4. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

Dados los evidentes signos de deterioro que, en el apartado anterior relativo a los datos tomados en inspecciones, en este apartado evaluaremos el estado de la infraestructura en estudio.

La estructura muestra patologías de degradación del hormigón debidas al ambiente en el que se encuentra, a los defectos constructivos y al tipo de mantenimiento que ha tenido, que ha sido netamente correctivo.

A continuación, se enumeran los principales signos de degradación del hormigón que han sido detectados en su inspección.

4.1. PROBLEMAS DE ADHERENCIA ENTRE CAPAS DE HORMIGONADO. DISGREGACIÓN DEL HORMIGÓN Y PRESENCIA DE CARBONATOS POR CIRCULACIÓN DE AGUA.

Estos problemas de adherencia suponen un inconveniente principalmente en la zona superior e inferior de los duques de alba, ya que la presencia de promotores de la corrosión (O₂, H₂O, CO₂, -Cl, etc.), han producido óxidos expansivos en el armado, capaces de generar la fuerza suficiente como para separar a ambas capas de hormigón (en las zonas donde coinciden las juntas de hormigonado con los armados).



Ilustración 22: Duque de Alba 7. Presencia de múltiples tongadas y fisuras con presencia de carbonatos



Ilustración 23: Duque de Alba 6. Testigo con presencia de junta de hormigonado no tratada a los 13 cm de espesor

Este fenómeno se encuentra generalizado en todas las estructuras, tanto en su parte superior como en su parte inferior, ya que dichos armados se encuentran en espesores bastante elevados, coincidiendo con dichas juntas.



Ilustración 24: Duque de Alba 6. Discontinuidad entre capas de hormigonado



Ilustración 25: Duque de Alba 2. Discontinuidad entre capas de hormigonado, parte inferior



Ilustración 26: Duque de Alba 2: Despegue entre capas de hormigonado de losa

4.2. CORROSIÓN DE ARMADURAS Y LAMINACIÓN DEL HORMIGÓN

Se observa principalmente en aquellos elementos estructurales que presentan un reducido espesor de recubrimiento de hormigón, zonas donde los armados coinciden con juntas de hormigonado no adheridas y en zonas más expuestas a deterioro mecánico como son los apoyos de las defensas de los muelles de atraque I y II.



Ilustración 27: Atraque II: Rotura del hormigón por corrosión de los armados

En general, se observa que la parte superior de todas las estructuras (duques de Alba, muelles de atraque y macizo central) presenta laminación del hormigón en gran espesor, coincidente con el espesor de recubrimiento de hormigón de las armaduras y la última junta de hormigonado ejecutado. El efecto expansivo del óxido de las armaduras, unido a un deficiente pegado del hormigón entre capas, ha facilitado este efecto.

Otros elementos auxiliares como soportes de tuberías presentan un importante deterioro por corrosión de los armados.

4.3. PRESENCIA DE ELEMENTOS METÁLICOS OXIDADOS EN EL HORMIGÓN ARMADO

Se observa una cantidad importante de alambres de atado del encofrado en los paramentos verticales y en la zona inferior de la losa, que genera una cantidad importante de manchas de óxido pero que en general, gracias a encontrarse muy superficial y tener una sección pequeña, la fuerza expansiva del óxido de hierro no ha generado rotura del hormigón.

Del mismo modo, también se observan grapas de anclaje de conductos, placas o soportes metálicos, que se encuentran en procesos de corrosión avanzados y que están produciendo fisuración del hormigón.



Ilustración 29: Macizo central: Presencia de abundante alambre de atado en el hormigón



Ilustración 28: Duque de Alba 2: Presencia de alambres de encofrado y otros anclajes metálicos en desuso



Ilustración 30: V1D: Presencia de placas metálicas de anclaje oxidadas.



Ilustración 31: Atraque I cara C. Cintón protector de cabos de amare oxidado

4.4. FISURACIÓN DEL HORMIGÓN

En este apartado describiremos dos tipos de discontinuidades en las estructuras estudiadas, siendo estas:

- Fisuración por discontinuidad en tongadas, usualmente se encuentran saturadas por depósitos calcáreos, causadas por defectos constructivos.
- Fisuración – grietas que suponen una discontinuidad en el elemento, causado aparentemente por esfuerzos mecánicos.

Se observa fisuración del hormigón con presencia de carbonatos debidos al arrastre de los hidróxidos de calcio y magnesio de la pasta de cemento por la presencia de circulación de agua. Esta fisuración se percibe tanto en los paramentos verticales de la estructura como en su zona inferior.

En los muelles de atraque I y II, se observa una grieta de gran envergadura que cruza y divide a la estructura en 2 mitades (norte-sur). En los planos del proyecto constructivo, se aportan en el anejo nº 1 a la memoria del proyecto, no aparece ninguna junta de dilatación, por lo que puede haberse generado por esfuerzos en la estructura, ya que en la parte central, la separación entre pilotes es mayor (10 m) y el espesor de losa menor (1.20 m).



Ilustración 32: Diversas fotografías de la rotura de estructura del atraque I

En una de las vigas de acceso a la pasarela A, se observa varias fisuraciones cuasi-verticales que cortan al elemento. La fisura de mayor dimensión, tiene fijados unos posibles testigos para la comprobación de movimiento de la misma, pero que se encuentran oxidados e inoperantes.



Ilustración 33: Pasarela Acceso: Presencia de importante fisuración en viga Pilar P1



Ilustración 34: Atraque II: Fisuración coincidente con anclajes mecánicos de soportes de defensas

Del mismo modo, algunos pilotes presentan este tipo de fisuración, pero no muestran mancha de oxido por corrosión de sus armados. Los pilotes de la pasarela de acceso A de los primeros vanos presentan roturas aparentemente por esfuerzos mecánicos que representan un problema grave a reparar.

4.5. DAÑOS EN PILOTES

Algunos pilotes presentan fisuración de poca entidad, no mostrando manchas de oxido, en otros casos, se observa armadura vista corroída. A continuación numeramos aquellos pilotes que presentan fisuración o corrosión de armados.

ESTRUCTURA	PILOTE	DEFECTO
DUQUE ALBA 2	P2	FISURACIÓN
	P15	FISURACIÓN
	P16	FISURACIÓN
ATRAQUE I	P13	ROTURA HORMIGÓN EN CABEZA
	P41	FISURACIÓN
	P39	FISURACIÓN
DUQUE ALBA 4	P1	FISURACIÓN
	P5	FISURACIÓN
	P6	FISURACIÓN
	P7	FISURACIÓN
MACIZO CENTRAL	P1	FISURACIÓN
	P7	FISURACIÓN
	P14	FISURACIÓN
ATRAQUE II	P1	DESCONCHÓN CON RESTOS DE MADERA
	P8	ROTURA EN CABEZA
DUQUE ALBA 6	P5	ROTURA EN CABEZA
	P8	CORROSIÓN ARMADO EN CABEZA
	P7	CORROSIÓN ARMADO EN CABEZA
PASARELA A	P2 (P1)	CORROSIÓN
	P2 (P2)	CORROSIÓN
	P3 (P1)	CORROSIÓN
	P3 (P2)	FISURACIÓN
	P4 (P1)	FISURACIÓN
	P5 (P3)	FISURACIÓN
	P7 (P1)	FISURACIÓN

Tabla 10: Tabla de defectos en pilotes



Ilustración 35: P3 (P1)



Ilustración 37: P2 (P1 y P2)



Ilustración 36: P4 (P1)



Ilustración 43: Estructura metálica protección conducciones



Ilustración 42: DA5 Cintón protección cabos amarre y rodillo

4.6. DAÑOS EN ELEMENTOS METÁLICOS

Se observa deterioro de elementos metálicos tales como la mayoría de las barandillas, soportes de tuberías, presencia de algunas instalaciones en desuso, escaleras auxiliares, etc.



Ilustración 39: Cintón de protección de cabos de amarre



Ilustración 38: V1D: Barandilla dañada



Ilustración 40: Resto de escala antigua deteriorada



Ilustración 41: V7I Bandeja metálica deteriorada, a sustituir.

4.7. ESTADO DE LAS DEFENSAS

El muelle tiene 4 defensas por atraque, de dos tipologías:

- Defensa de extremos: Dos unidades, una en cada extremo de atraque.
- Defensa central: Dos unidades centrales.

En el documento nº 2 correspondiente a los planos de este proyecto se aportan los detalles constructivos de cada una de ellas.

Cada elemento de defensa de compone, de interior del atraque a exterior, de:

- Estructura metálica en forma de L (HEB – 500 con placas de anclaje)
- Anillos prolongadores de acero al carbono.
- Defensa supercelda de caucho (SC 1450 ó SC 800 dependiendo de si es extrema o central).
- Escudo metálico.
- Placas de PEBD a modo de escamas, fijadas al escudo con tronillos $\varnothing 16$ AISI 316, con la función ofrecer una superficie de contacto buque – defensa no erosiva para el casco del buque.
- Cadenas de sujeción - tensoras con sus correspondientes chapones de anclaje y tensores.

Tras la inspección visual es evidente que salvo dos defensas el resto, seis, tienen las siguientes mermas:

- La parte superior de la L que sirve de fijación presenta evidentes signos de ineficacia por escasez de longitud de las barras de anclaje, pues estas no llegan a la segunda tongada de hormigonado. El resultado es que el hormigón circundante a este anclaje está levantado y existen signos de desplazamiento - vuelco.
- Escudo de dimensiones insuficientes, pues en pleamar los buques de mayor porte elevan su cinturón de protección por encima de este con el consiguiente riesgo de engancho.
- Oxidación de los elementos metálicos de sujeción.

Las defensas que actualmente están colocadas no son las del proyecto original, pues estas tenían el escudo de madera.

Los bordes de hormigón circundantes a las defensas de tipo extremo están protegidos con camisas de chapa, pues es frecuente que en la maniobra de amarre –desamarre de los buques, se produzcan impactos del buque sobre estos bordes.



Ilustración 45: Fotografías del Atraque I. Defensa extremo sur. Saliente de HA de borde protegido con camisa metálica. El saliente interior no está protegido por lo que presenta daños por golpes



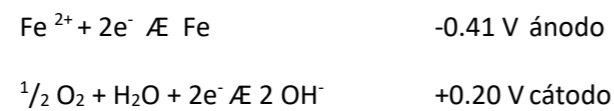
Ilustración 44: Fotografías del Atraque I. Defensa intermedia sur. Ambos salientes de HA sin proteger por lo que evidencian daños por golpes



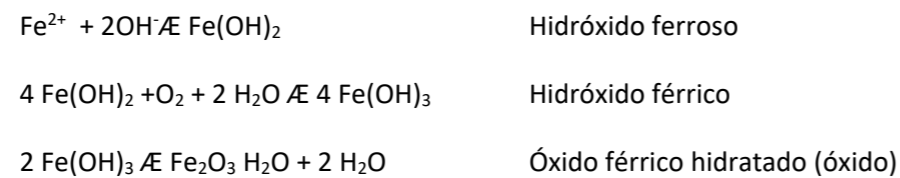
4.8. DETERIORO Y PÉRDIDA DE SECCIÓN DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

El Muelle objeto de rehabilitación estructural se compone varias estructuras de hormigón armado como son los Duques de alba, muelles de atraque, macizo central, pasarela A, pilares y tableros de puente, siendo algunas de estas estructuras de hormigón pretensado con armaduras postesa.

Con el paso del tiempo estos elementos estructurales han ido sufriendo los correspondientes deterioros como causa de la corrosión generalizada de armaduras. El proceso de corrosión de los armados se fundamenta en una reacción electroquímica de óxido-reducción, con la formación de ánodos, cátodos y la presencia de un electrolito en los poros del hormigón que facilita la transferencia de electrones de los ánodos a los cátodos, este proceso reconvierte el metal a su estado primario (óxido de hierro).



La hidratación de los óxidos de hierro y su transformación hasta llegar a formar el óxido férrico hidratado, produce un aumento de volumen de 2 a 8 veces su tamaño original, produciendo grandes tensiones que fisuran y rompen la capa de recubrimiento de hormigón.



La alta humedad, presencia de iones cloruros, fisuración del hormigón de recubrimiento, y por ende, mayor aportación de O₂ del exterior por dichas fisuras y micro-fisuras, han influido en el grado de corrosión observado.

Es de destacar que la corrosión de armaduras se ha producido de manera bastante desigual en los diferentes elementos estructurales. Así, por ejemplo, las vigas presentan en general buen estado (exceptuando las protecciones de mortero del postesado), al igual que los Duques de Alba.

Existe mayor deterioro en los salientes de hormigón junto a las estructuras de defensa de los atraques (previsiblemente por impactos), los dinteles de los pilotes intermedios de las pasarelas (especialmente el P12), y los pilares – soportes de los atraques. En todos los casos, recubrimientos de hormigón bajos presentan mayor exposición y daño.



Ilustración 46: P 12. Hormigón de recubrimiento de armados deteriorado. Armadura en avanzado estado de corrosión

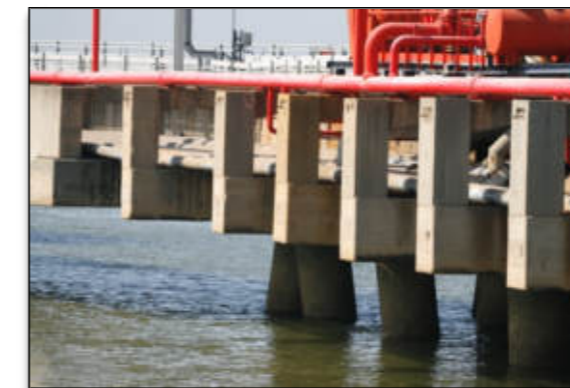


Ilustración 47: Atraque II: Hormigón de los pilares – soportes con avanzado estado de deterioro.

La exposición de las estructuras a la zona de mareas, ha facilitado el ingreso de agentes desencadenantes de los procesos corrosivos en los armados y el deterioro del propio hormigón en la parte baja de las estructuras.

La posible presencia de sulfatos en la capa más superficial del hormigón y su posible reacción con los componentes del mismo, ha podido influir en un debilitamiento de la pasta de cemento, produciendo micro-fisuras que favorecen la entrada de más agentes promotores del deterioro, tanto del hormigón como de sus armados. Asimismo, la presencia de iones cloruros ha colaborado en el aceleramiento de los procesos corrosivos al actuar como catalizadores de la reacción de corrosión. Estos dos agentes, unido a los condicionantes medio-ambientales, y 40 años de operación de la terminal, han sido determinantes en su estado actual.

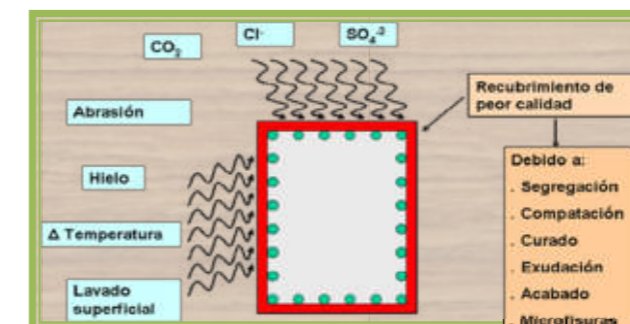


Ilustración 48: Esquema de agentes intervinientes en el deterioro del HA

4.9. OTROS DEFECTOS

Otros daños no directamente estructurales, corresponden a soportes de hormigón armado de tuberías de pequeño porte, grietas del hormigón en viales y losas superiores de estructuras, etc.



Ilustración 49: V1D-V2D: Rotura del HA soporte de tubería, junta y bordillo

También se observa que el mortero de protección de las cabezas de tesado de muchas de las estructuras no existen o se encuentran completamente fisurados o despegados.



Ilustración 50: V1D: Ausencia de mortero de protección de cabezas de tesado

El deterioro de los elementos estructurales de hormigón armado (pilares, vigas, losas de estructuras, etc.) van, obviamente, en detrimento de la capacidad resistente de la estructura. La patología que se observa es la de corrosión de las armaduras principalmente por falta de recubrimiento de hormigón, que causa desconchones y desprendimientos. Este hecho se traduce en pérdidas de sección resistente, tanto de las armaduras como del hormigón, reduciéndose por tanto, la capacidad resistente del elemento global.

En otros casos, como las estructuras principales (muelles de atraque y Duques de Alba), se observa en general un elevado recubrimiento de los armados, lo que ha permitido una mayor durabilidad a los procesos corrosivos de los armados, pero los armados que coinciden con juntas de hormigonado

presentan procesos de corrosión, lo que ha generado un despegue entre capas, permitiendo un mayor ingreso de los agentes promotores de la corrosión.

En las inspecciones realizadas no se ha podido cuantificar la posible la relajación de las armaduras activas de postesado que actúan sobre las vigas, tanto longitudinales como transversales. Estas pérdidas de tensión pueden producirse por la relajación del acero de tales armaduras o la pérdida de tesado por procesos corrosivos en las cabezas, por lo que durante el trascurso de la obra se propondrán actuaciones que posibiliten diagnosticar la existencia o no de relajación del armado activo con objeto de poder establecer las labores de subsanación adecuadas.

Por otro lado, las zonas interiores de los vanos de los tableros V1D, V2D, V3D, V4D, V1I, V2I, V3I, V4I, V7, V6, V5 presentan un estado general muy bueno, sin presencia de puntos de corrosión, solo se observa restos de tablonos de madera del encofrado utilizado en la construcción del Muelle. Por lo contrario, los vanos V4, V3, V2 y V1 si se aprecia corrosión de los armados de las vigas prefabricadas, con cables de armaduras activas rotos.

El cabecero del pilote P12, apoyo de V1D y V2D, presenta deterioros importantes del hormigón con corrosión avanzada de los armados.

4.10. GANCHO DE ESCAPE RÁPIDO MANUAL

El gancho de escape rápido manual está compuesto principalmente por el cabrestante, un mecanismo de bloqueo, un mecanismo de escape, el gancho del cable y la caja del gancho.

Se utiliza una cuerda guía fina para remolcar el cabo de amarre a los alrededores del gancho del cable y, después, el cabo de amarre se cuelga en el gancho. Esto completa la operación de sujeción de un cabo de amarre. Cuando haya que liberar, el operario sólo tiene que tirar de la palanca de liberación y, después, el mecanismo de bloqueo se abrirá. El gancho voltea bajo la tracción del cabo y el cabo se suelta del gancho. Este proceso es rápido y conveniente.

El gancho de amarre se libera cuando llega a su carga máxima admisible.

Estos elementos presentan un buen estado pues son sometidos a labores de mantenimiento preventivo y verificaciones con una frecuencia mensual.

Se plantea su desmontaje, reparación – sustitución de componentes desgastados, pintado y montaje.



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ENSAYOS RECOPIRADOS



COMPRESIÓN SIMPLE (Norma UNE-EN 12390-3)

CLIENTE: HCC
 TRABAJO: PEDIDO PE-O-1467-CEPAS-01
 INDICATIVO: 13243 LABORANTE: Ismael G. Cotta
 MUESTRA: T3 DUQUE DE ALBA 6 FECHA: 13/09/13 Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsayoCSR (20060101)

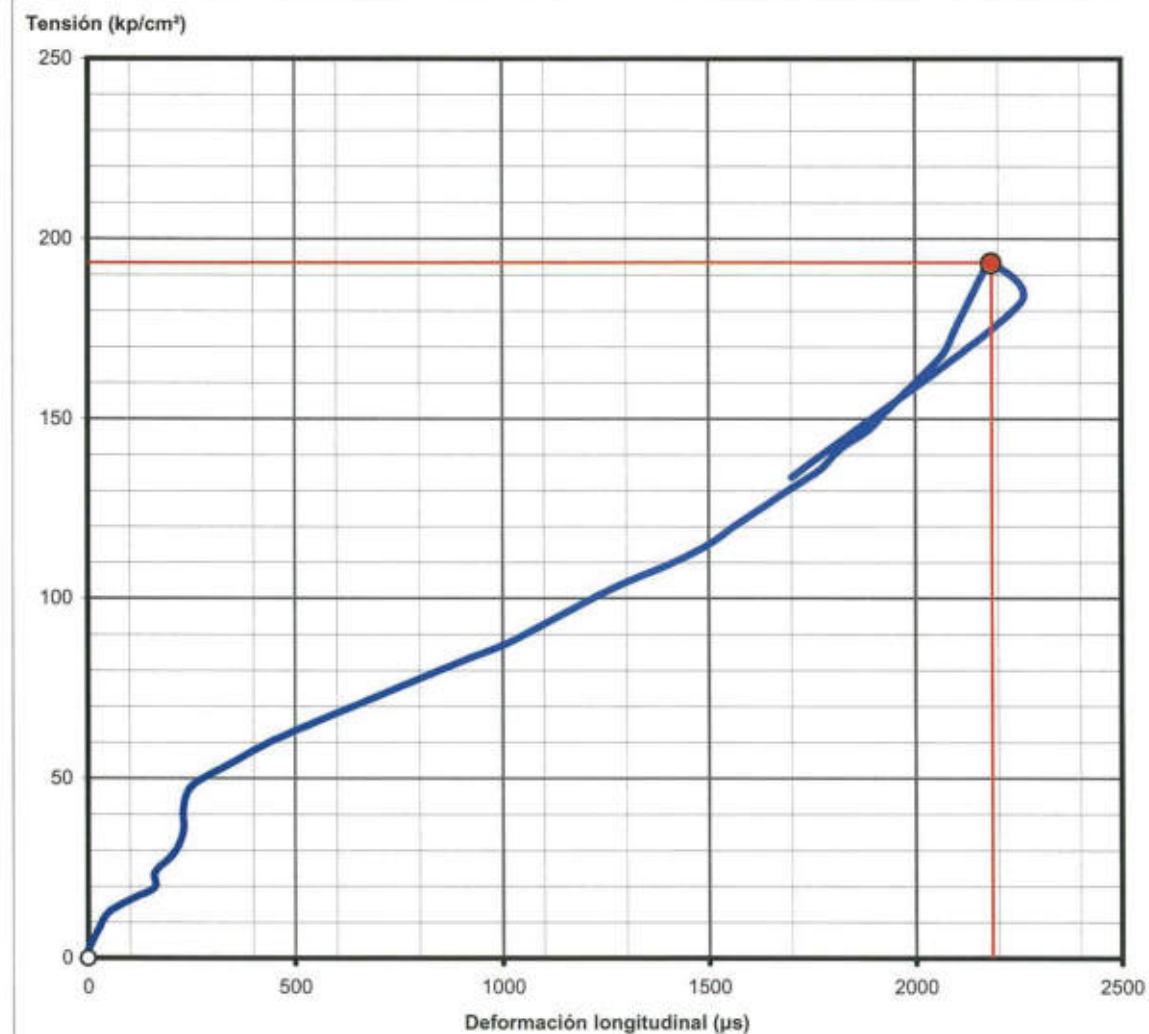
Datos del ensayo

Humedad (%):
 Densidad natural (g/cm³): 2,235
 Densidad seca (g/cm³):
 Diámetro (cm): 6,37
 Altura probeta (cm): 13,38
 Área (cm²): 31,87
 Volumen (cm³): 426,41

Resultados

Resistencia máxima (kp/cm²): 193
 Deformación (microstrain): 2185

Curva completa del ensayo



Observaciones

MUESTRA: T3 CARA A PARTE INFERIOR DUQUE DE ALBA 6



17/27



COMPRESIÓN SIMPLE (Norma UNE-EN 12390-3)

CLIENTE: HCC
 TRABAJO: PEDIDO PE-O-1467-CEPAS-01
 INDICATIVO: 13243 LABORANTE: Ismael G. Cotta
 MUESTRA: T1 DUQUE DE ALBA 7 FECHA: 13/09/13 Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsayoCSR (20060101)

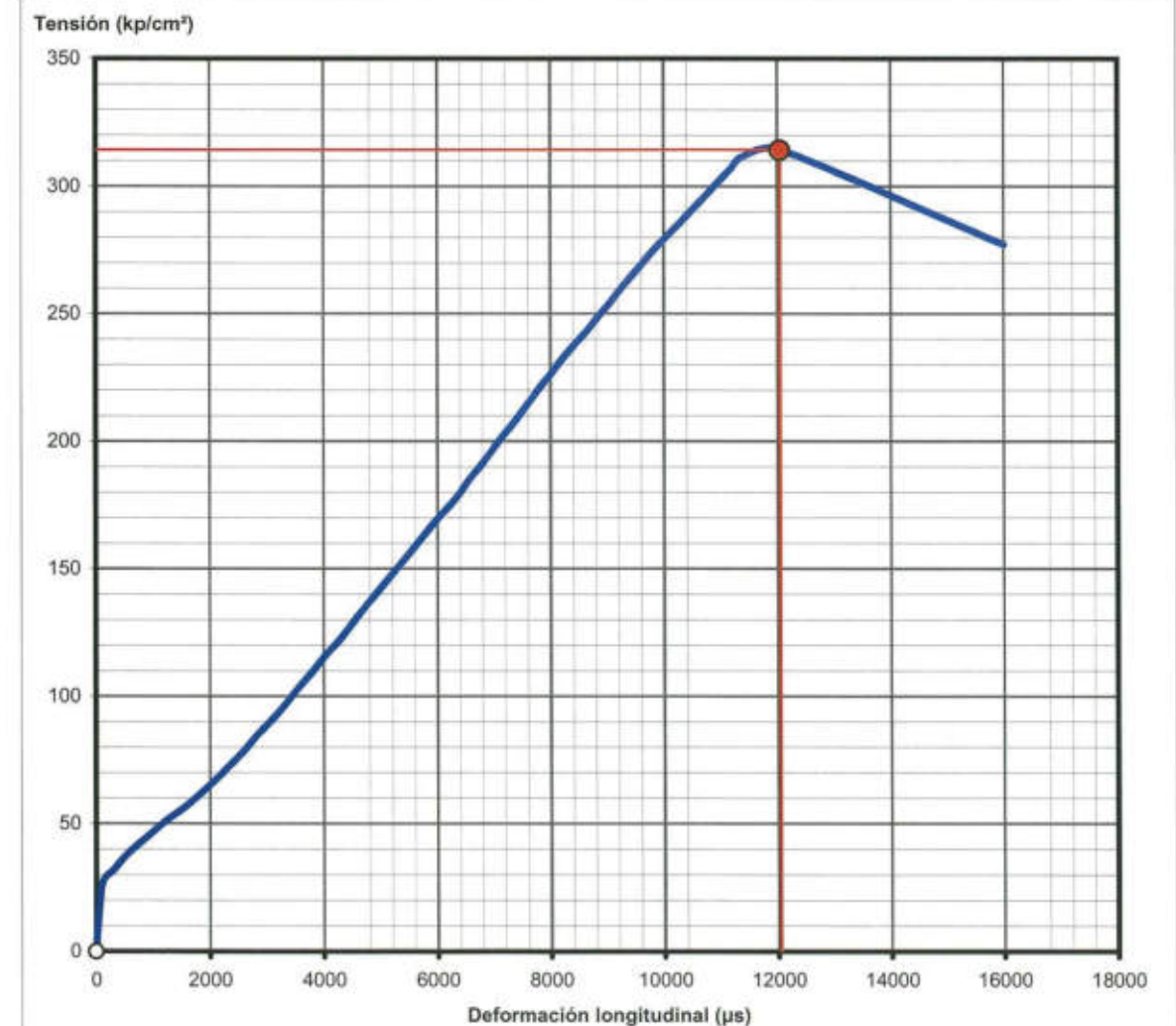
Datos del ensayo

Humedad (%):
 Densidad natural (g/cm³): 2,345
 Densidad seca (g/cm³):
 Diámetro (cm): 6,40
 Altura probeta (cm): 14,17
 Área (cm²): 32,17
 Volumen (cm³): 455,85

Resultados

Resistencia máxima (kp/cm²): 314
 Deformación (microstrain): 12045

Curva completa del ensayo



Observaciones

MUESTRA: T1 PARTE SUPERIOR DUQUE DE ALBA 7



18/27



COMPRESIÓN SIMPLE (Norma UNE-EN 12390-3)

CLIENTE: HCC
 TRABAJO: PEDIDO PE-O-1467-CEPASA-01
 INDICATIVO: 13243 LABORANTE: Ismael G. Cotta
 MUESTRA: T2 DUQUE DE ALBA 7 FECHA:13/09/13 Hoja 1 de 1

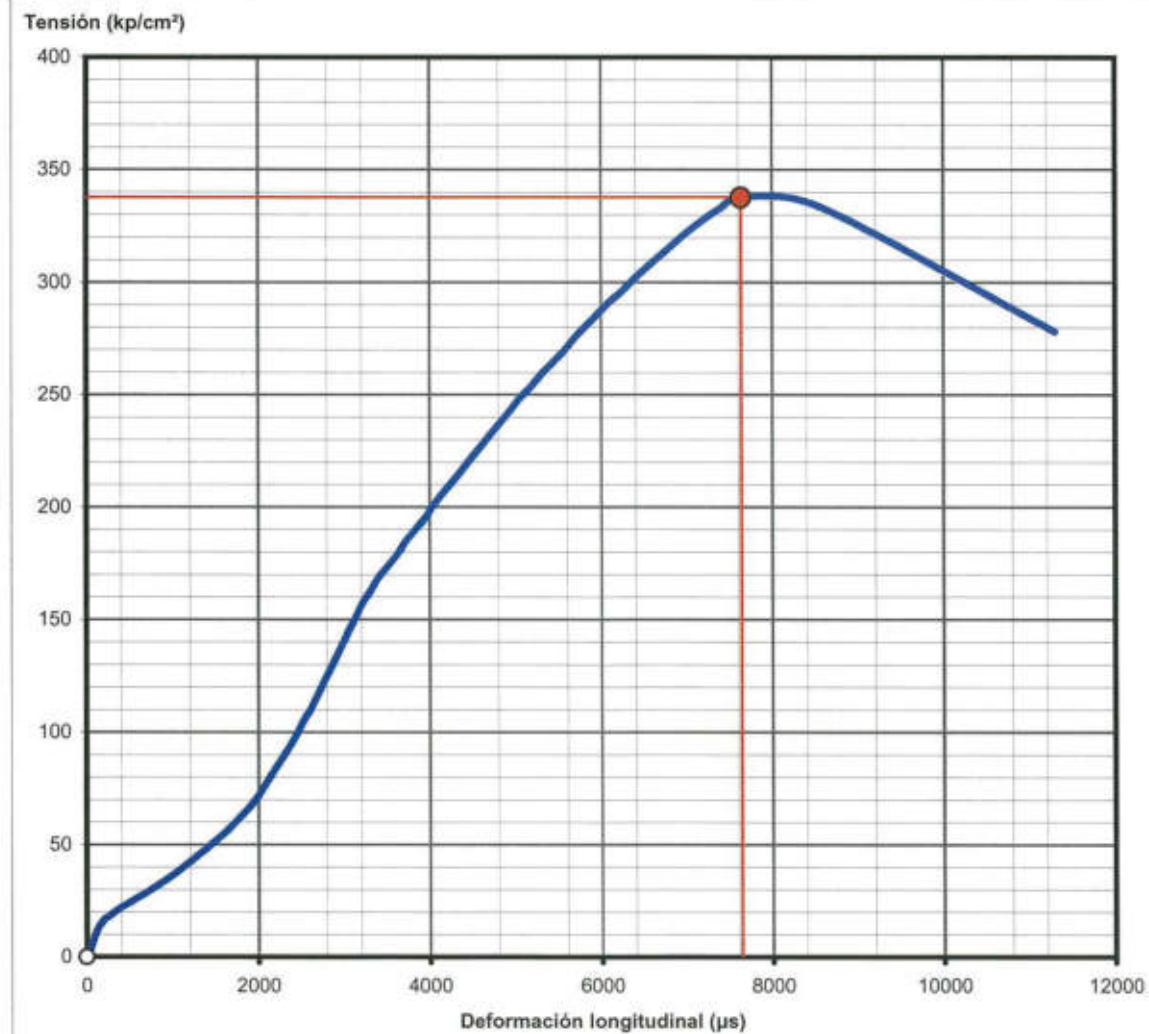
Datos del ensayo

Humedad (%):
 Densidad natural (g/cm³): 2,352
 Densidad seca (g/cm³):
 Diámetro (cm): 6,39
 Altura probeta (cm): 13,67
 Área (cm²): 32,07
 Volumen (cm³): 438,39

Resultados

Resistencia máxima (kp/cm²): 338
 Deformación (microstrain): 7636

Curva completa del ensayo



Observaciones

MUESTRA: T2 CARA C PARTE SUPERIOR DUQUE DE ALBA 7



19/27



COMPRESIÓN SIMPLE (Norma UNE-EN 12390-3)

CLIENTE: HCC
 TRABAJO: PEDIDO PE-O-1467-CEPASA-01
 INDICATIVO: 13243 LABORANTE: Ismael G. Cotta
 MUESTRA: T3 DUQUE DE ALBA 7 FECHA:13/09/13 Hoja 1 de 1

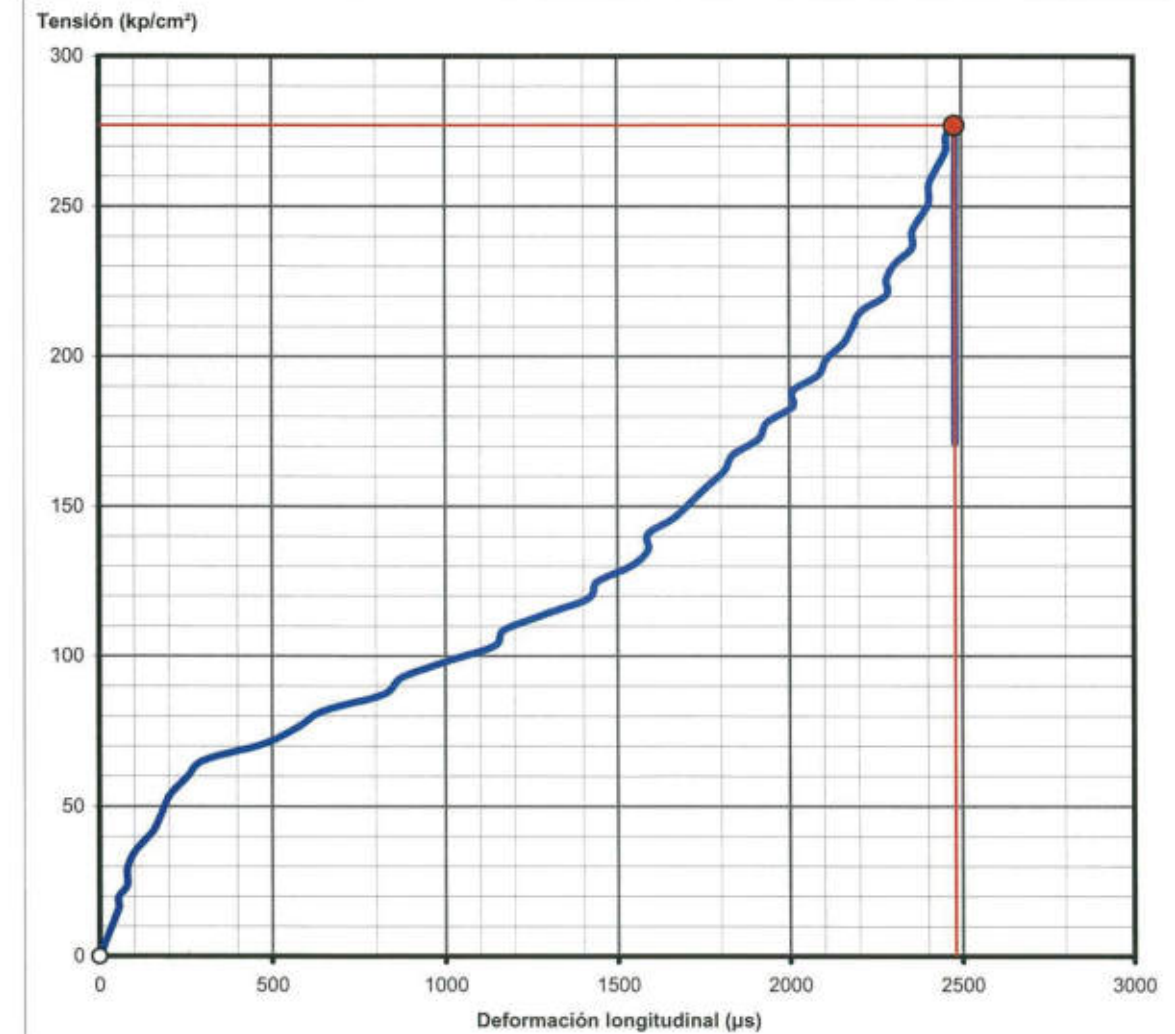
Datos del ensayo

Humedad (%):
 Densidad natural (g/cm³): 2,324
 Densidad seca (g/cm³):
 Diámetro (cm): 6,39
 Altura probeta (cm): 12,44
 Área (cm²): 32,07
 Volumen (cm³): 398,94

Resultados

Resistencia máxima (kp/cm²): 277
 Deformación (microstrain): 2480

Curva completa del ensayo



Observaciones

MUESTRA: T3 CARA C PARTE INFERIOR DUQUE DE ALBA 7



20/27



COMPRESIÓN SIMPLE
(Norma UNE-EN 12390-3)

CLIENTE: HCC
 TRABAJO: PEDIDO PE-O-1467-CEPASA-01
 INDICATIVO: 13243 LABORANTE: Ismael G. Cotta
 MUESTRA: T1 MUELLE DE ATRAQUE I FECHA:13/09/13 Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsayoCSR (20060101)

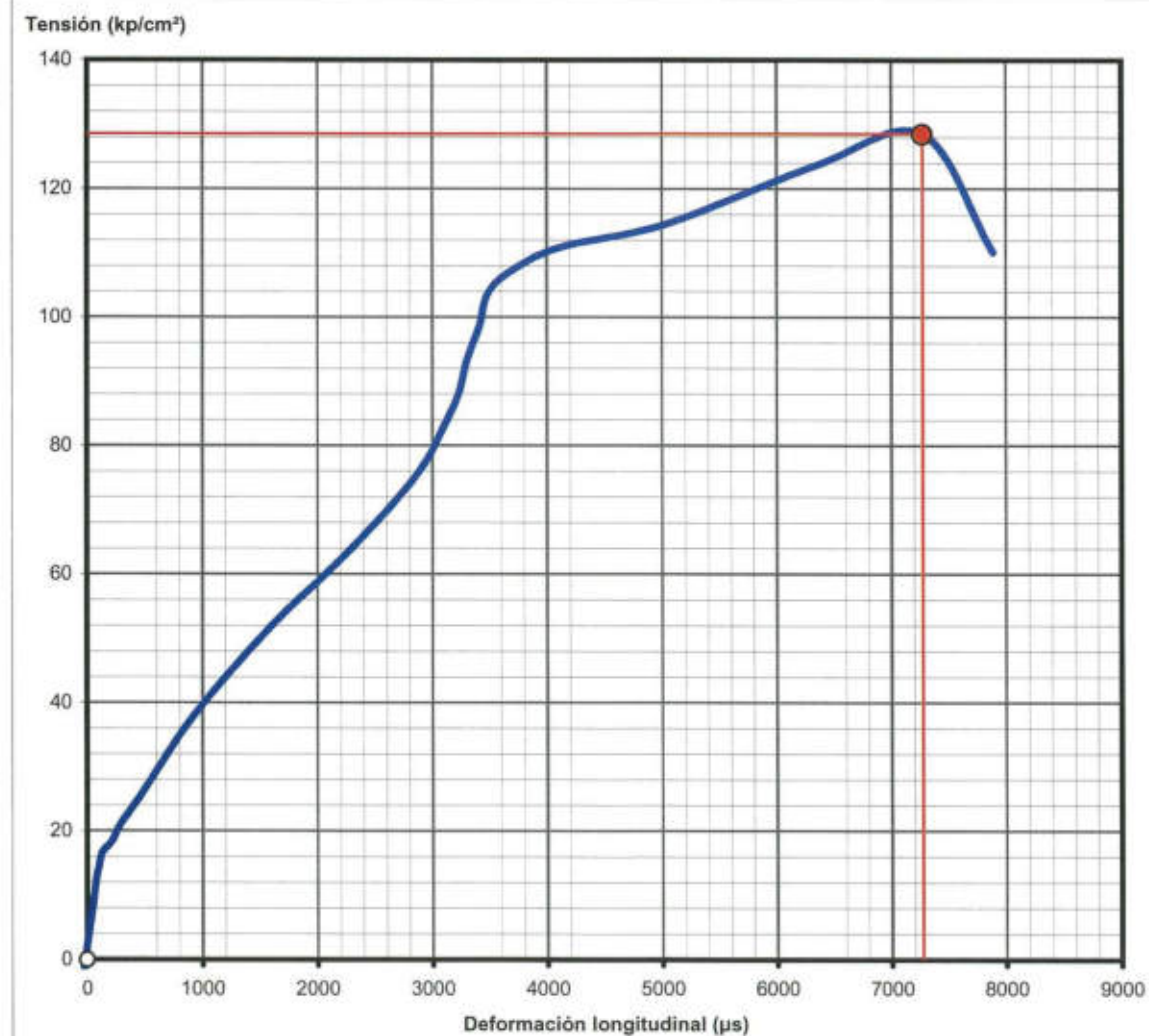
Datos del ensayo

Humedad (%):
 Densidad natural (g/cm³): 2,285
 Densidad seca (g/cm³):
 Diámetro (cm): 6,39
 Altura probeta (cm): 11,55
 Área (cm²): 32,07
 Volumen (cm³): 370,40

Resultados

Resistencia máxima (kp/cm²): **128**
 Deformación (microstrain): **7273**

Curva completa del ensayo



Observaciones

MUESTRA: T1 PARTE SUPERIOR MUELLE DE ATRAQUE I



21/27



COMPRESIÓN SIMPLE
(Norma UNE-EN 12390-3)

CLIENTE: HCC
 TRABAJO: PEDIDO PE-O-1467-CEPASA-01
 INDICATIVO: 13243 LABORANTE: Ismael G. Cotta
 MUESTRA: T2 MUELLE DE ATRAQUE I FECHA:13/09/13 Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsayoCSR (20060101)

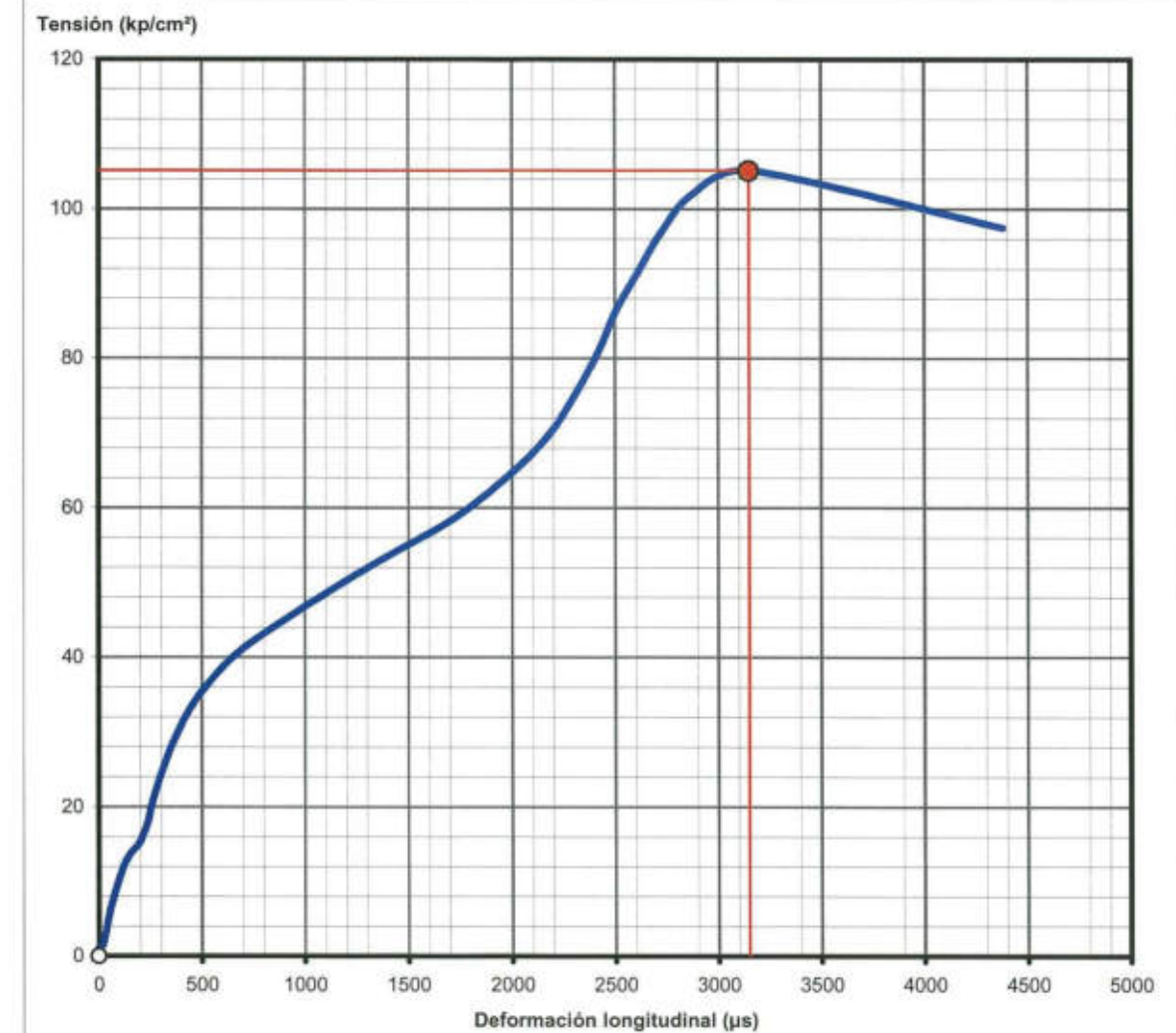
Datos del ensayo

Humedad (%):
 Densidad natural (g/cm³): 2,274
 Densidad seca (g/cm³):
 Diámetro (cm): 6,40
 Altura probeta (cm): 14,26
 Área (cm²): 32,17
 Volumen (cm³): 458,74

Resultados

Resistencia máxima (kp/cm²): **105**
 Deformación (microstrain): **3150**

Curva completa del ensayo



Observaciones

MUESTRA: T2 CARA C PARTE SUPERIOR MUELLE DE ATRAQUE I



22/27



COMPRESIÓN SIMPLE
(Norma UNE-EN 12390-3)

CLIENTE: HCC
 TRABAJO: PEDIDO PE-O-1467-CEPASA-01
 INDICATIVO: 13243 LABORANTE: Ismael G. Cotta
 MUESTRA: T3 MUELLE DE ATRAQUE I FECHA:13/09/13 Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsyCSR (20060101)

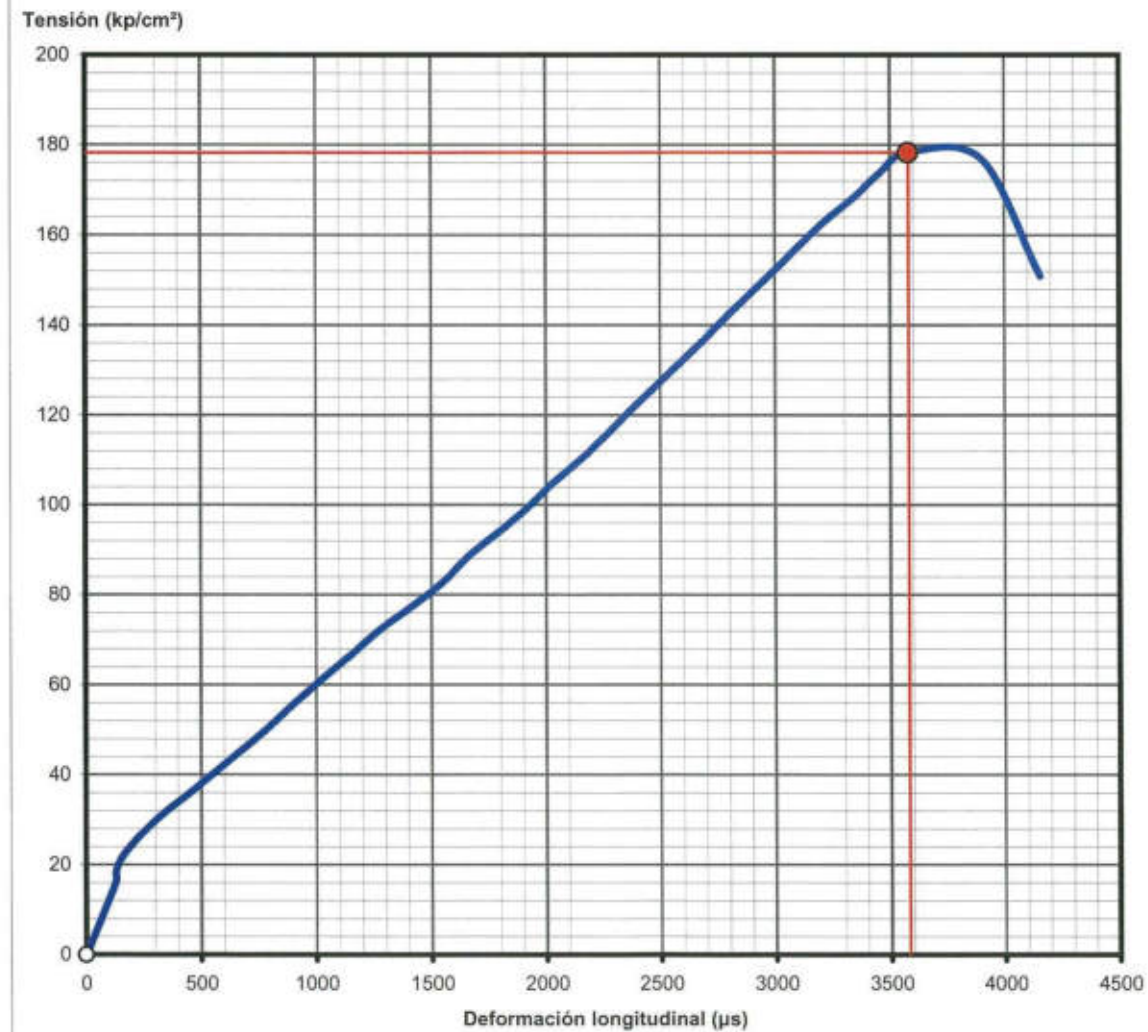
Datos del ensayo

Humedad (%):
 Densidad natural (g/cm³): 2,305
 Densidad seca (g/cm³):
 Diámetro (cm): 6,39
 Altura probeta (cm): 14,44
 Área (cm²): 32,07
 Volumen (cm³): 463,08

Resultados

Resistencia máxima (kp/cm²): 178
 Deformación (microstrain): 3580

Curva completa del ensayo



Observaciones

MUESTRA: T3 CARA C PARTE INFERIOR MUELLE DE ATRAQUE I



23/27



COMPRESIÓN SIMPLE
(Norma UNE-EN 12390-3)

CLIENTE: HCC
 TRABAJO: PEDIDO PE-O-1467-CEPASA-01
 INDICATIVO: 13243 LABORANTE: Ismael G. Cotta
 MUESTRA: T1 MUELLE DE ATRAQUE II FECHA:13/09/13 Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsyCSR (20060101)

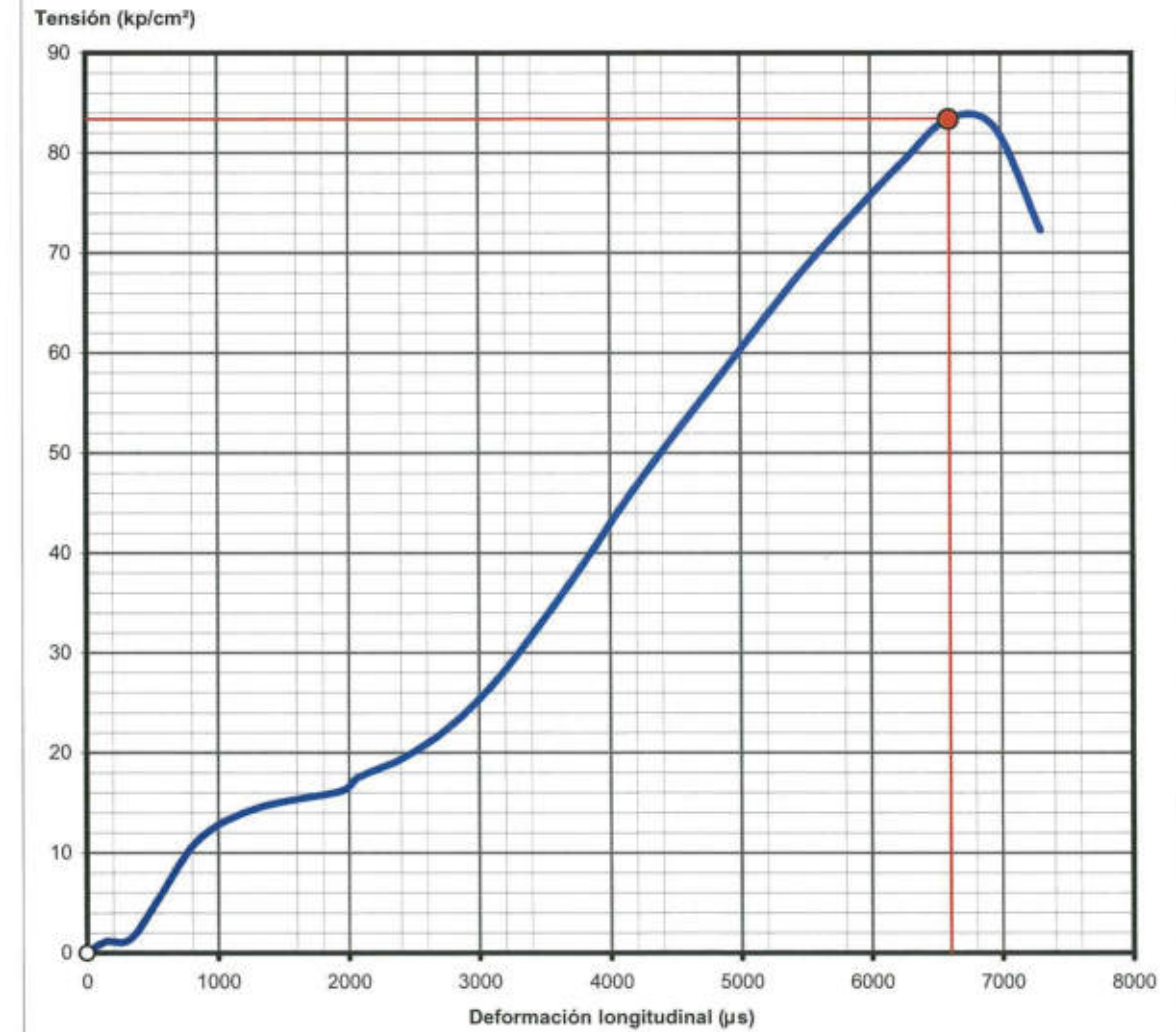
Datos del ensayo

Humedad (%):
 Densidad natural (g/cm³): 2,652
 Densidad seca (g/cm³):
 Diámetro (cm): 6,34
 Altura probeta (cm): 11,12
 Área (cm²): 31,57
 Volumen (cm³): 351,05

Resultados

Resistencia máxima (kp/cm²): 83
 Deformación (microstrain): 6606

Curva completa del ensayo



Observaciones

MUESTRA: T1 PARTE SUPERIOR MUELLE DE ATRAQUE II



24/27



COMPRESIÓN SIMPLE (Norma UNE-EN 12390-3)

CLIENTE: HCC
 TRABAJO: PEDIDO PE-O-1467-CEPASA-01
 INDICATIVO: 13243 LABORANTE: Ismael G. Cotta
 MUESTRA: T2 MUELLE DE ATRAQUE II FECHA:13/09/13 Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsayoCSR (20060101)

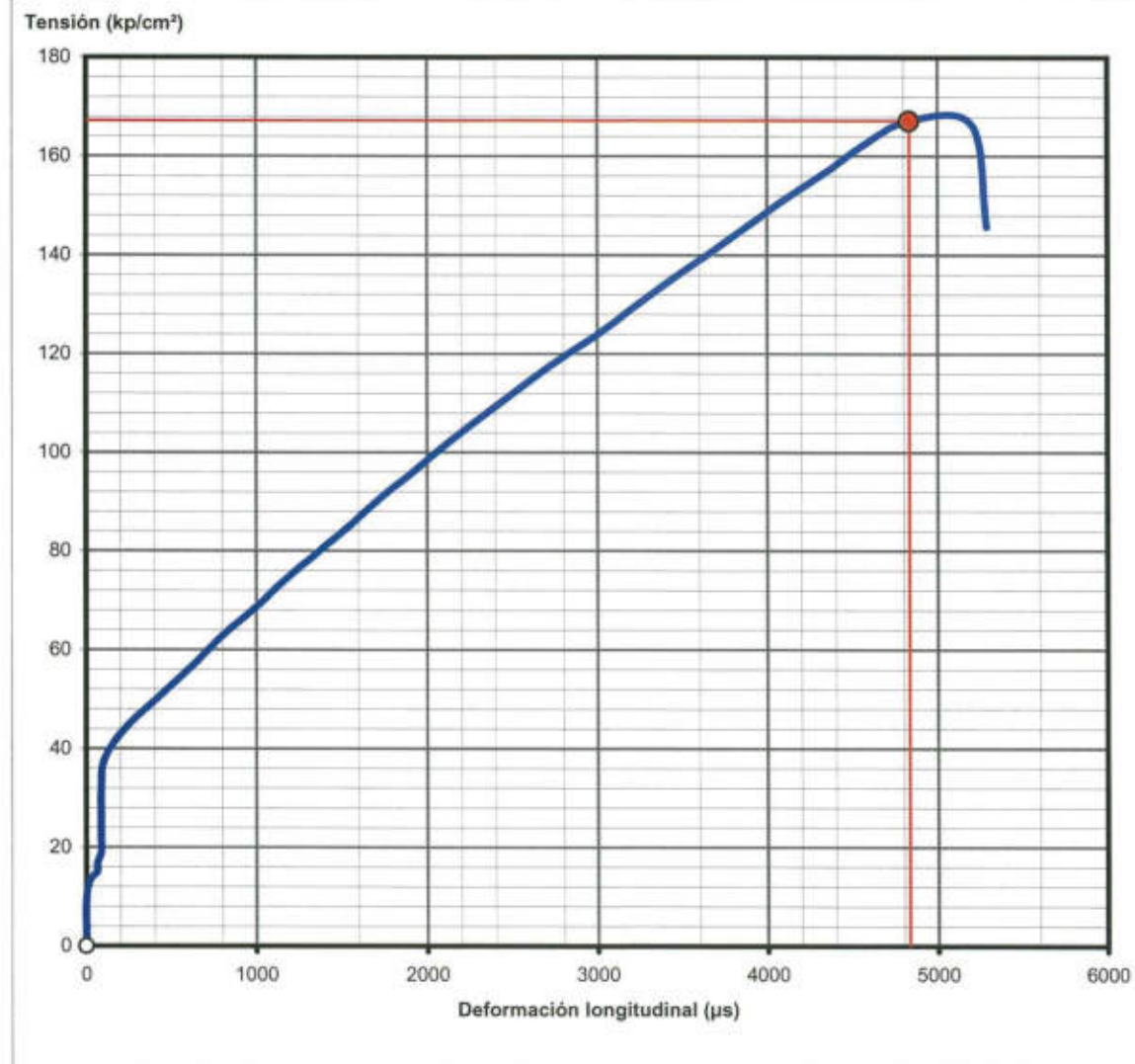
Datos del ensayo

Humedad (%):
 Densidad natural (g/cm³): 2,150
 Densidad seca (g/cm³):
 Diámetro (cm): 6,29
 Altura probeta (cm): 14,20
 Área (cm²): 31,07
 Volumen (cm³): 441,24

Resultados

Resistencia máxima (kp/cm²): 167
 Deformación (microstrain): 4832

Curva completa del ensayo



Observaciones

MUESTRA: T2 CARA C PARTE INFERIOR MUELLE DE ATRAQUE II



25/27



COMPRESIÓN SIMPLE (Norma UNE-EN 12390-3)

CLIENTE: HCC
 TRABAJO: PEDIDO PE-O-1467-CEPASA-01
 INDICATIVO: 13243 LABORANTE: Ismael G. Cotta
 MUESTRA: T3 MUELLE DE ATRAQUE II FECHA:13/09/13 Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsayoCSR (20060101)

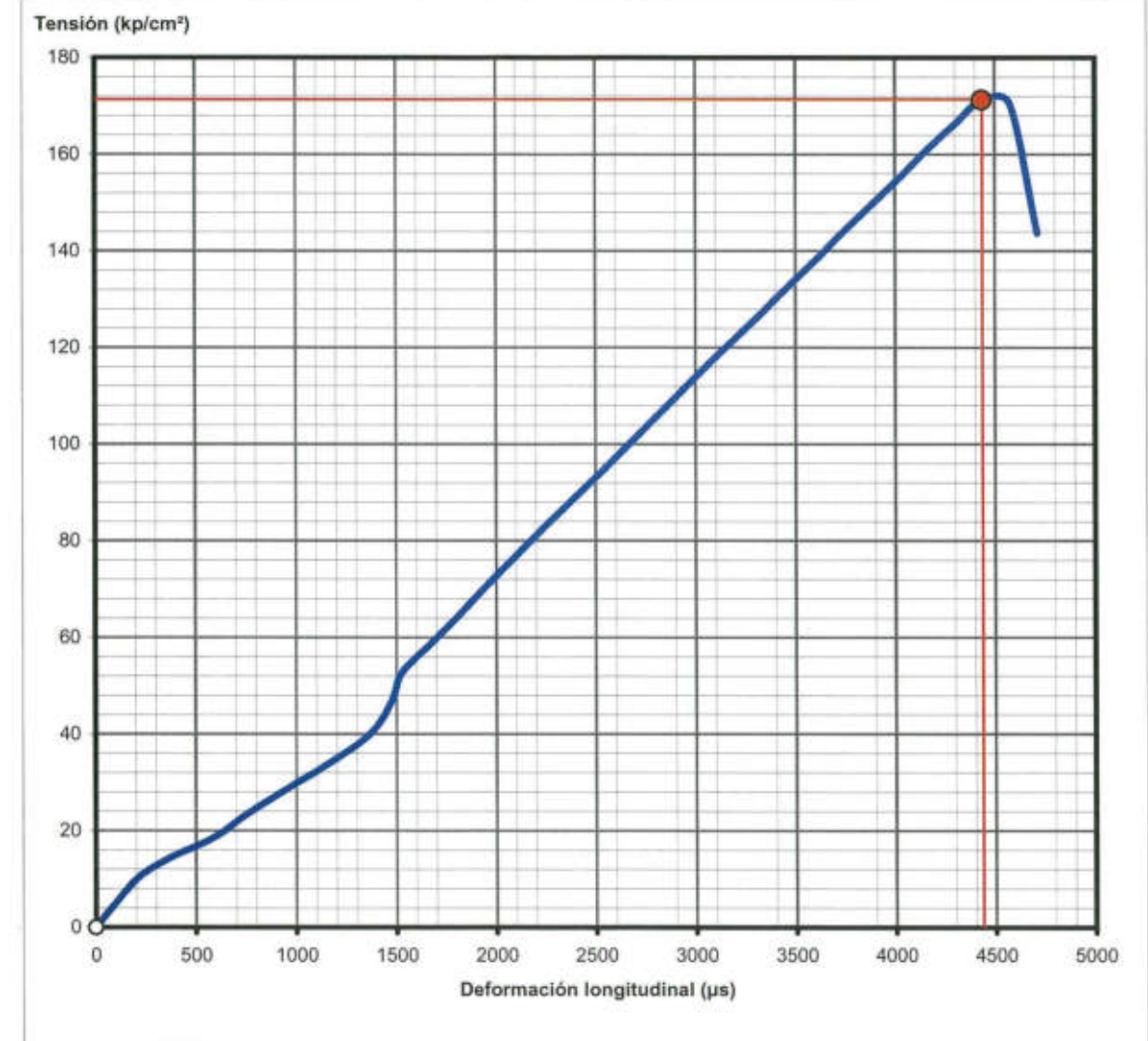
Datos del ensayo

Humedad (%):
 Densidad natural (g/cm³): 2,259
 Densidad seca (g/cm³):
 Diámetro (cm): 6,24
 Altura probeta (cm): 11,48
 Área (cm²): 30,58
 Volumen (cm³): 351,08

Resultados

Resistencia máxima (kp/cm²): 171
 Deformación (microstrain): 4437

Curva completa del ensayo



Observaciones

MUESTRA: T3 CARA C PARTE SUPERIOR MUELLE DE ATRAQUE II




26/27

Este informe consta de veintisiete páginas selladas y numeradas correlativamente de la una a la veintisiete.

Fuenlabrada, 13 de septiembre de 2013

Por el laboratorio



Fdo: D. Fco. Cruz Valencia
Director Gerente



Fdo: D. M. Ángel Jiménez Sánchez
Director Técnico Laboratorio



Fdo: D. Ismael García Cotta
Jefe de Área



Fdo: D. M. Ángel Pérez Pérez
Jefe de Área

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS, S.A.

C/ Nicolás Copérnico nº 12 – Polígono Industrial Codein, Fuenlabrada. (Madrid)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS, S.A. trabaja bajo las condiciones establecidas en el Real Decreto 410/2010, de 31 de Marzo, en el que se desarrollan los requisitos exigibles a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación.

El presente informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio, y sólo afecta a las muestras sometidas a ensayos en la primera página.



TRABAJO FIN DE MÁSTER



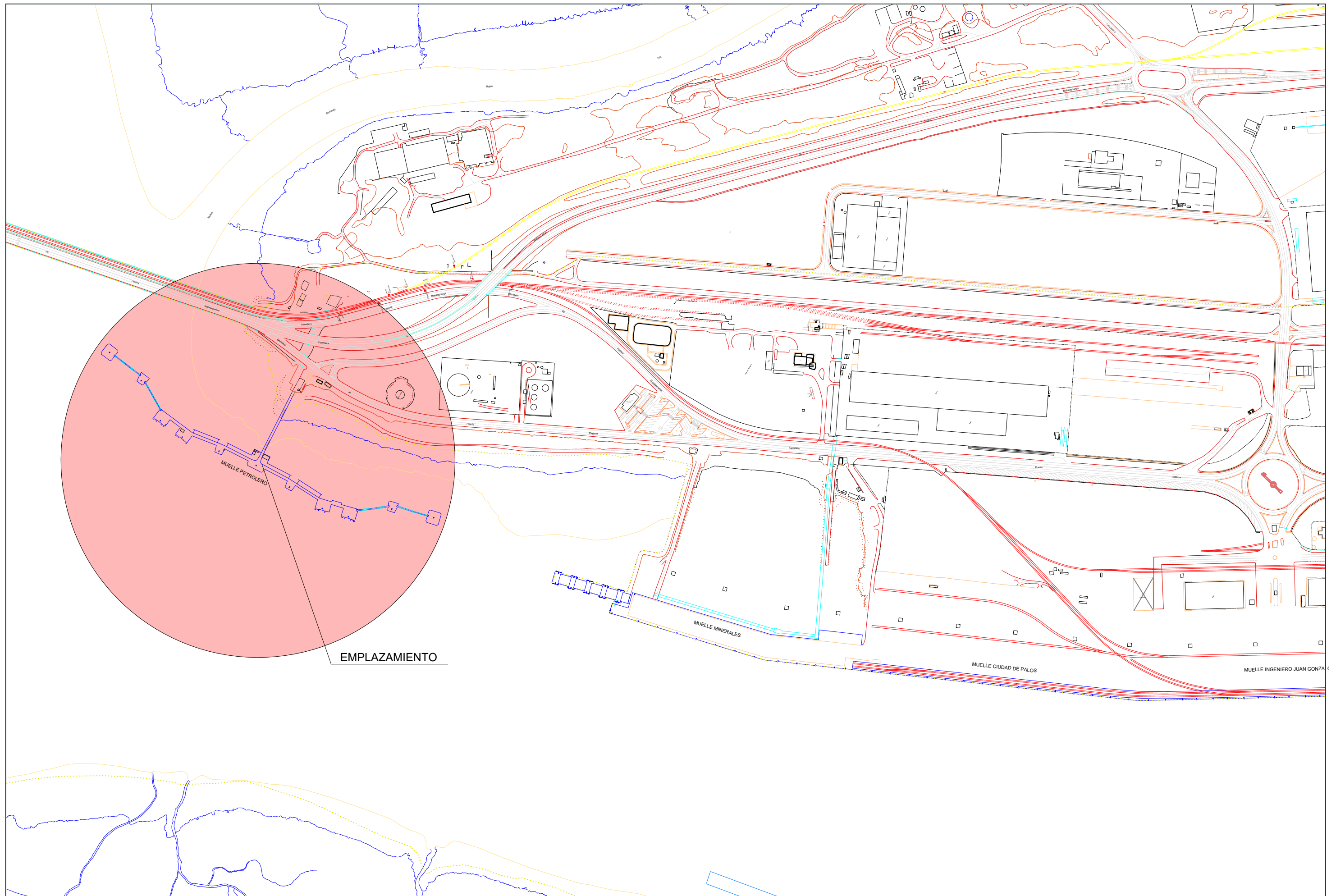
INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PLANOS DE ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA



SITUACIÓN MUELLE PETROLERO



EMPLAZAMIENTO

MUELLE PETROLERO

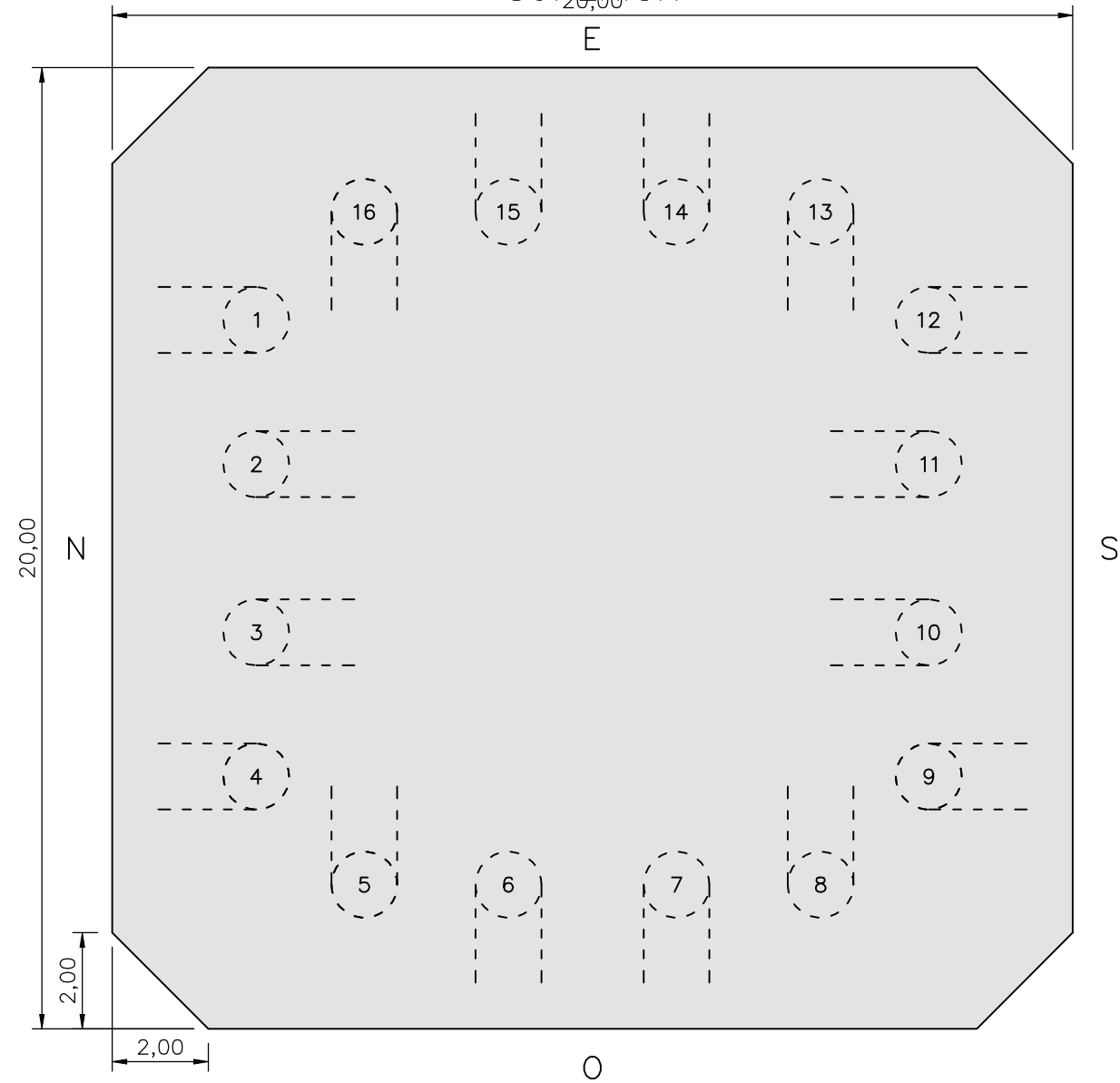
MUELLE MINERALES

MUELLE CIUDAD DE PALOS

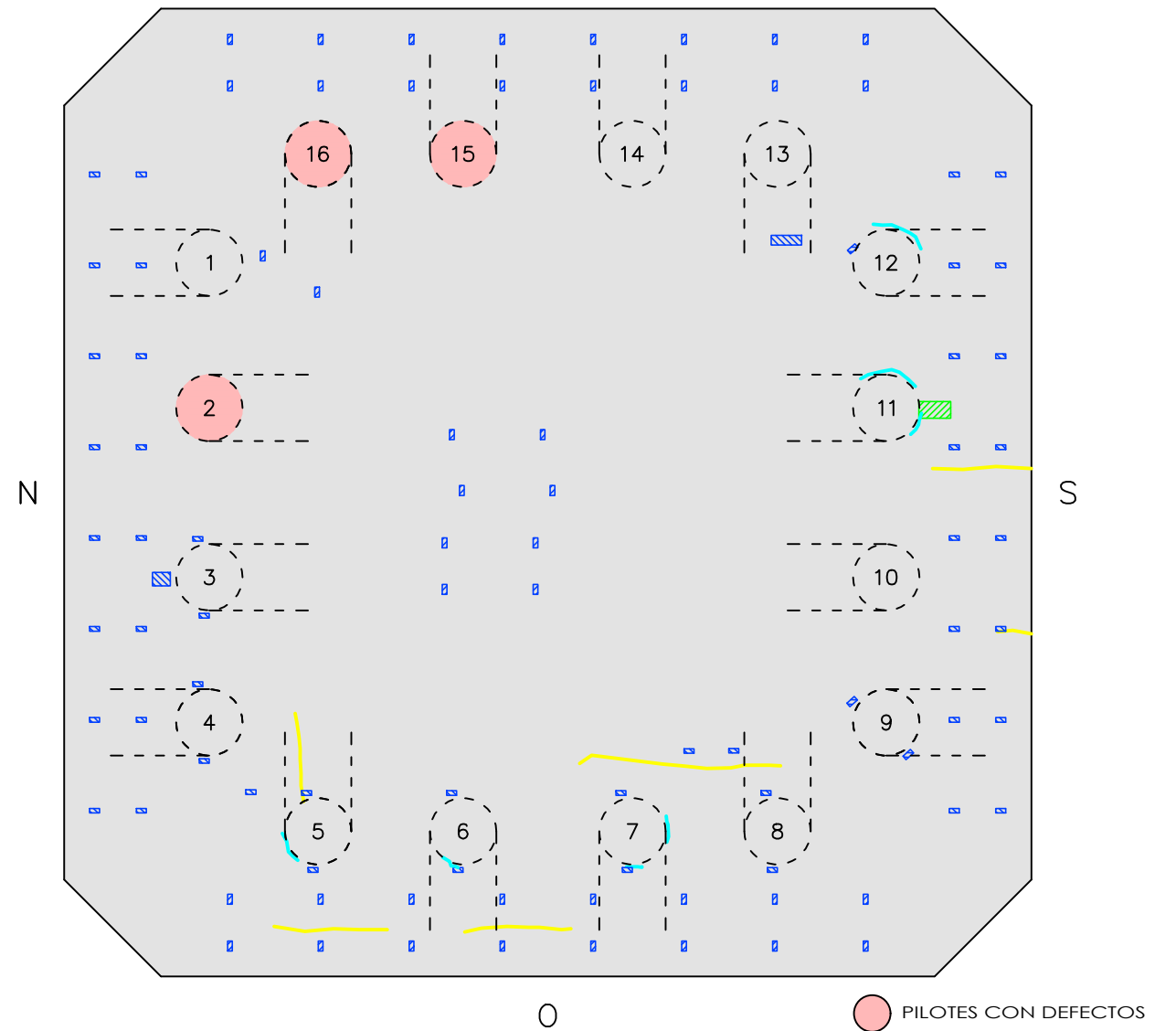
MUELLE INGENIERO JUAN GONZALEZ

	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS <small>INGENIERO CIVIL</small>	TUTOR BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ <small>INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</small>	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS	TÍTULO DEL PLANO EMPLAZAMIENTO <small>FICHERO DIGITAL: SITUACIÓN.DWG</small>	FECHA SEPTIEMBRE 2021	ESCALA 1:5.000 <small>FORMATO ORIGINAL UNE A3</small>	Nº DE PLANO 2 <small>HOJA 1 DE 1</small>

PLANTA SUPERIOR



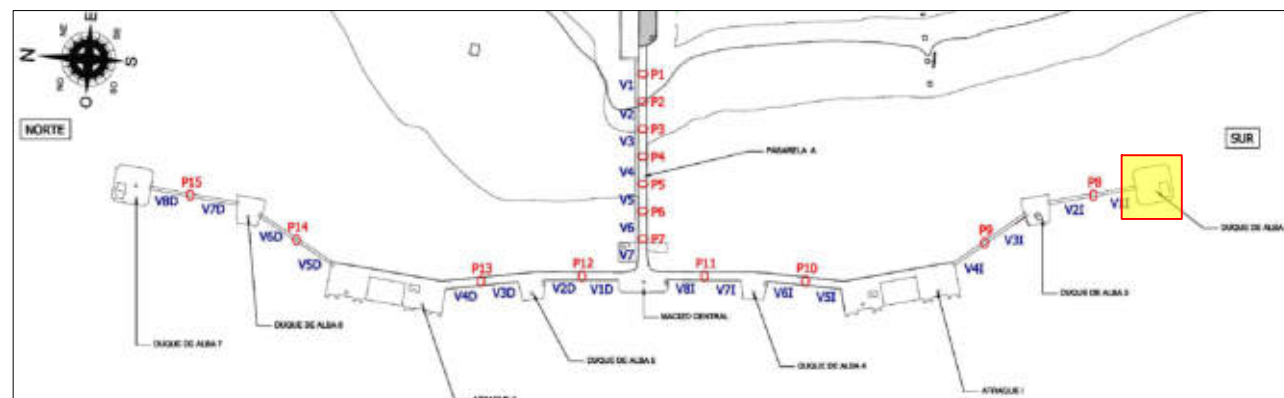
PLANTA INFERIOR



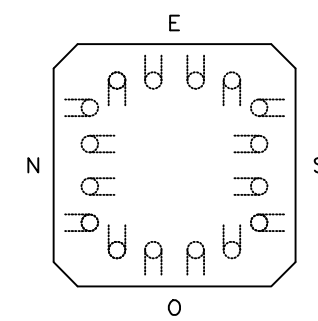
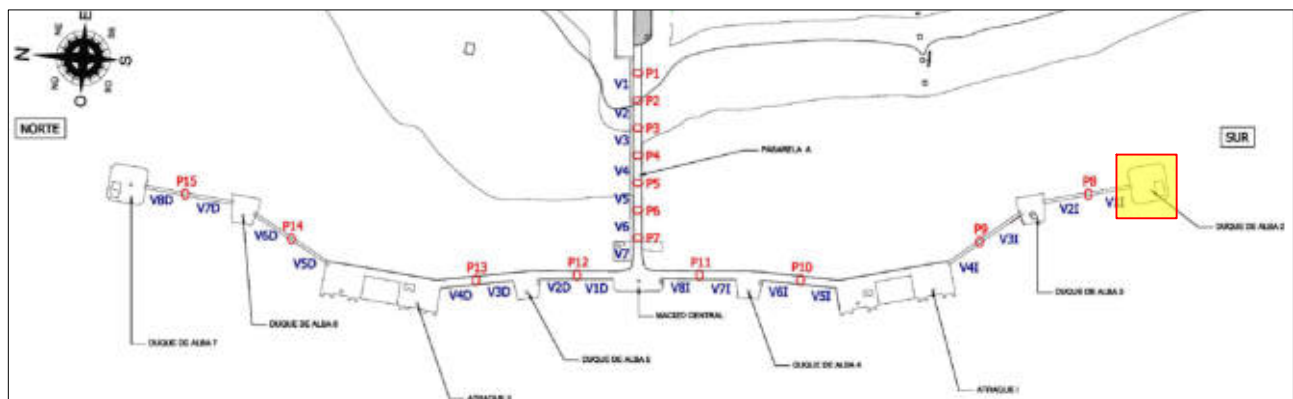
PILOTES CON DEFECTOS

LEYENDA:

	FISURACIÓN: 13,4 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 0,2 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 2,1 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 5,0 m



20,00
ALZADO OESTE



LEYENDA:

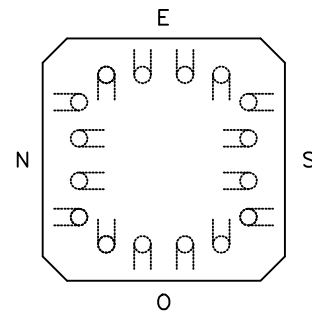
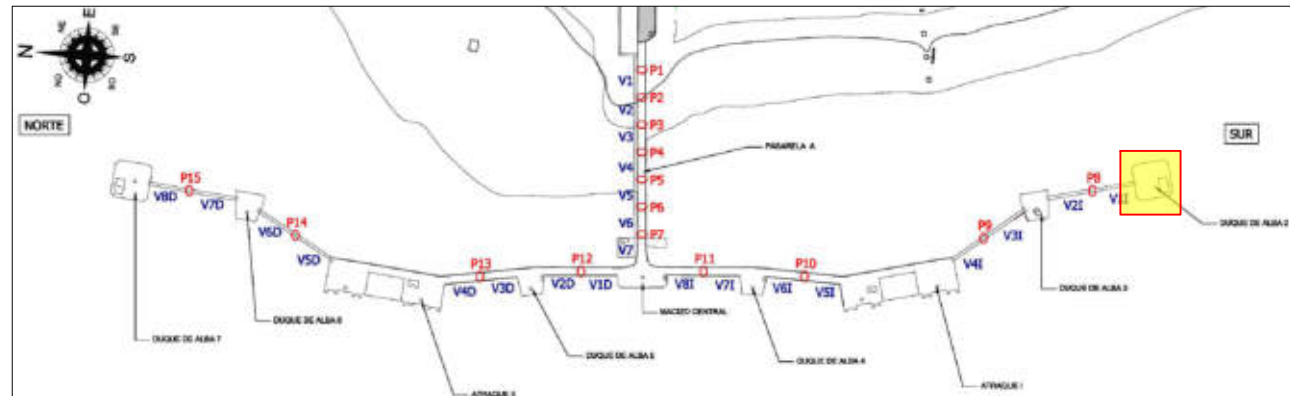
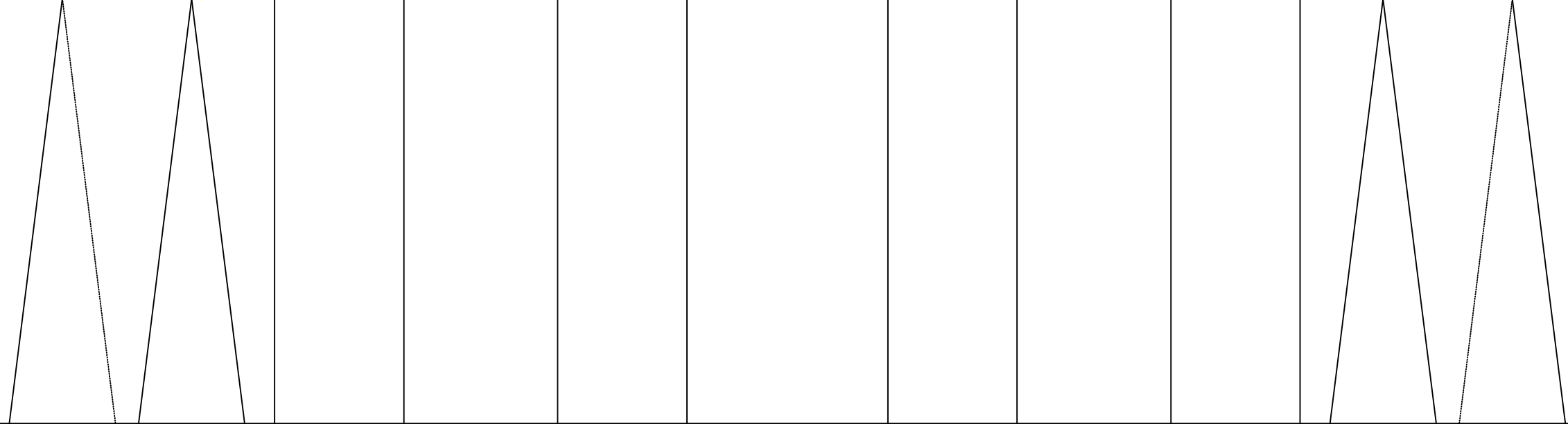
	FISURACIÓN: 4,5 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 18,4 m
	LAMINACIÓN: 1,1 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 1,3 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

20,00
ALZADO SUR

2,00

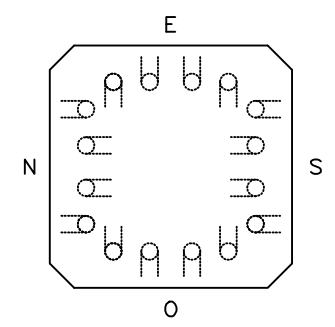
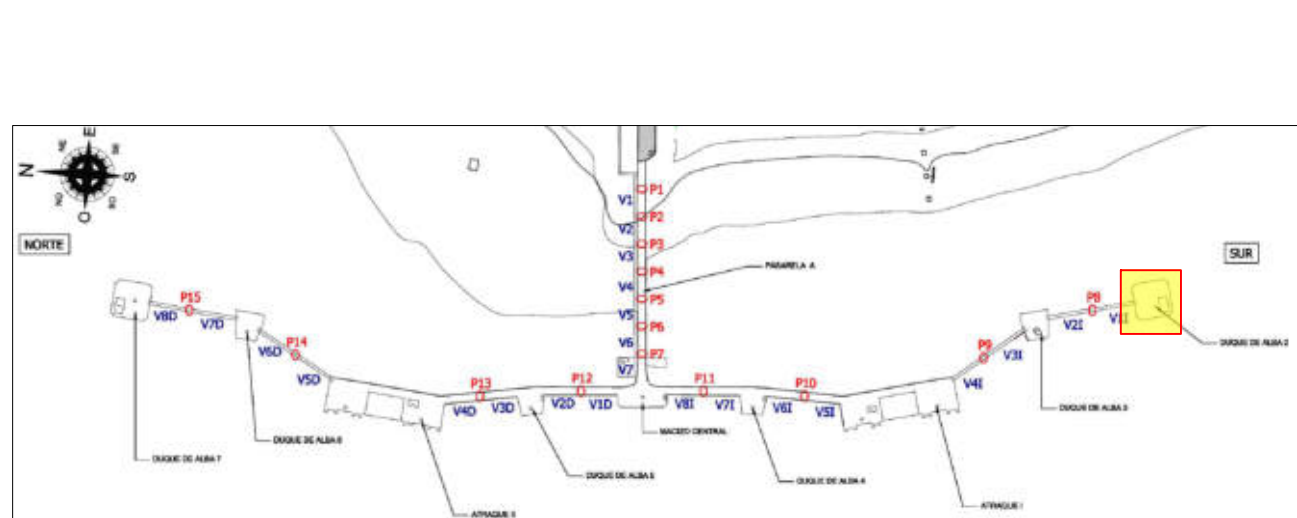
2,00

3,00



LEYENDA:

- FISURACIÓN: 5,4 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 19,3 m
- ▨ LAMINACIÓN: 1,0 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 1,4 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



LEYENDA:

- FISURACIÓN: 9,6 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 10,2 m
- LAMINACIÓN: 2,4 m²
- ARMADURAS-ÓXIDO: 1,8 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

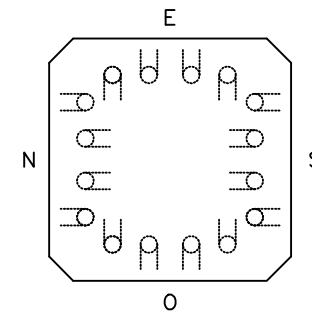
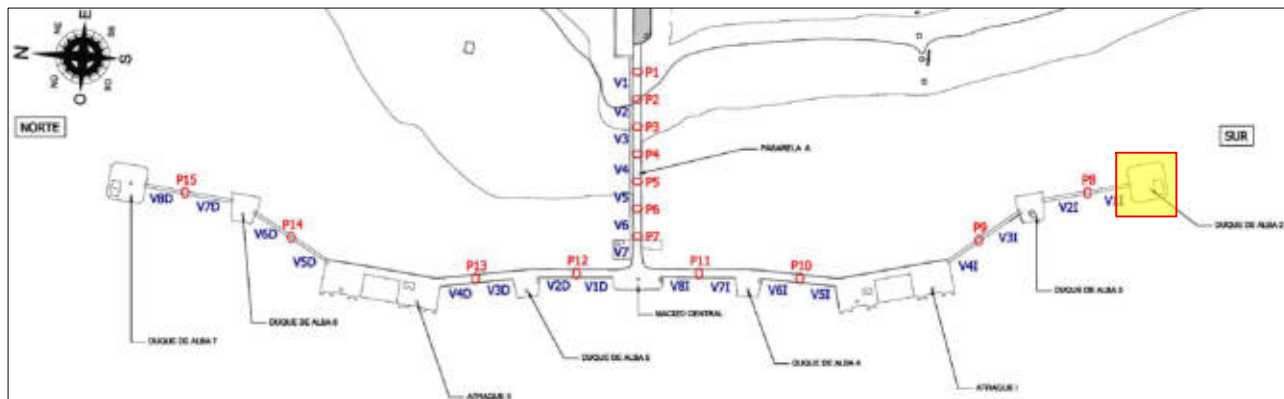
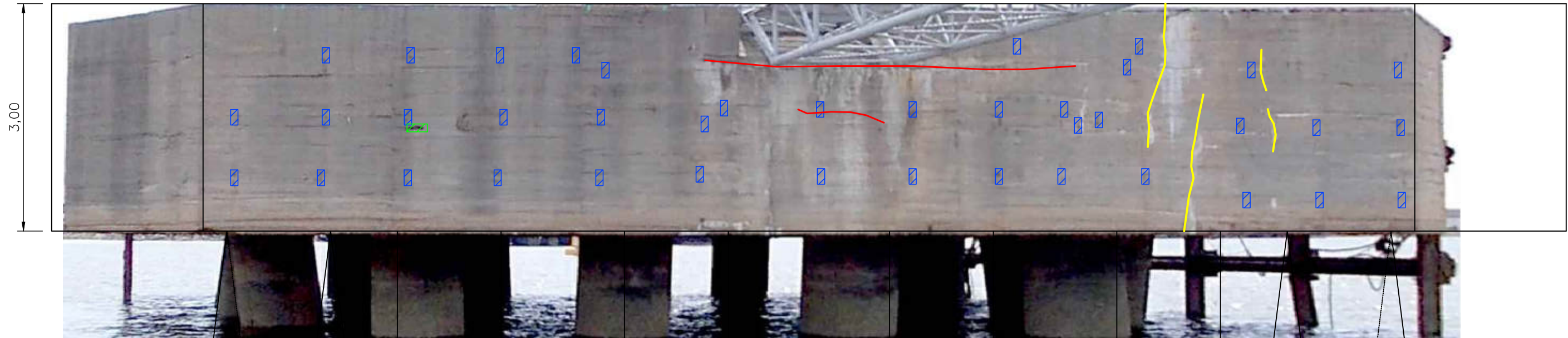
20,00

ALZADO NORTE

2,00

2,00

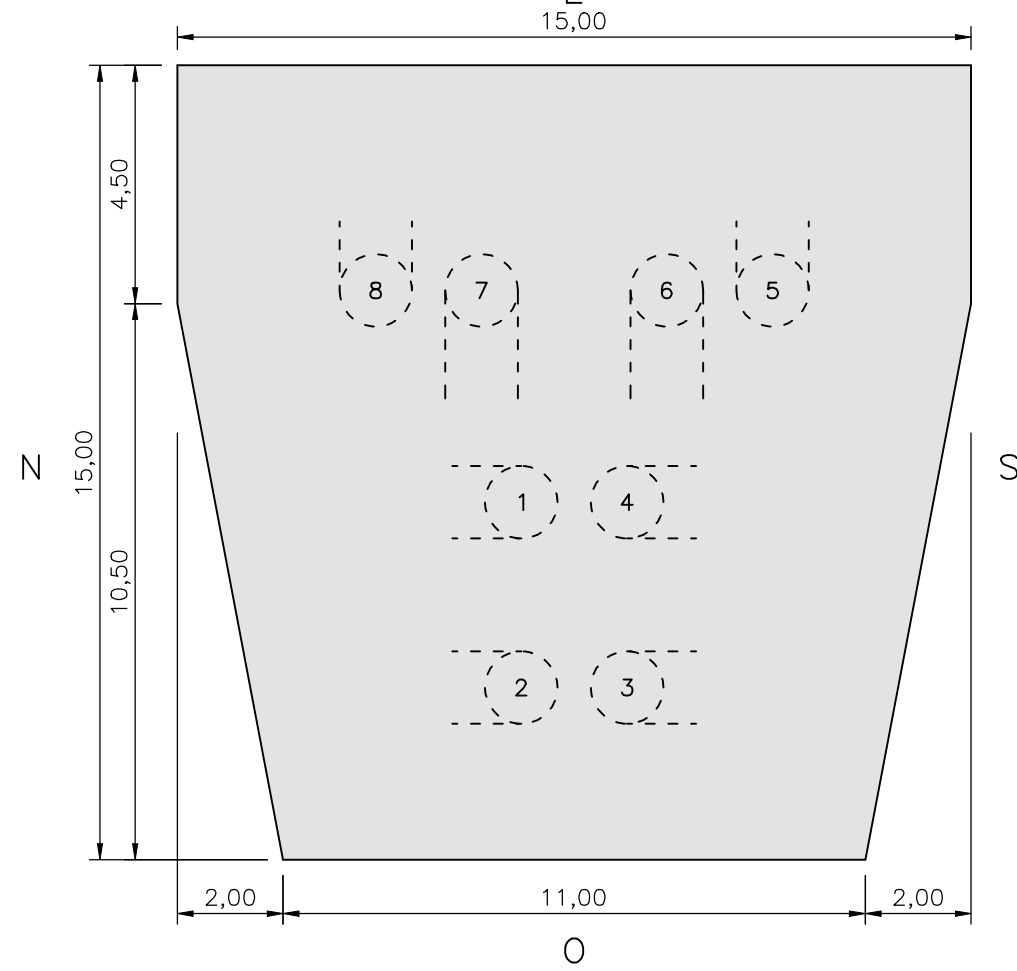
3,00



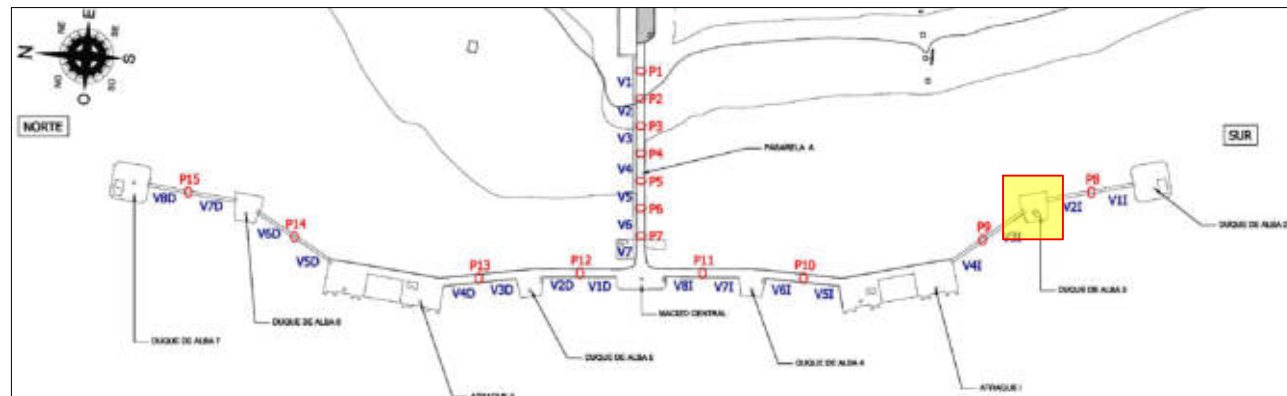
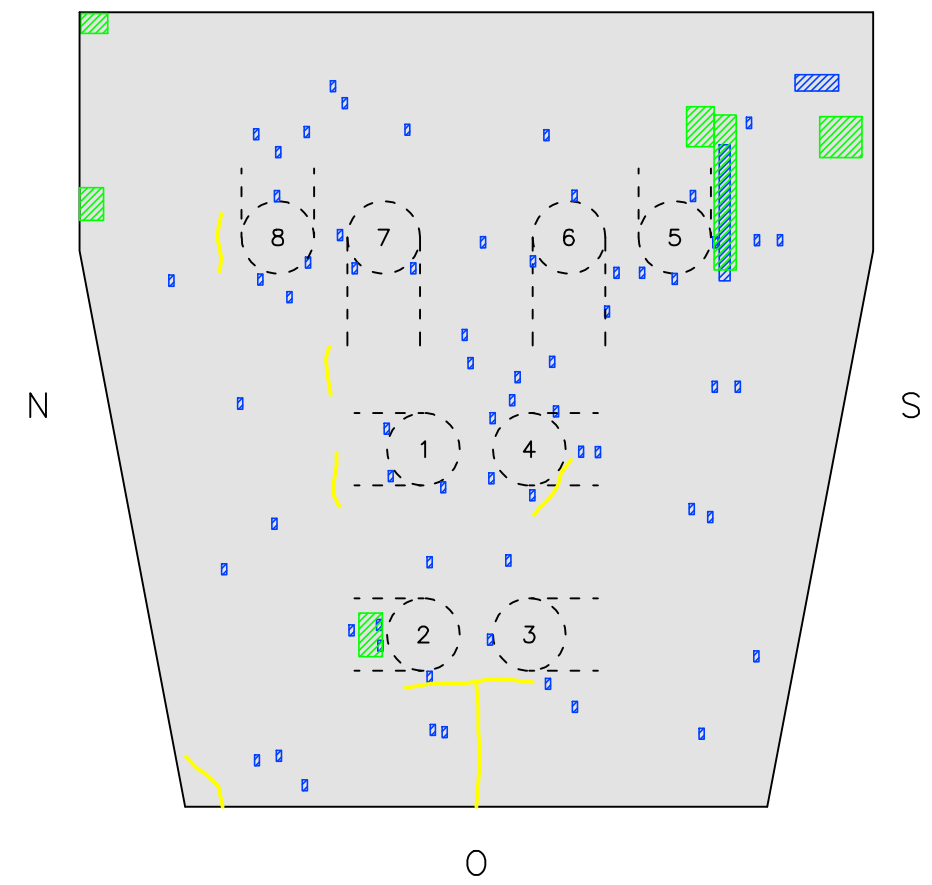
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 4,9 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 6,1 m
- LAMINACIÓN: 0,1 m²
- ARMADURAS-ÓXIDO: 0,8 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

PLANTA SUPERIOR
E

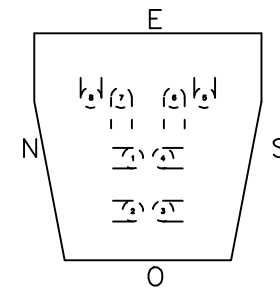
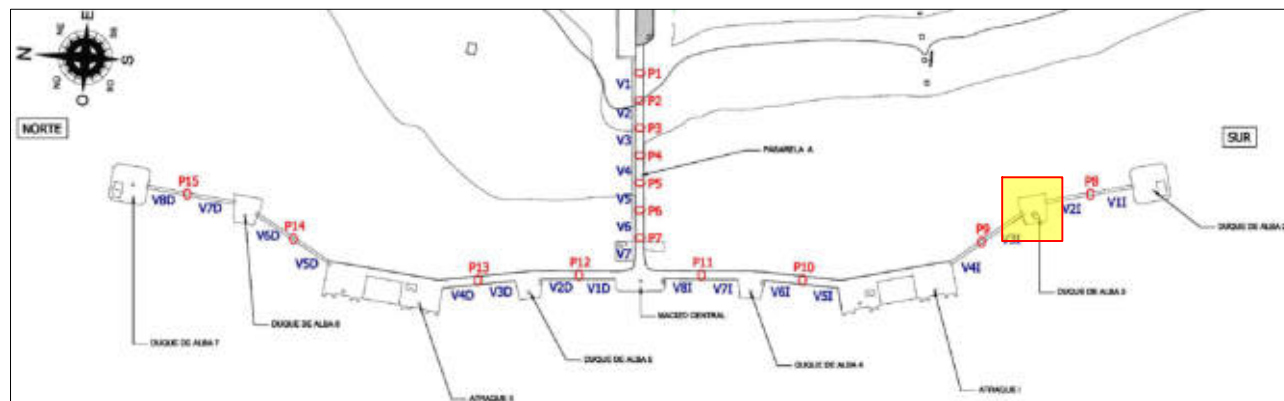
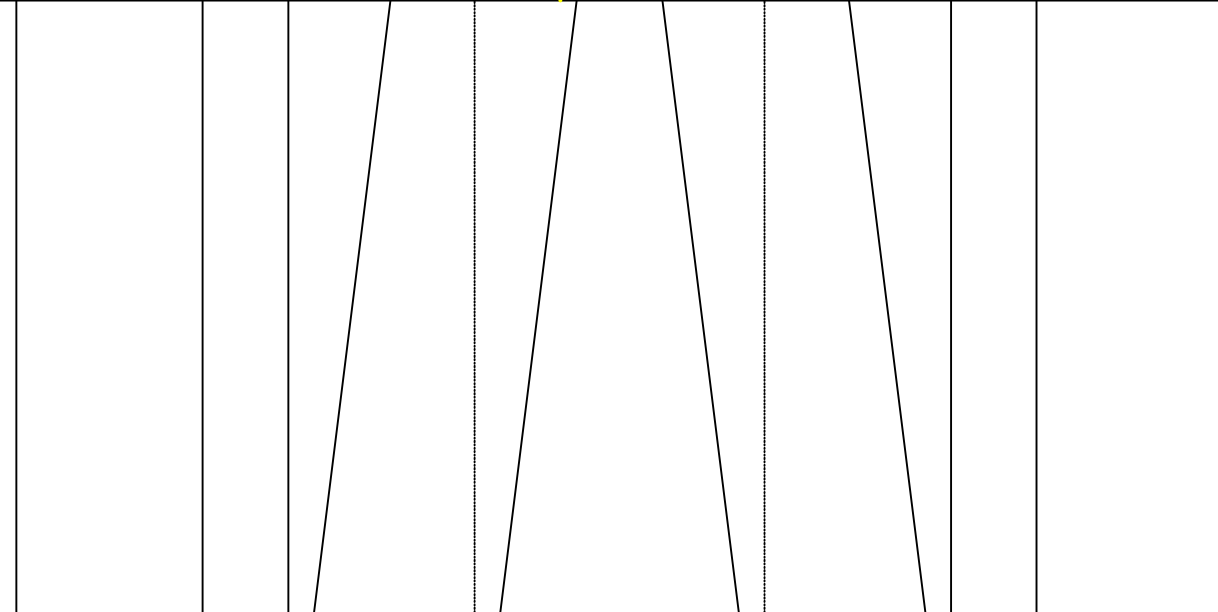


PLANTA INFERIOR
E



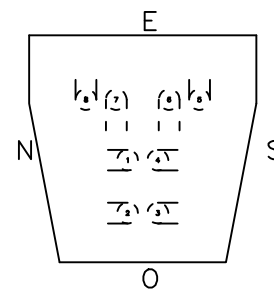
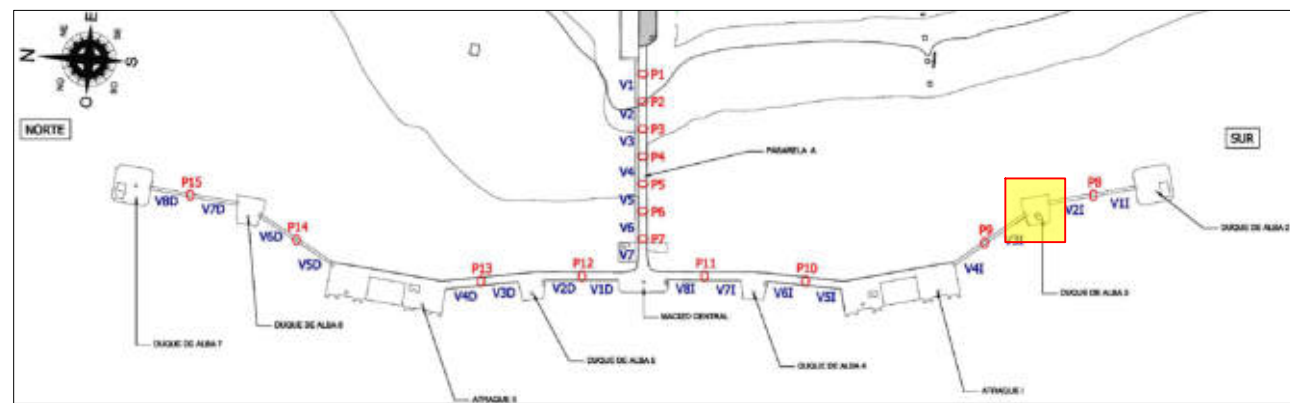
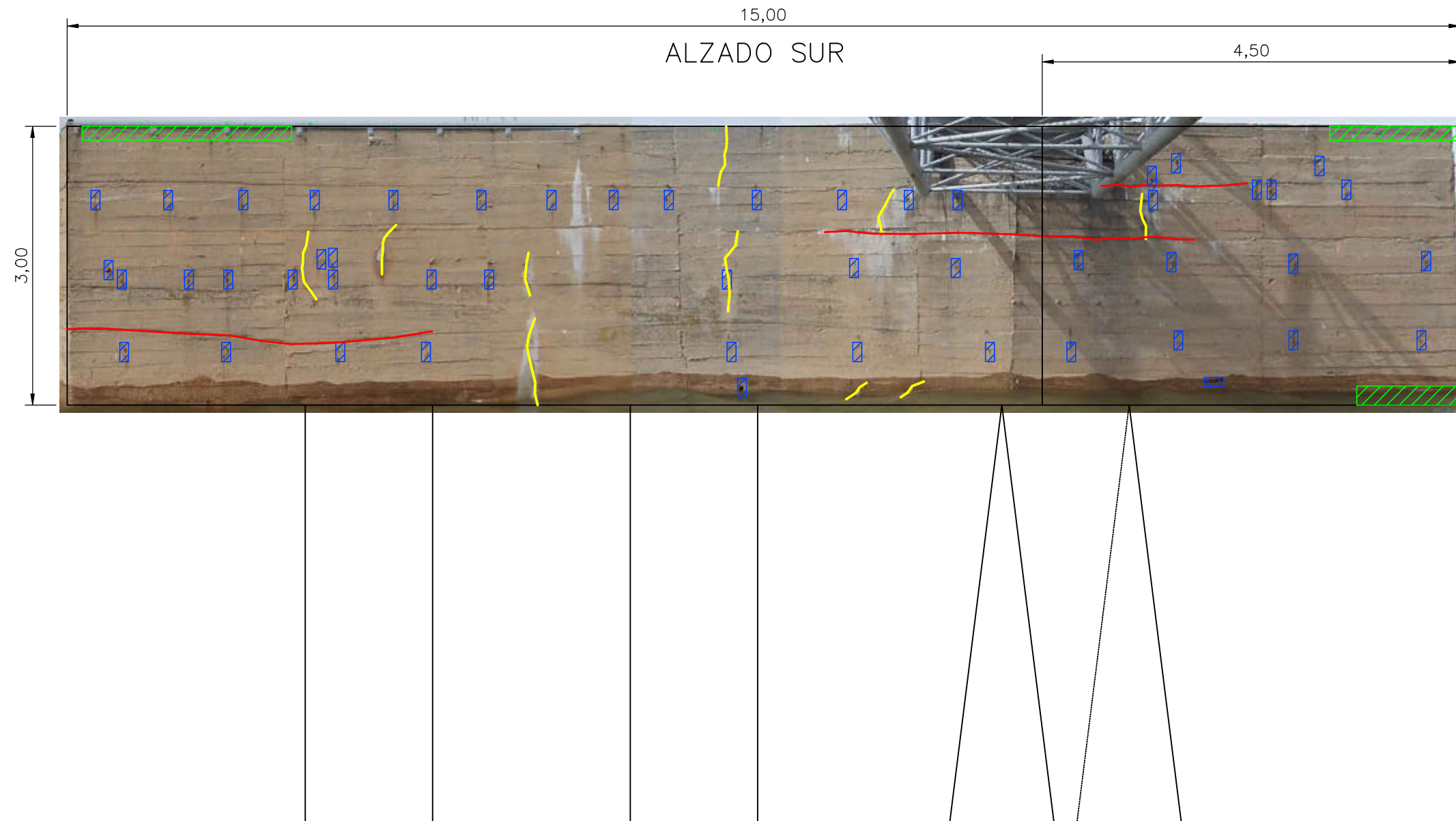
LEYENDA:

	FISURACIÓN: 10,4 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 3,1 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 2,1 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



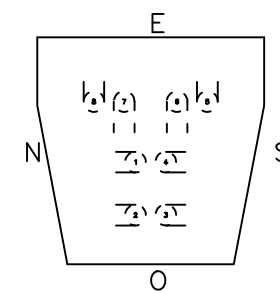
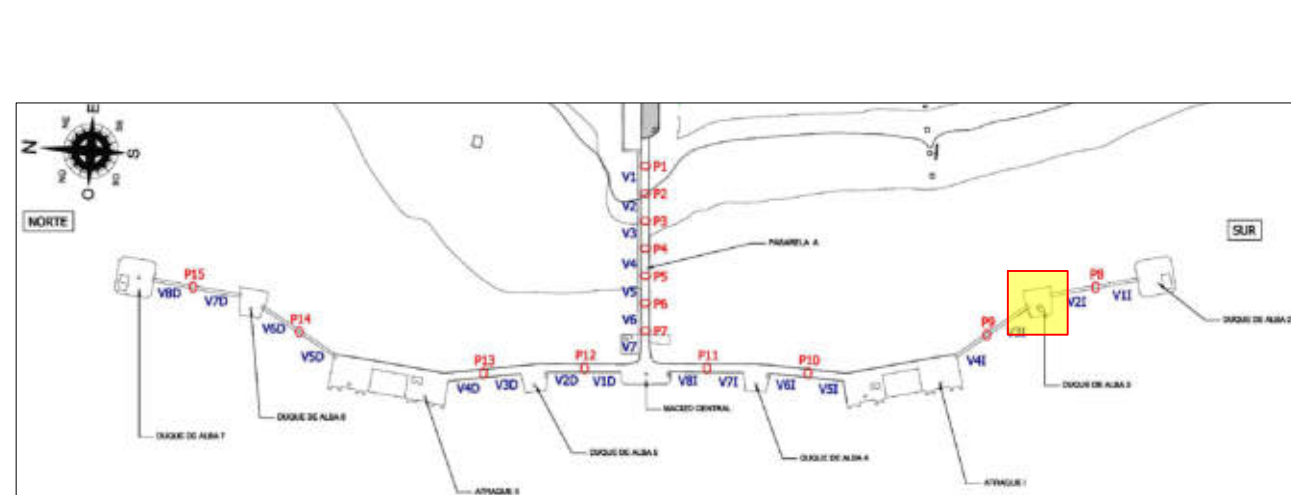
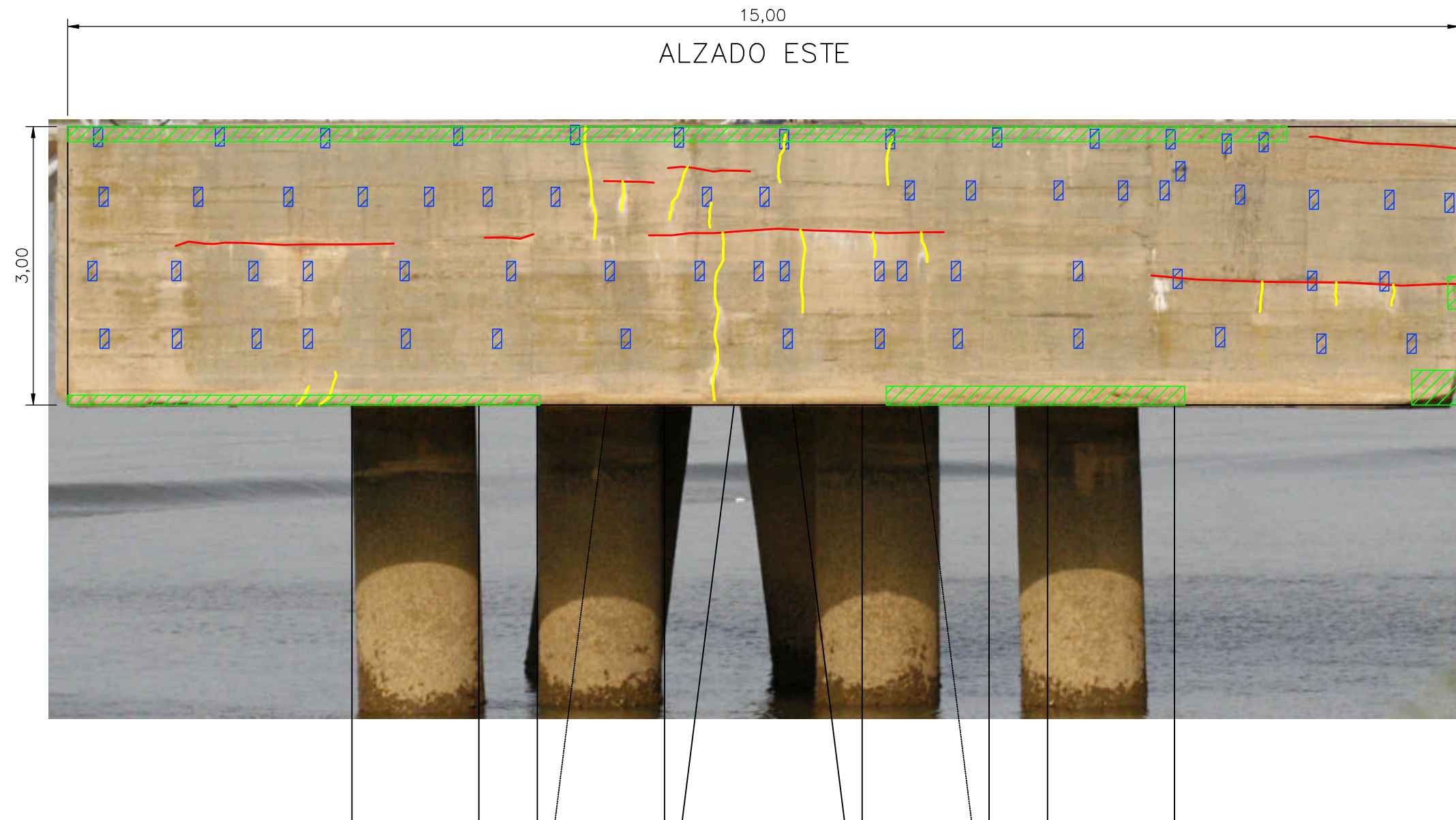
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 9,4 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 5,5 m
- ▨ LAMINACIÓN: 0 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,9 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



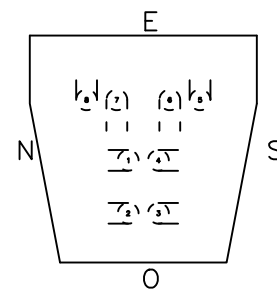
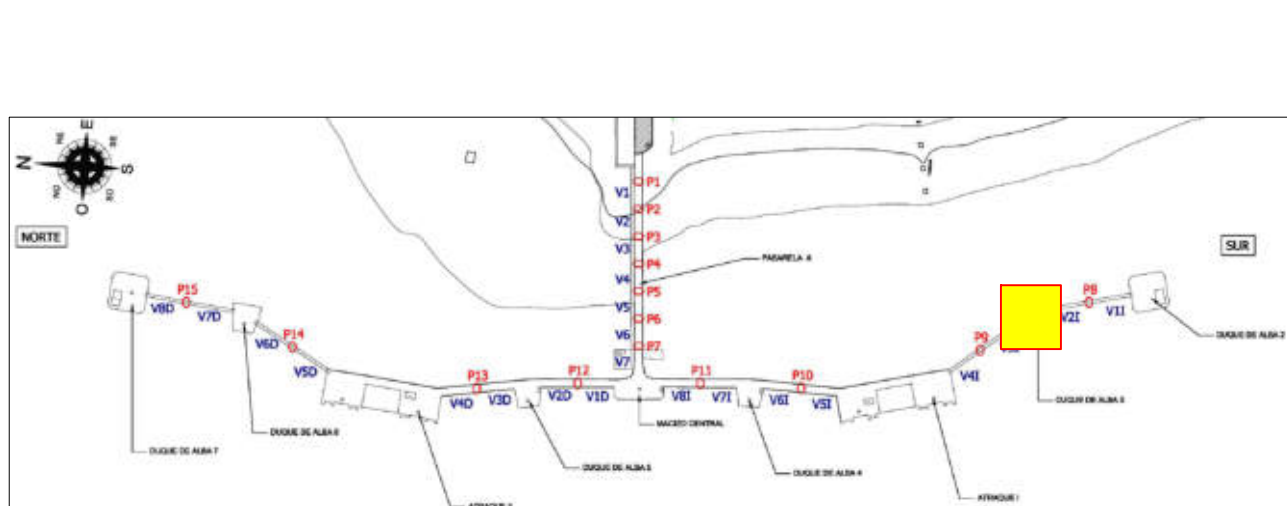
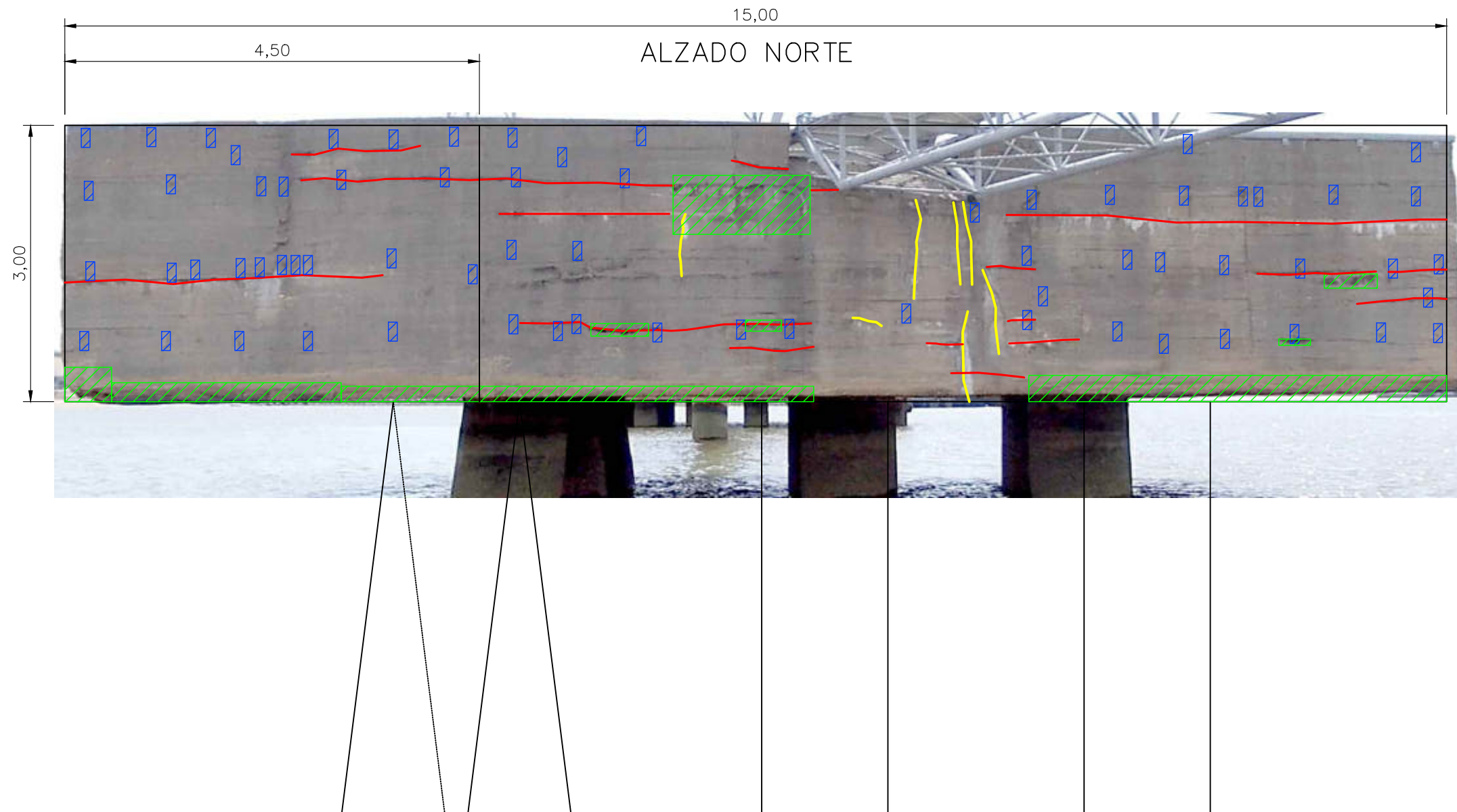
LEYENDA:

	FISURACIÓN: 6,0 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 9,5 m
	LAMINACIÓN: 0,8 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



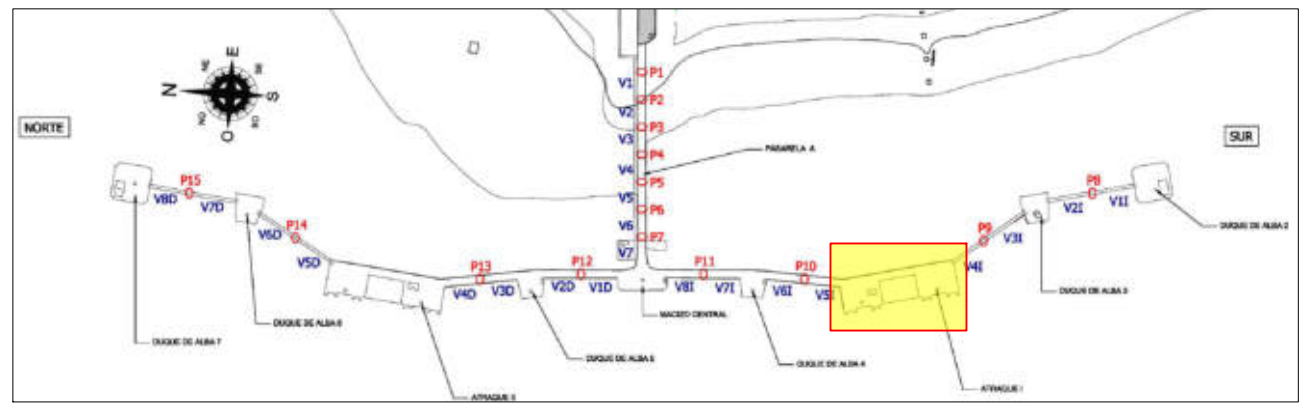
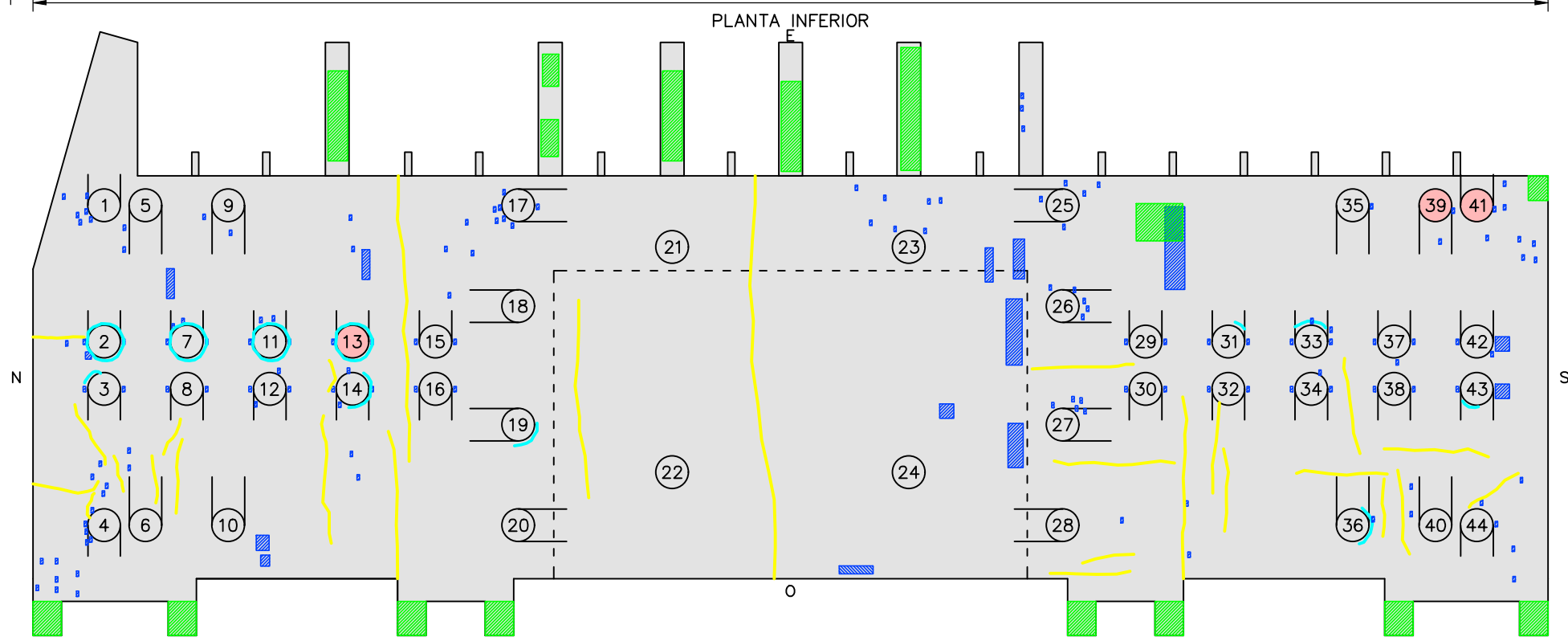
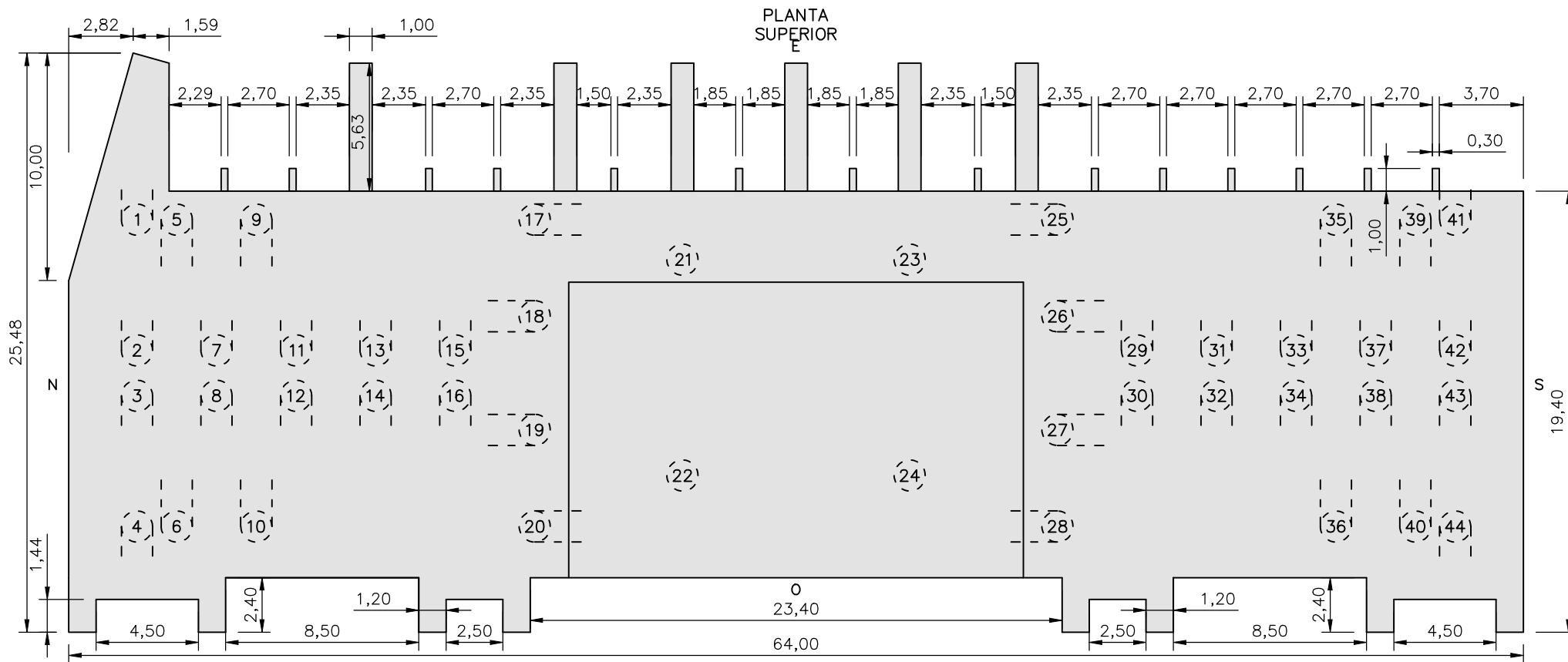
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 8,3 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 11,7 m
- ▨ LAMINACIÓN: 3,6 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 1,2 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



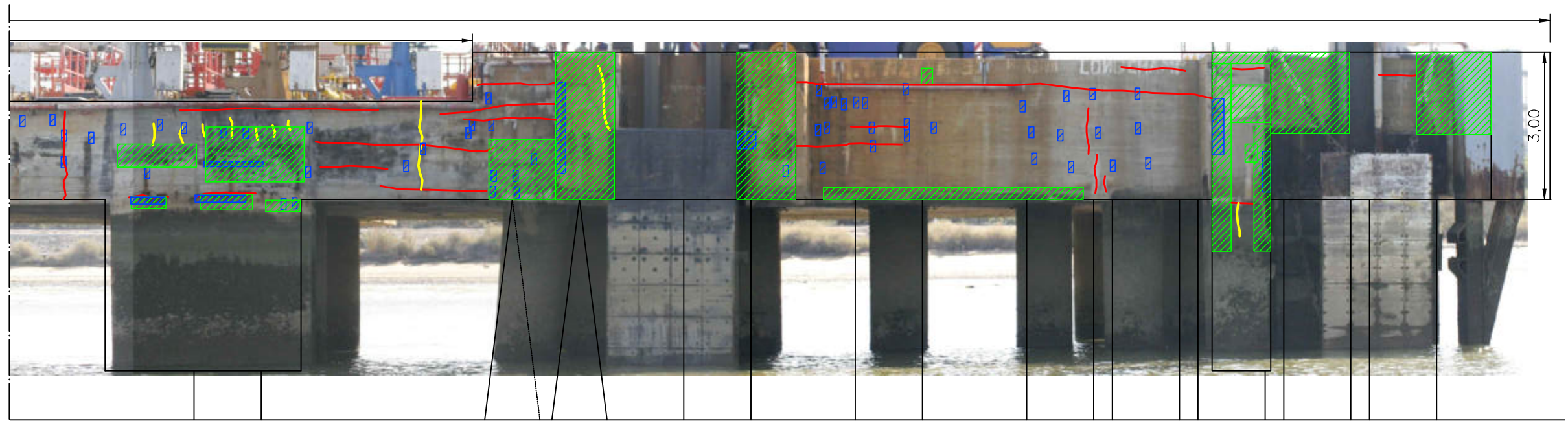
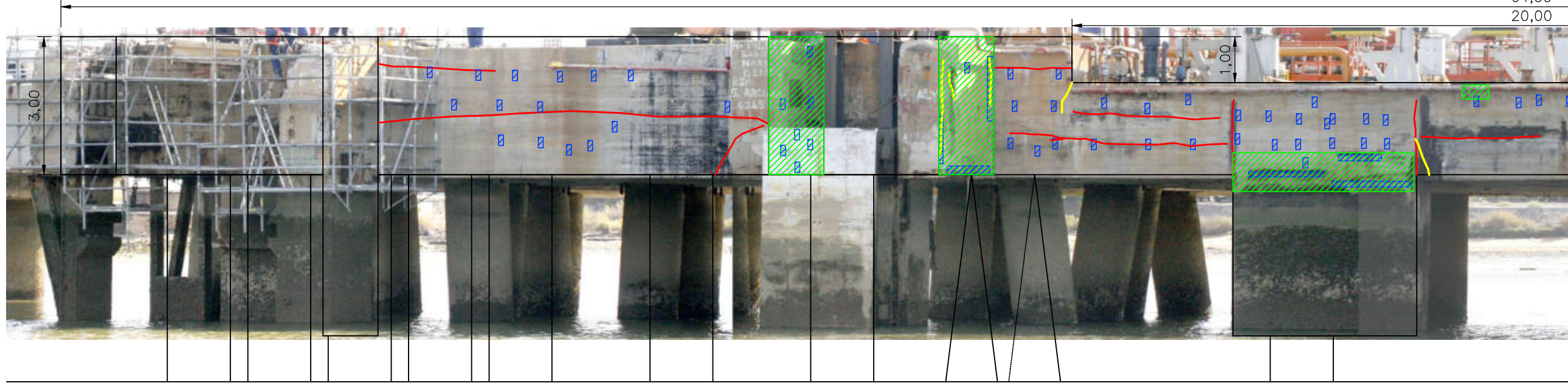
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 5,8 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 25,4 m
- ▨ LAMINACIÓN: 4,1 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 1,3 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



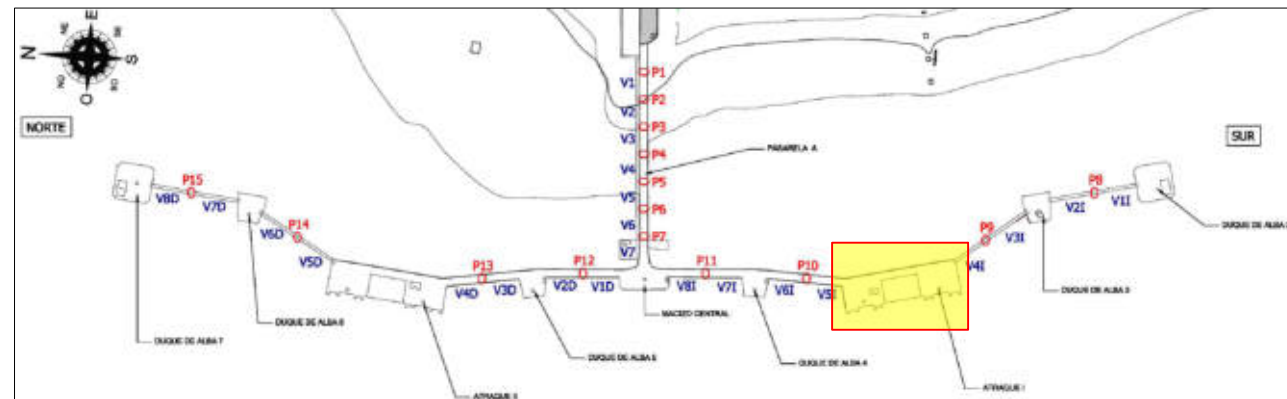
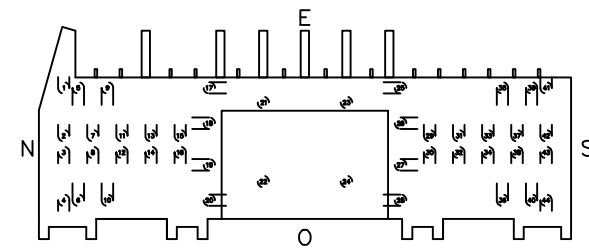
ALZADO OESTE

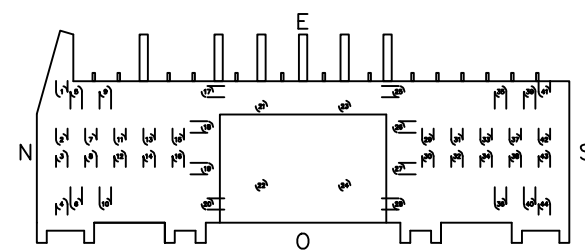
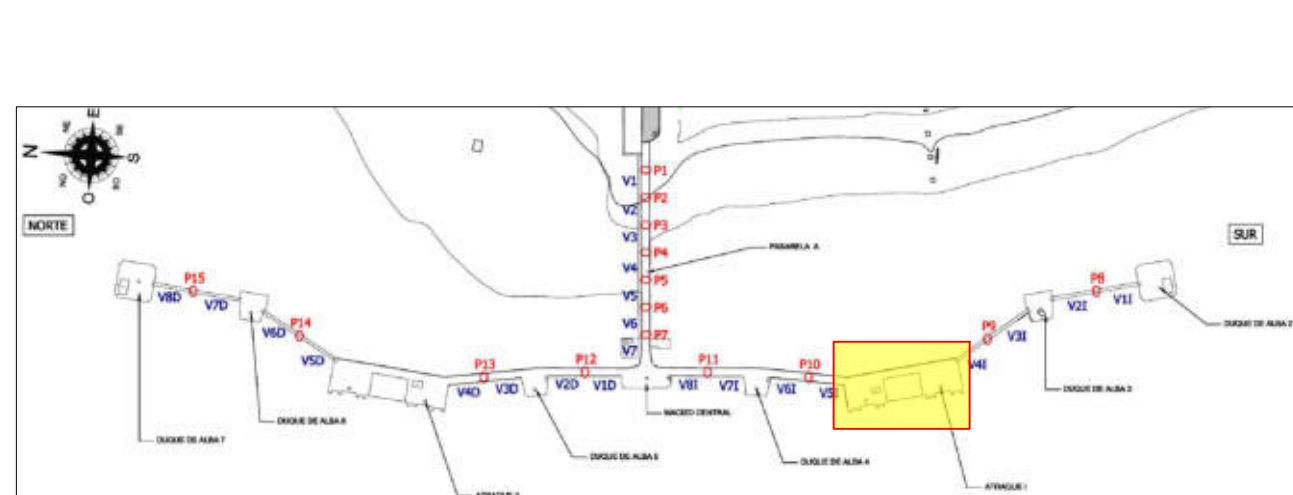
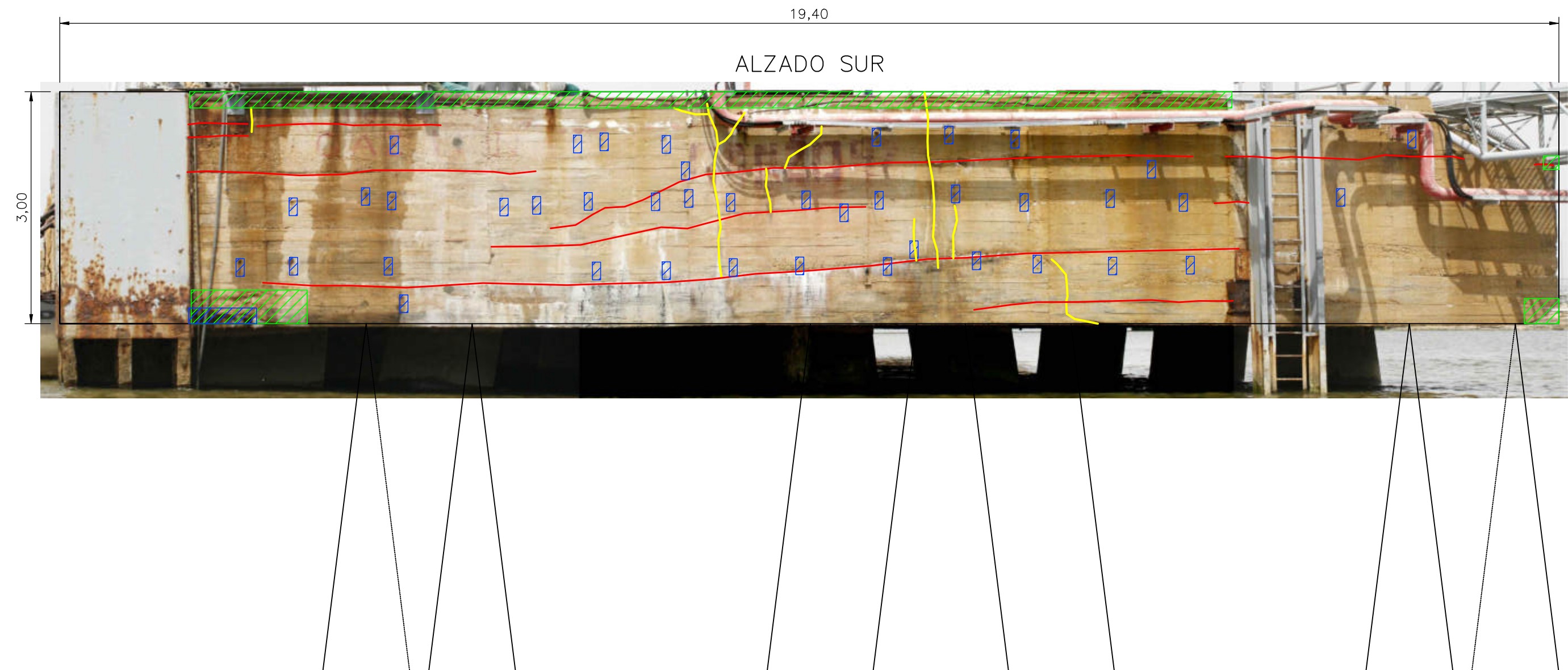
64,00
20,00



LEYENDA:

	FISURACIÓN: 11,2 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 66,5 m
	LAMINACIÓN: 33,2 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 4,8 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



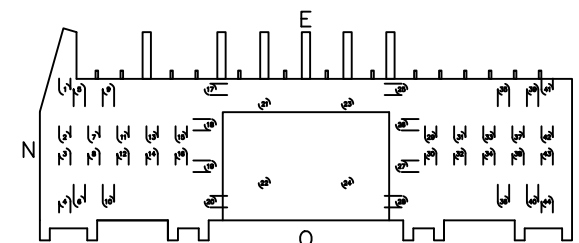
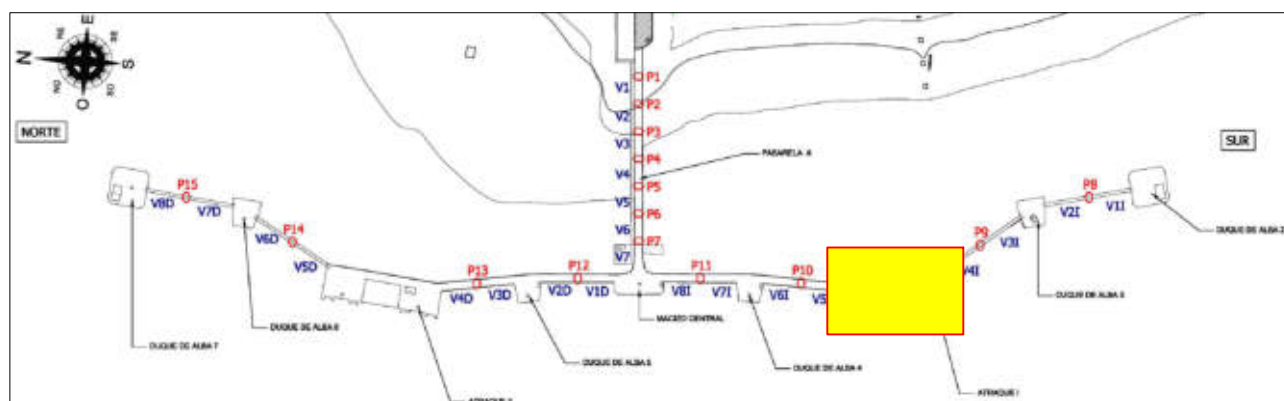
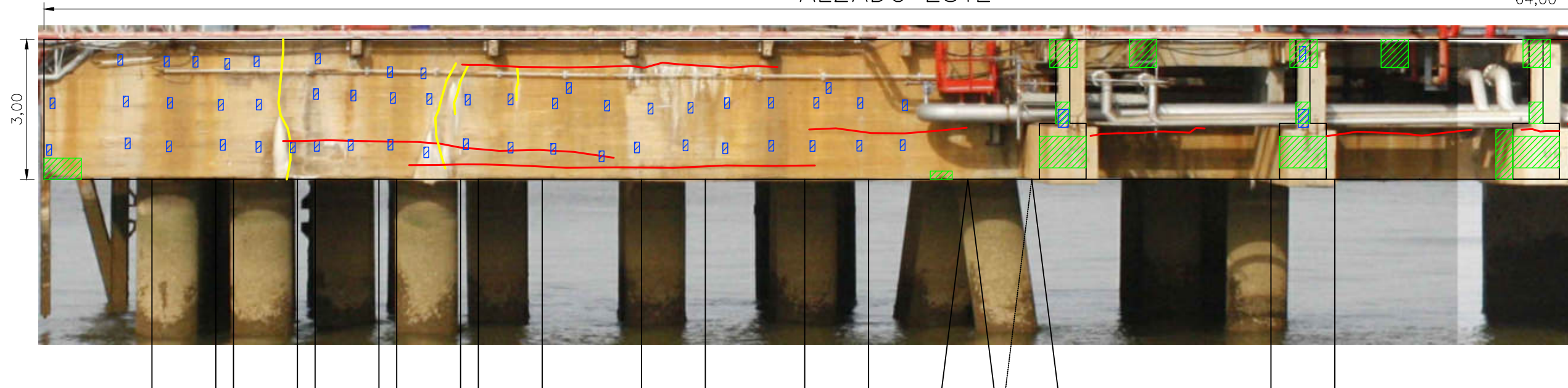


LEYENDA:

	FISURACIÓN: 9,7 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 41,6 m
	LAMINACIÓN: 3,7 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 1,2 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

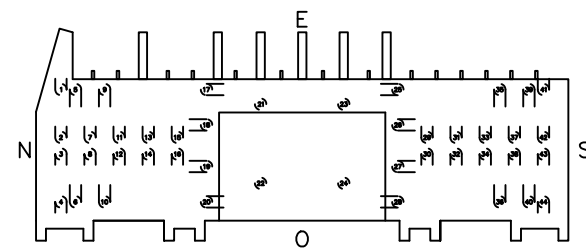
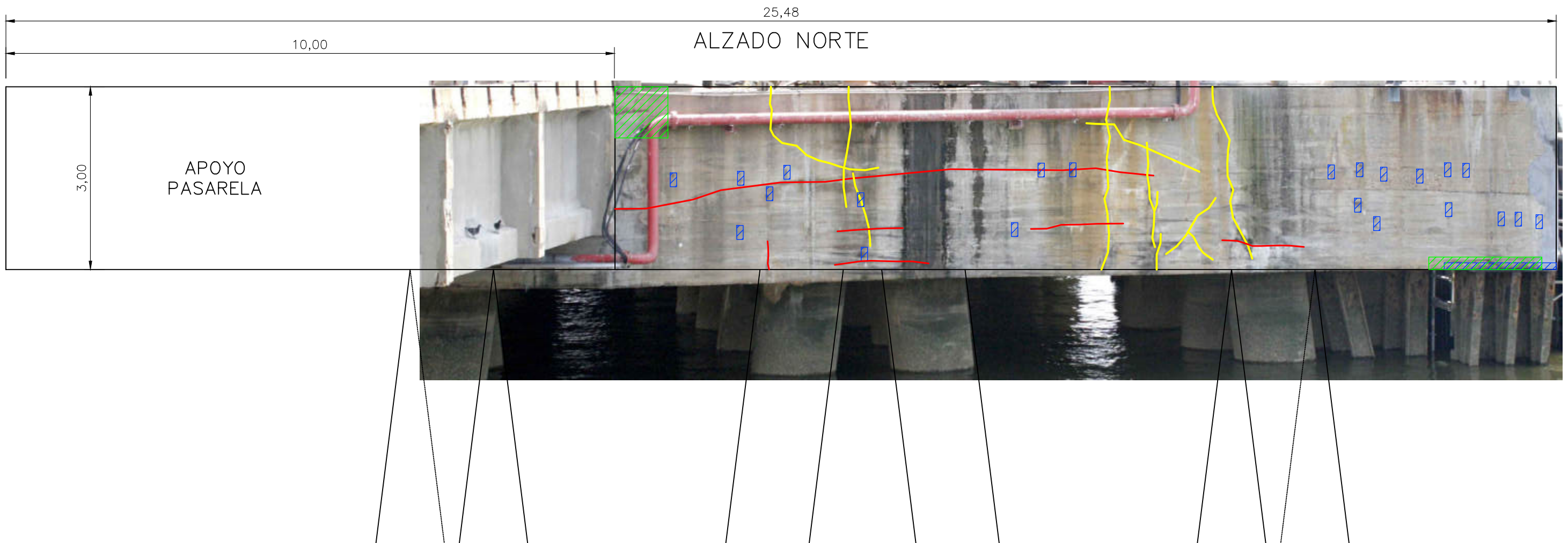
ALZADO ESTE

64,00



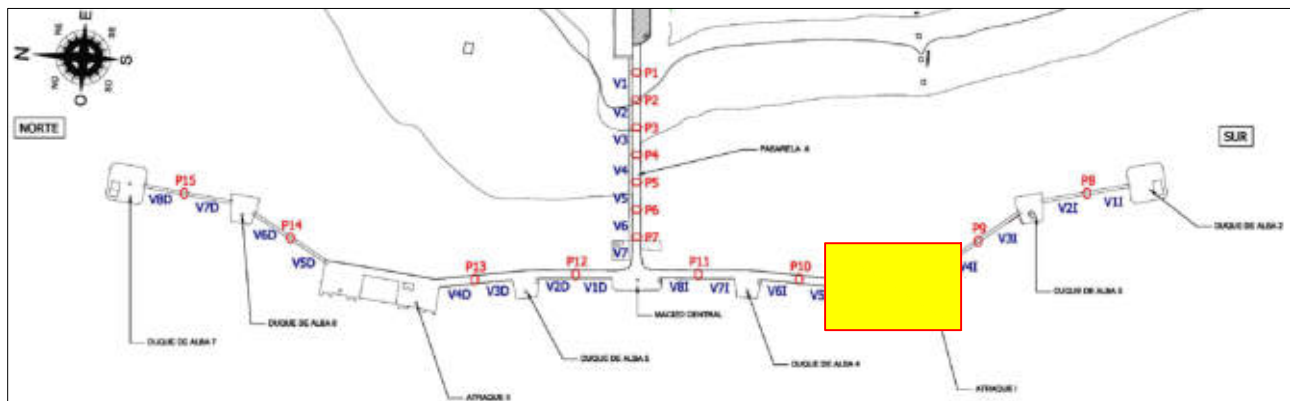
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 10,3 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 44,4 m
- LAMINACIÓN: 12,5 m²
- ARMADURAS-ÓXIDO: 1,5 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

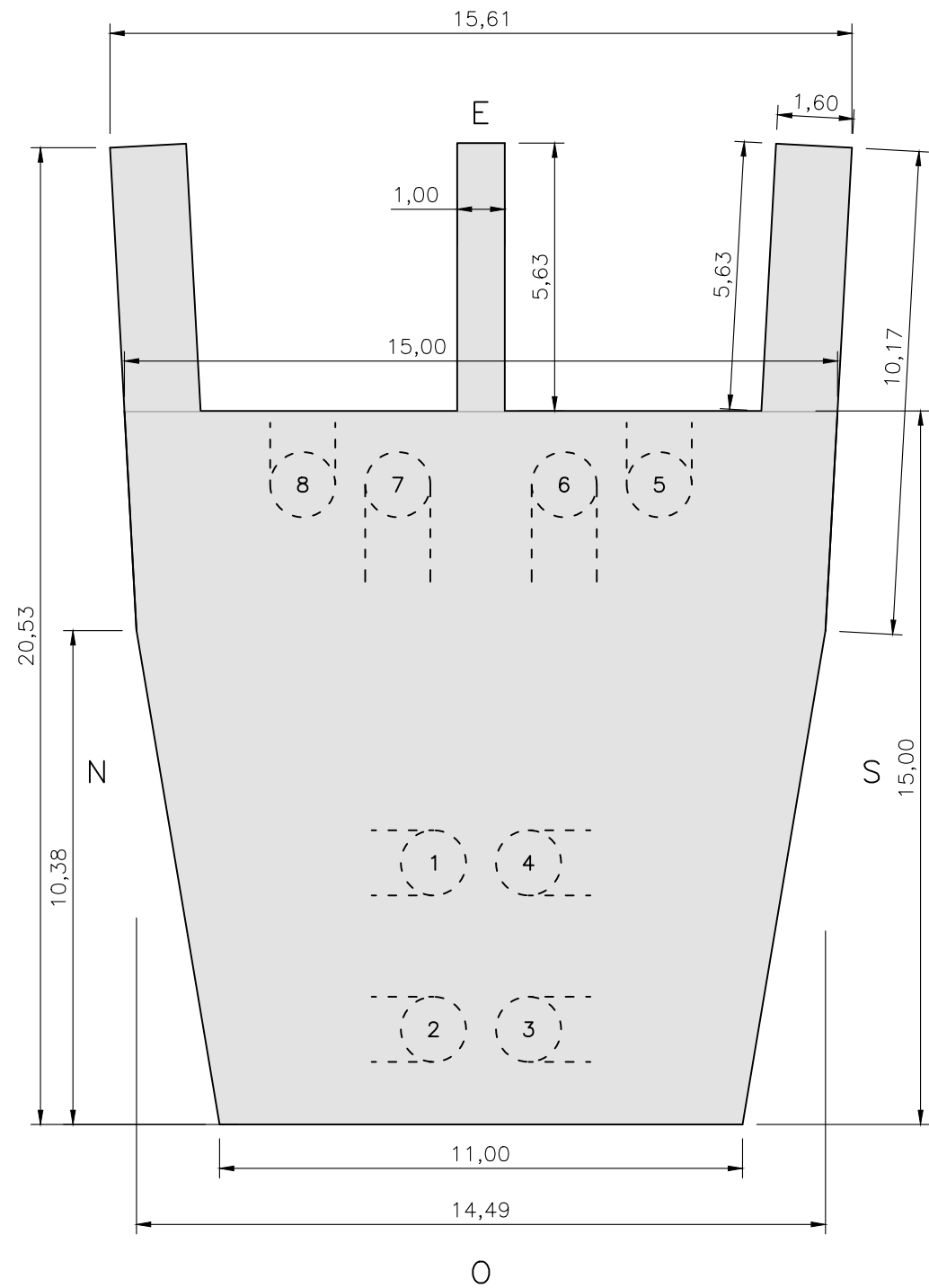


LEYENDA:

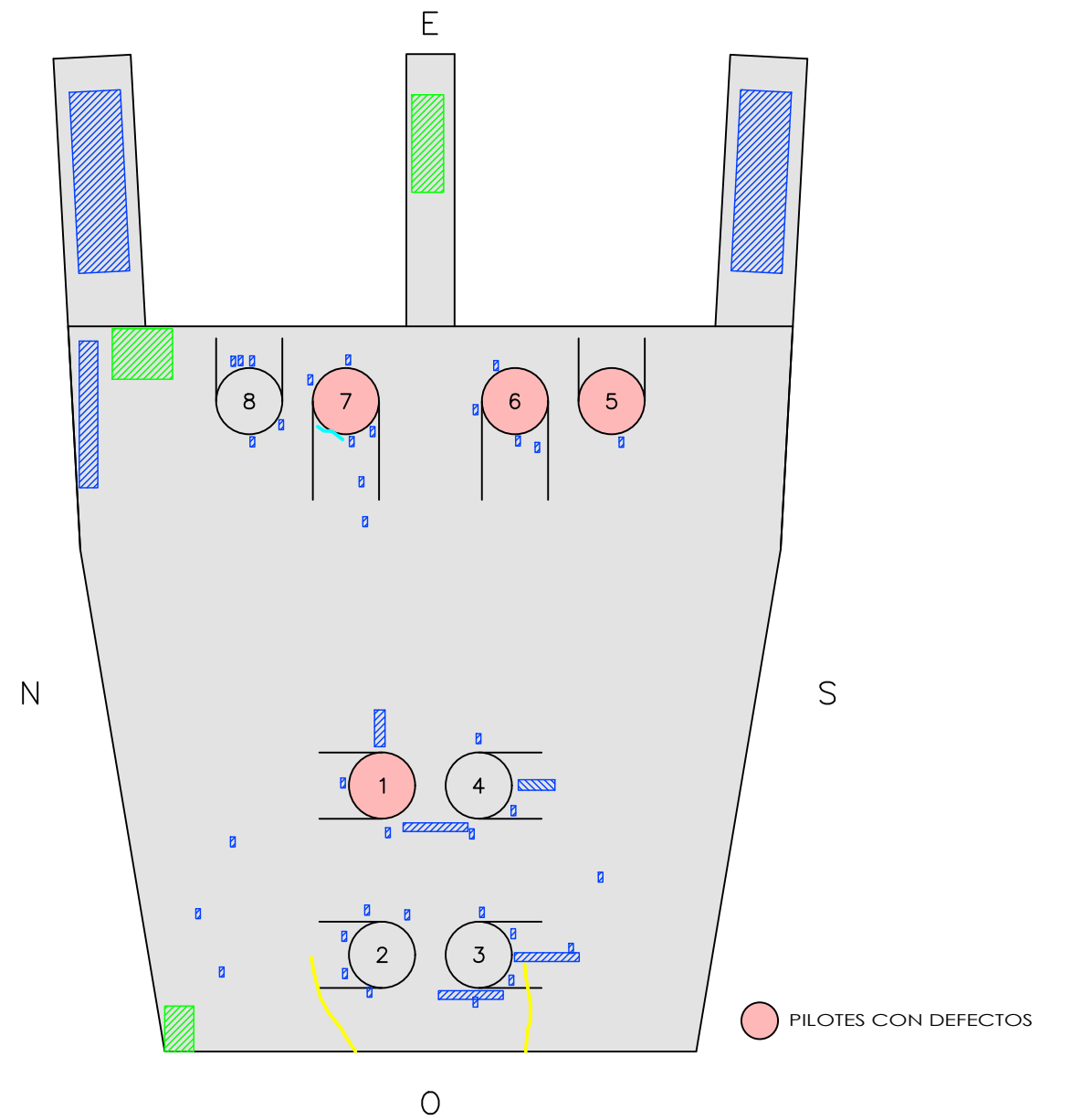
- FISURACIÓN: 18,6 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 14,9 m
- LAMINACIÓN: 1,1 m²
- ARMADURAS-ÓXIDO: 0,7 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



PLANTA SUPERIOR

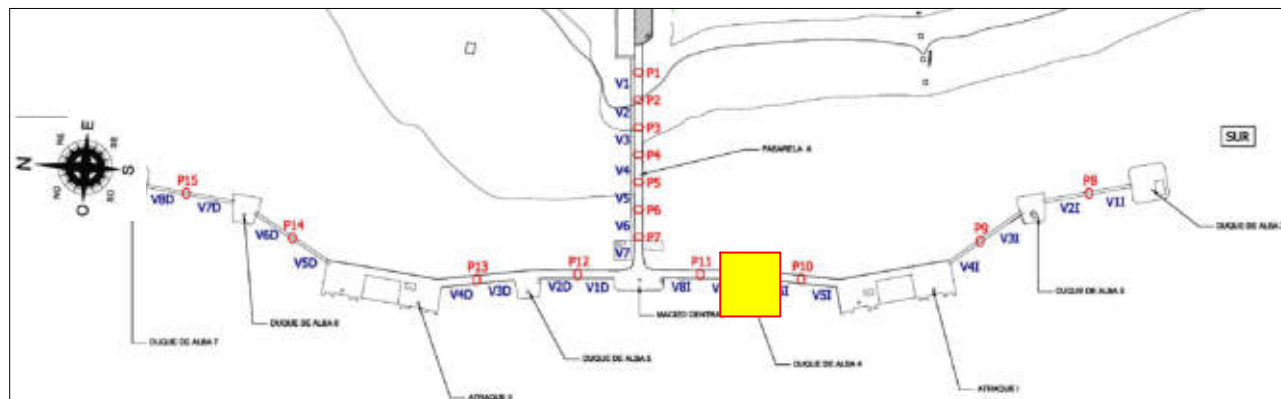


PLANTA INFERIOR

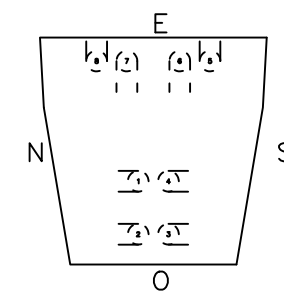
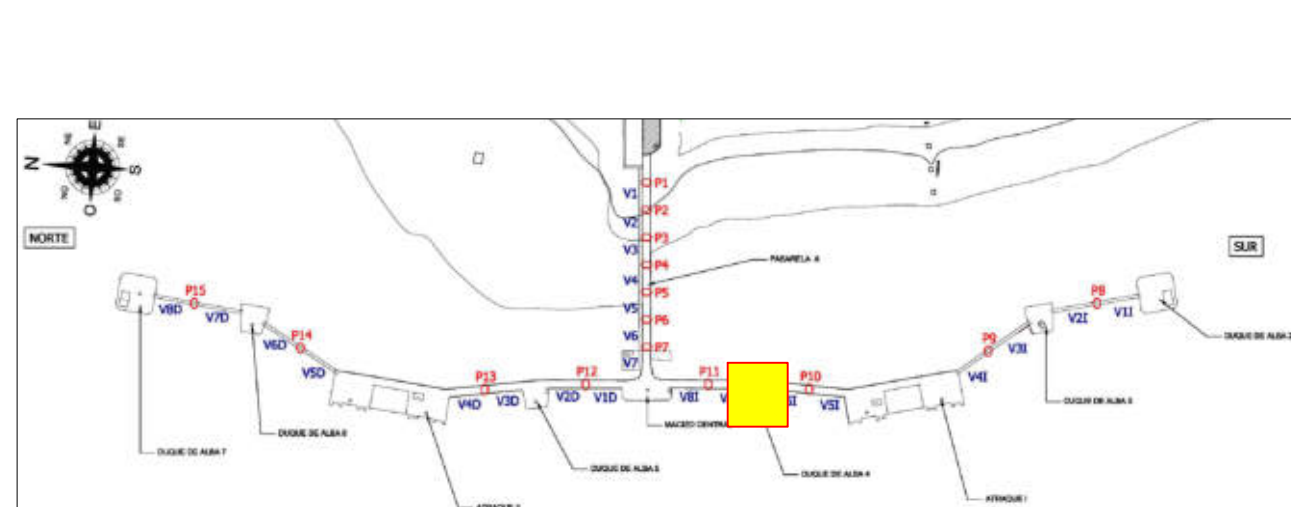
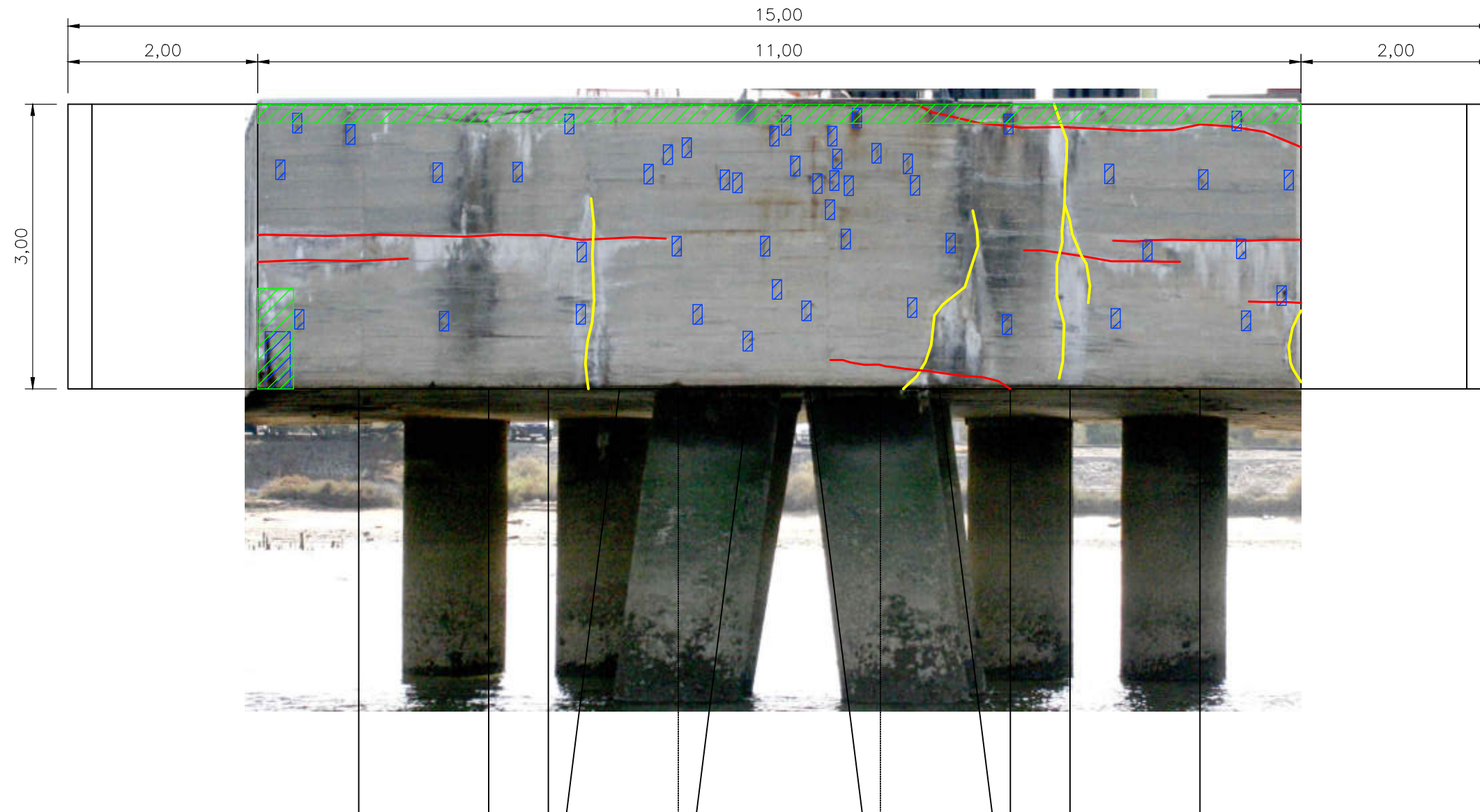


LEYENDA:

- FISURACIÓN: 4,0 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
- ▨ LAMINACIÓN: 3,2 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 10,8 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0,6 m



ALZADO OESTE

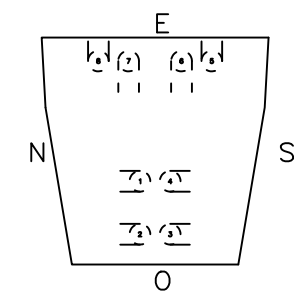
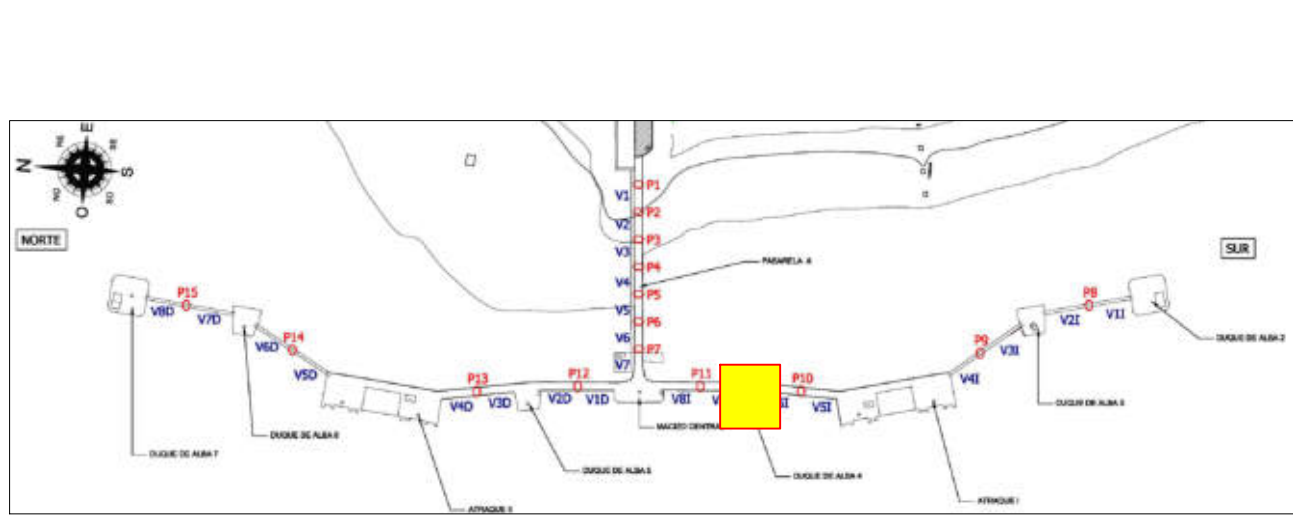


LEYENDA:

- FISURACIÓN: 9,0 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 16,2 m
- ▨ LAMINACIÓN: 2,6 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 1,1 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO SUR

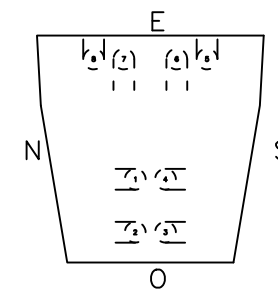
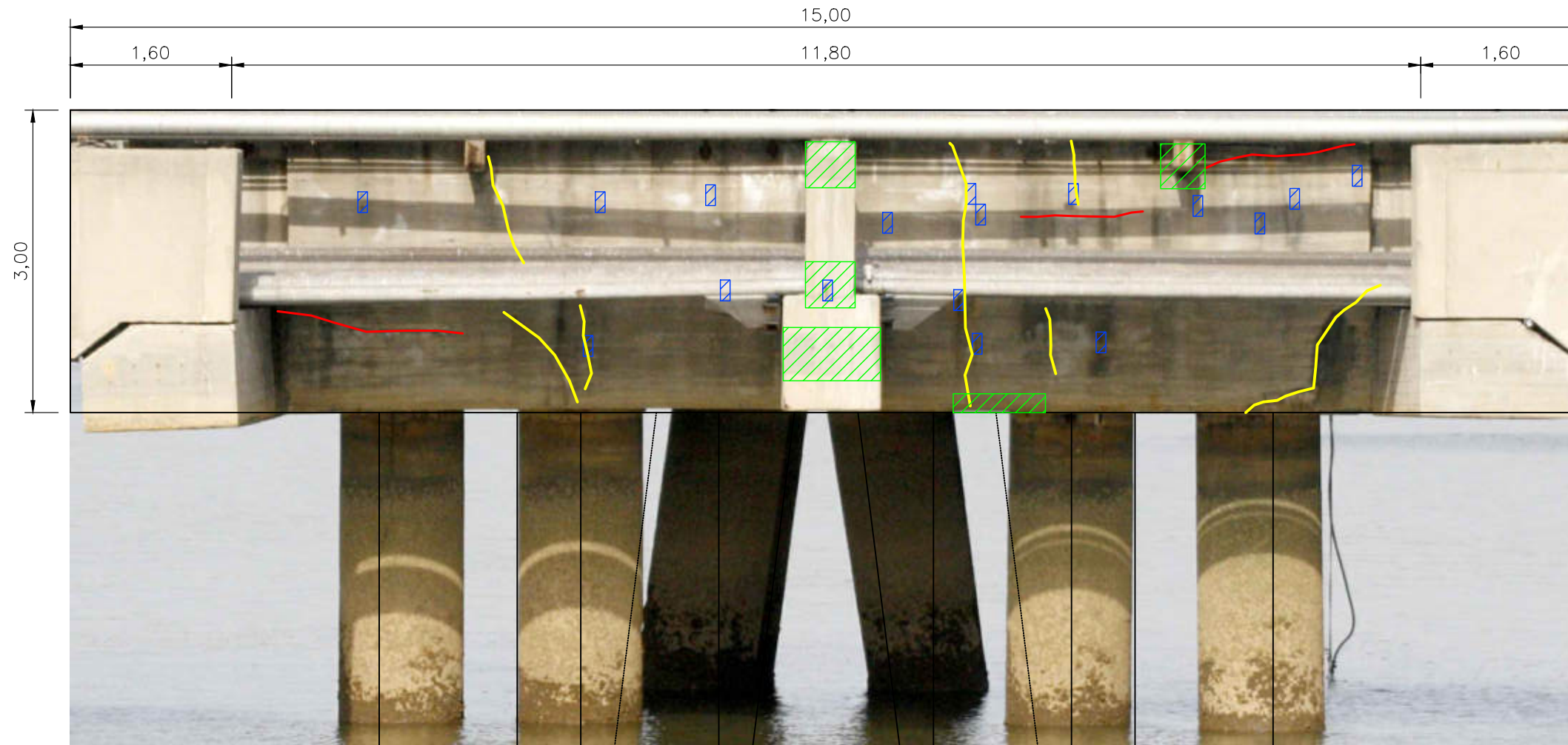
15,00



LEYENDA:

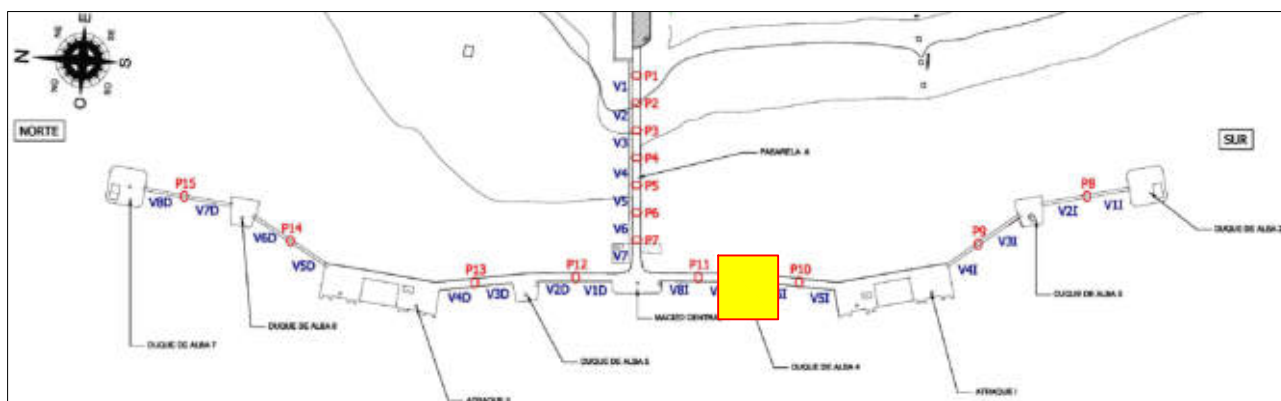
- FISURACIÓN: 8,9 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 20,6 m
- ▨ LAMINACIÓN: 1,8 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,9 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO ESTE

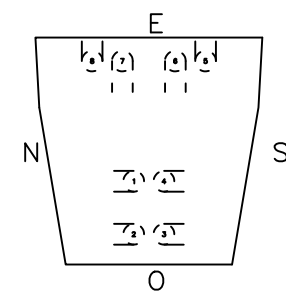
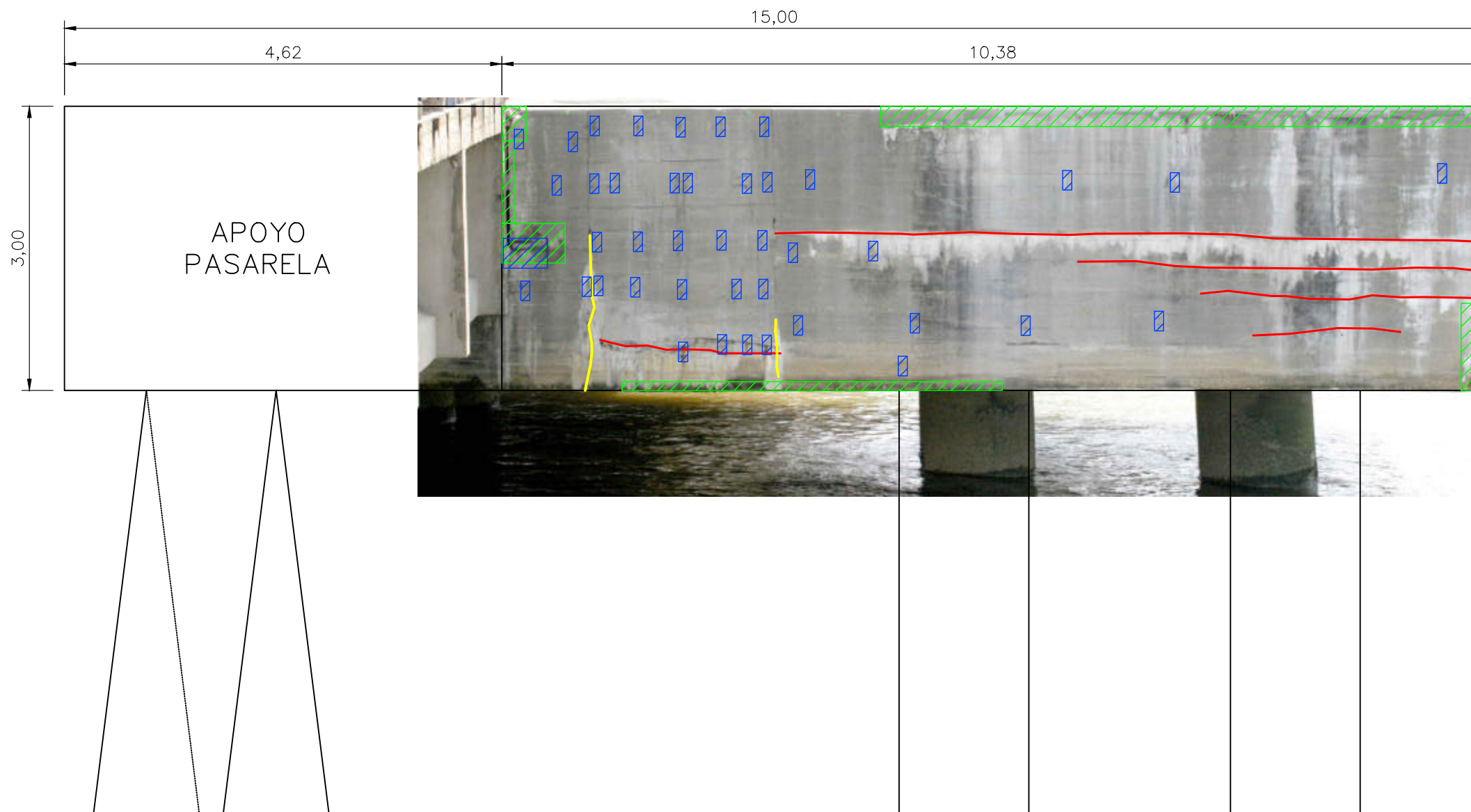


LEYENDA:

- FISURACIÓN: 9,2 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 4,6 m
- LAMINACIÓN: 1,3 m²
- ARMADURAS-ÓXIDO: 0,3 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

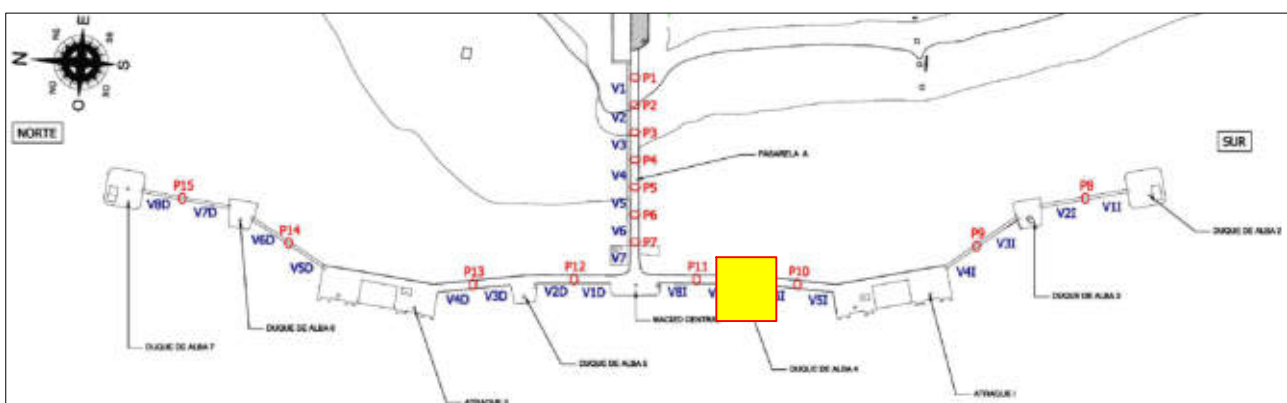


ALZADO NORTE

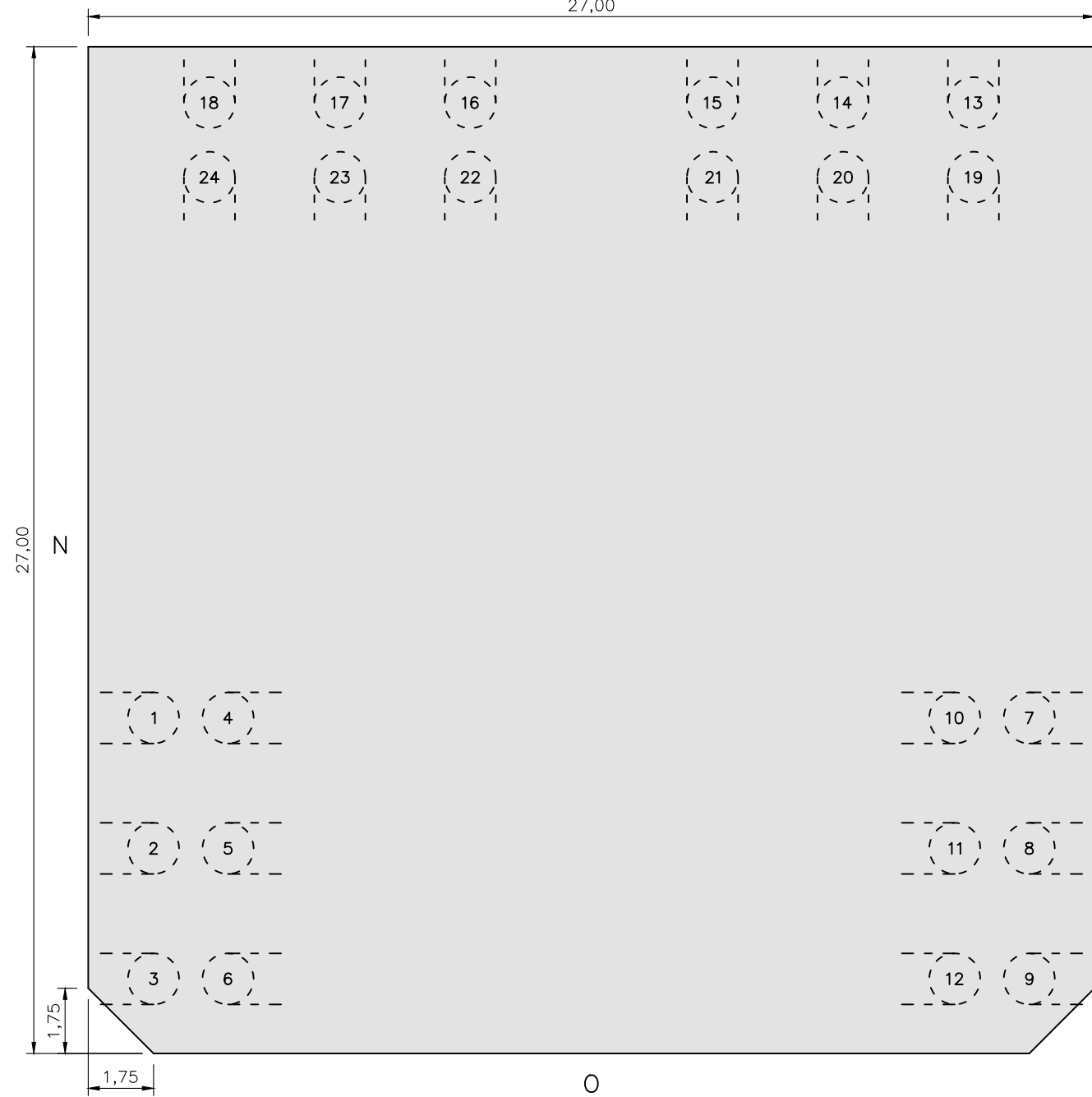


LEYENDA:

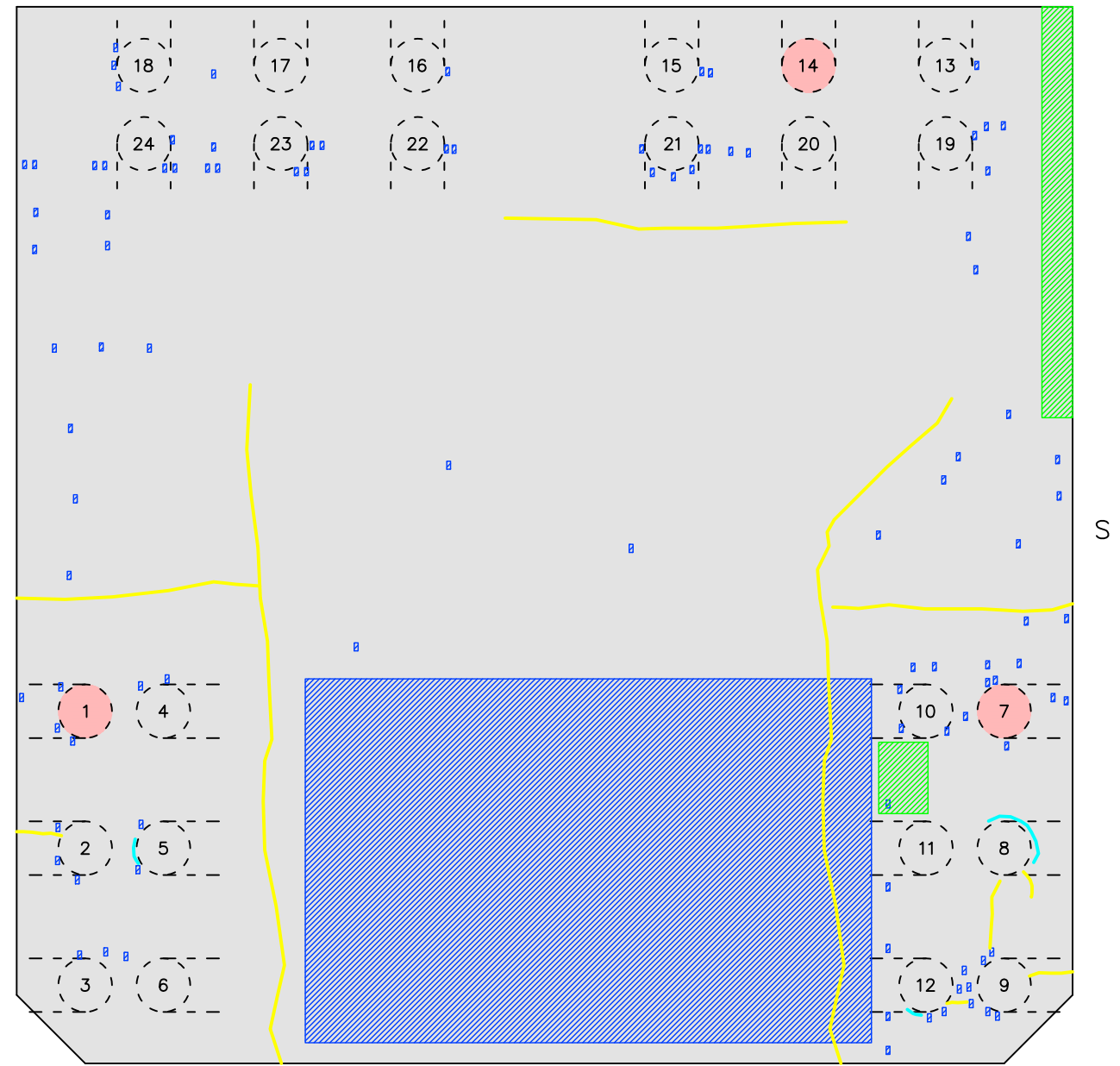
- FISURACIÓN: 2,3 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 18,3 m
- ▨ LAMINACIÓN: 2,4 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,9 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



PLANTA SUPERIOR
E



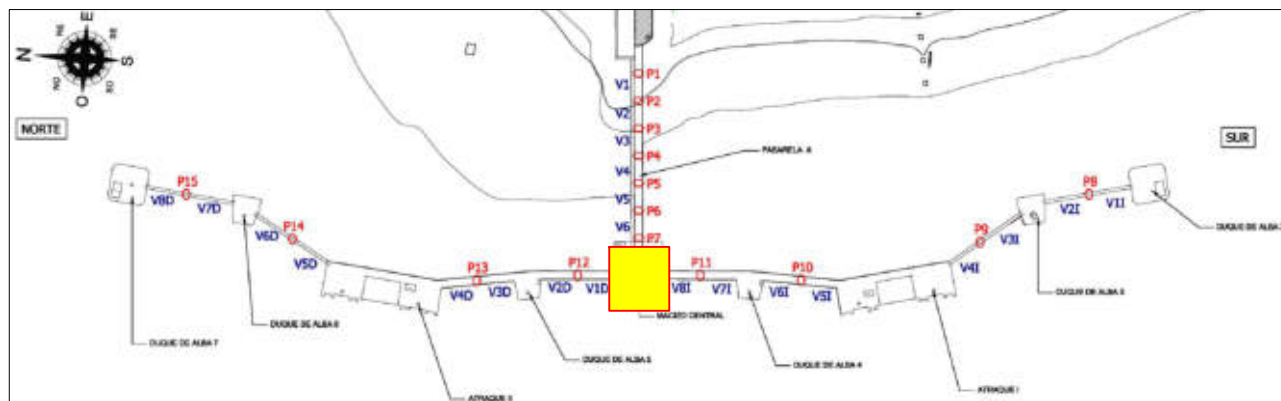
PLANTA INFERIOR
E



PILOTES CON DEFECTOS

LEYENDA:

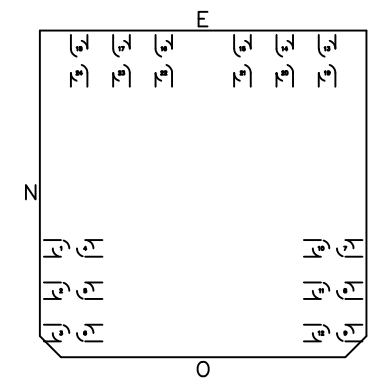
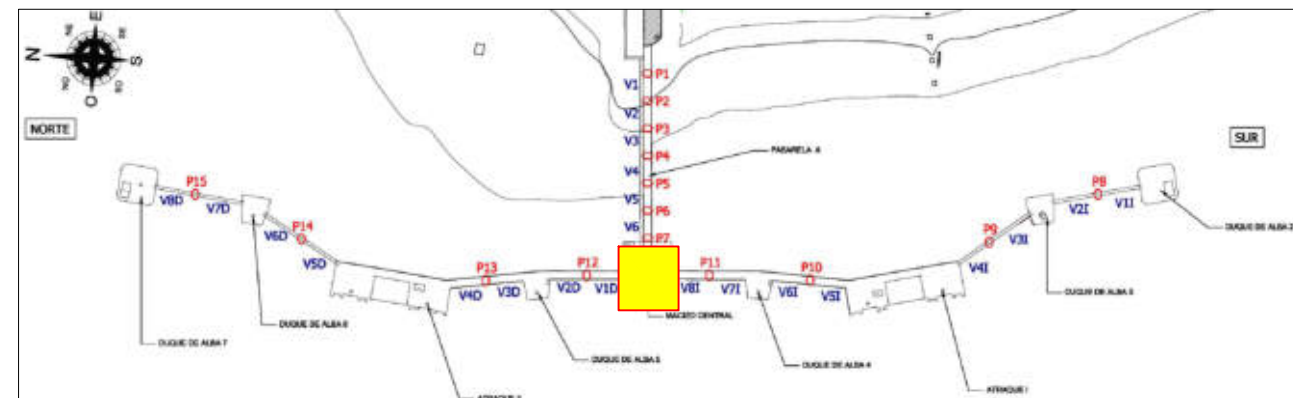
	FISURACIÓN: 62,5 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 10,5 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 136,6 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 3,2 m



ALZADO OESTE

27,00

23,50



LEYENDA:

	FISURACIÓN: 11,6 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 18,4 m
	LAMINACIÓN: 22,8 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 2,4 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

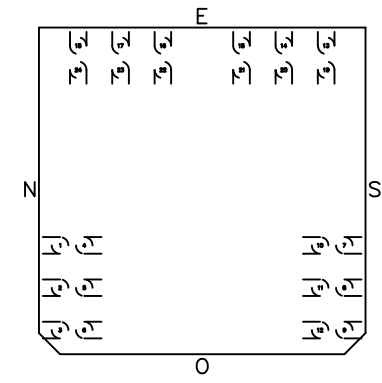
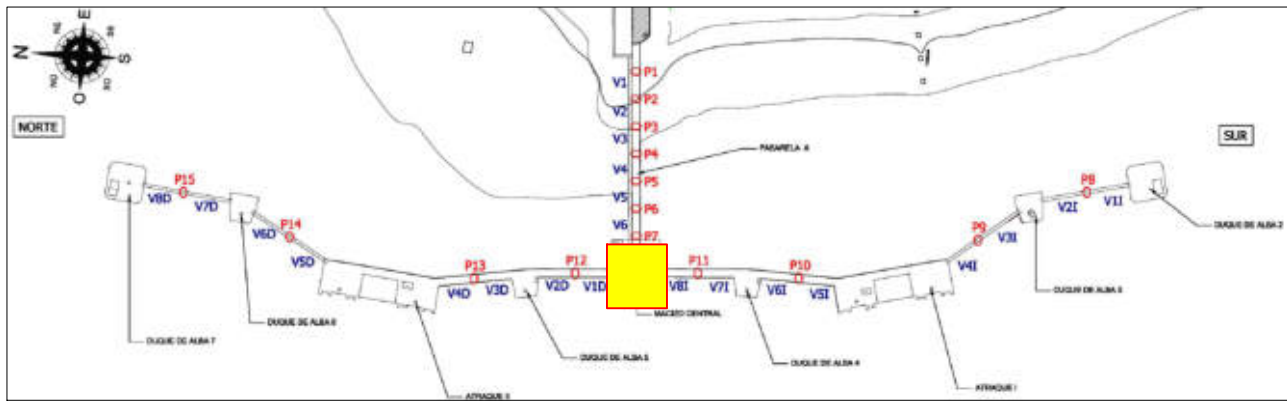
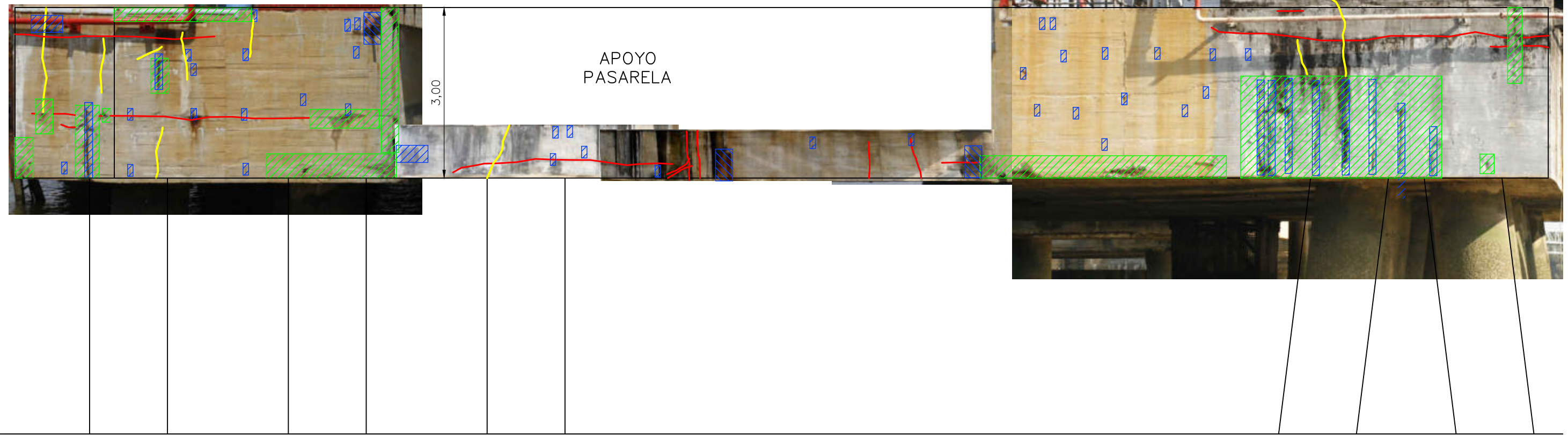
27,00

ALZADO SUR

1,75

3,00

APOYO PASARELA

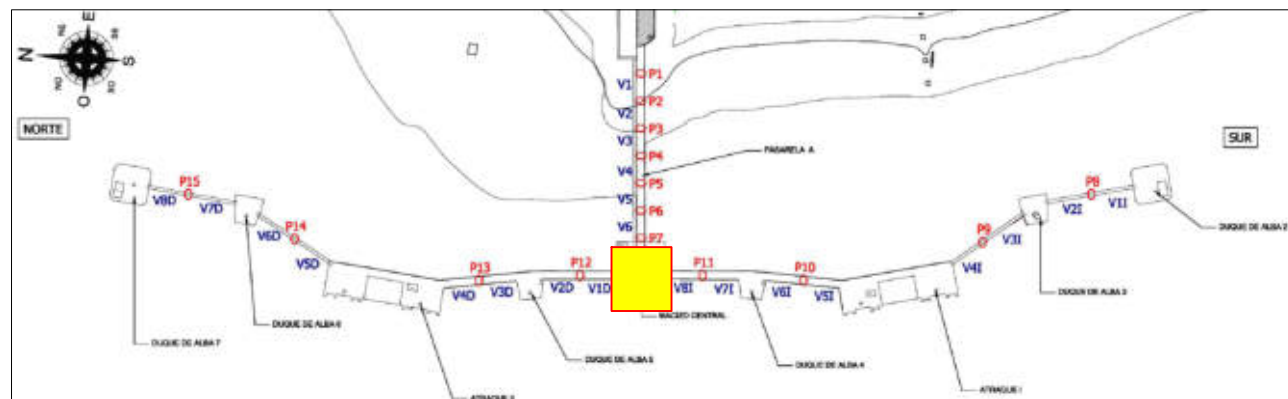
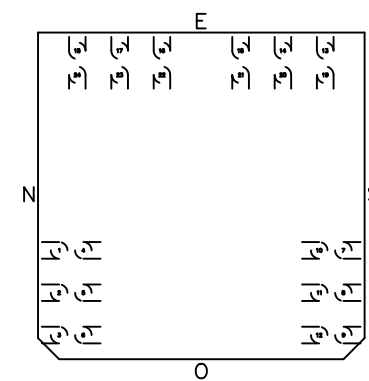
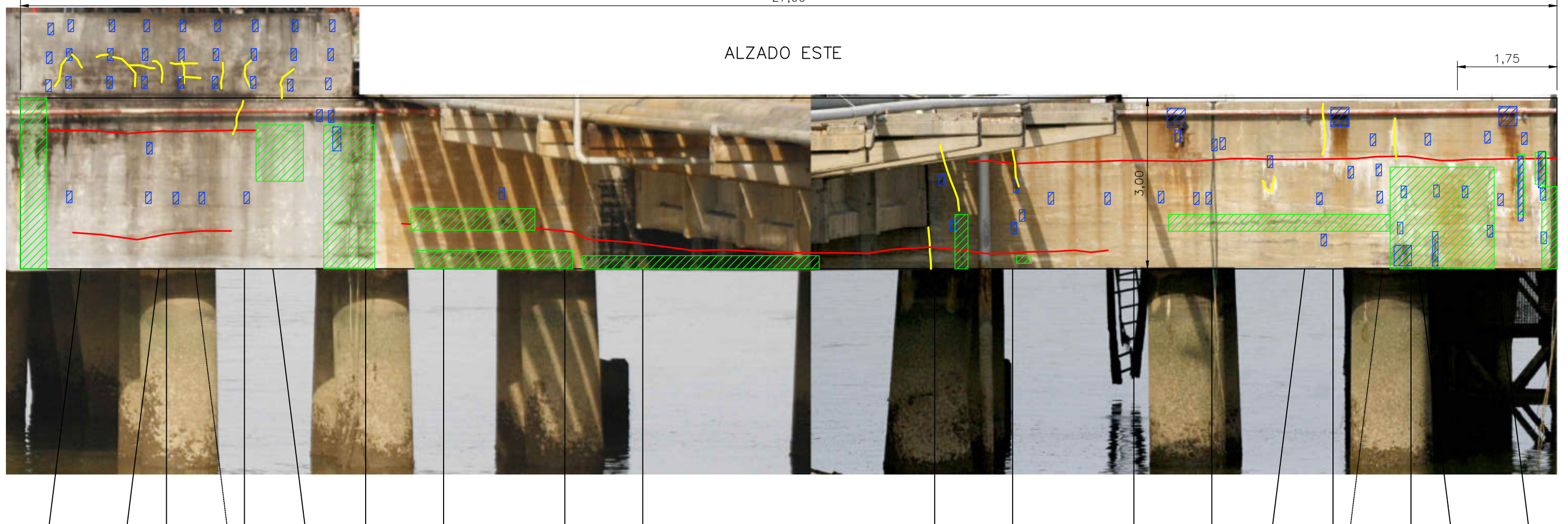


LEYENDA:

- FISURACIÓN: 9,7 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 23,4 m
- ▨ LAMINACIÓN: 12,8 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 3,9 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

27,00

ALZADO ESTE



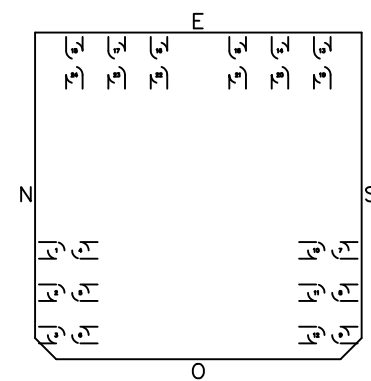
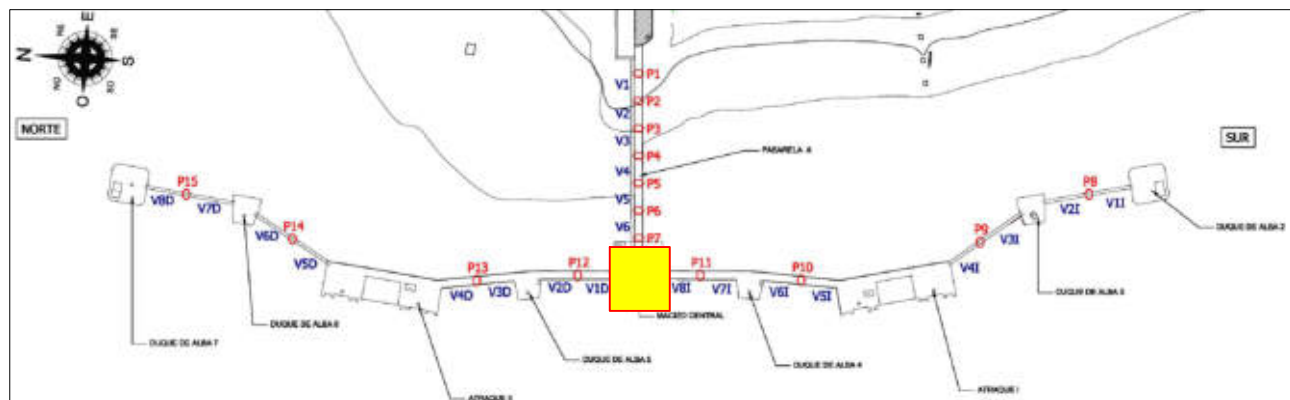
LEYENDA:

	FISURACIÓN: 10,9 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 27,1 m
	LAMINACIÓN: 12,5 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 2,1 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

27,00

ALZADO NORTE

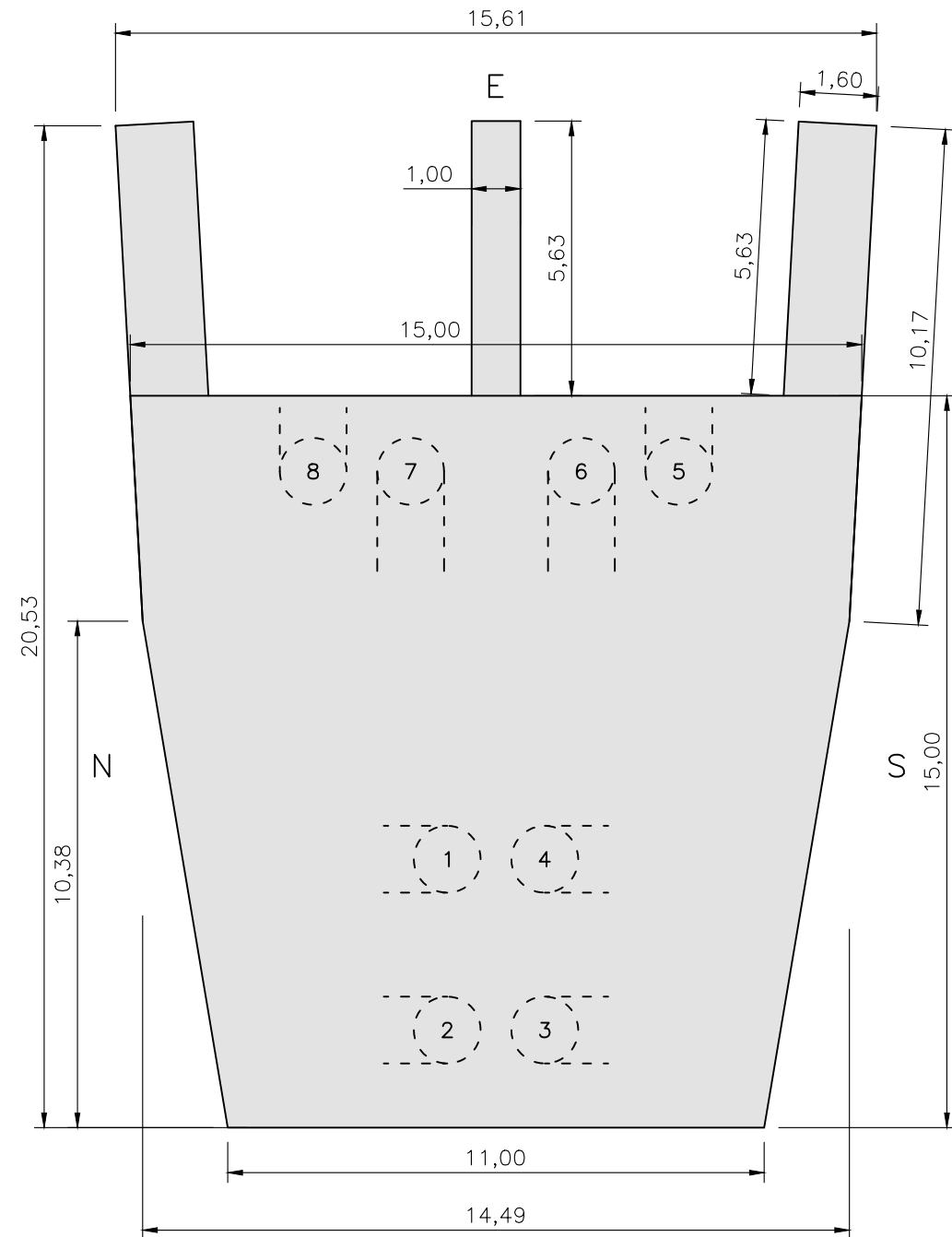
APOYO PASARELA



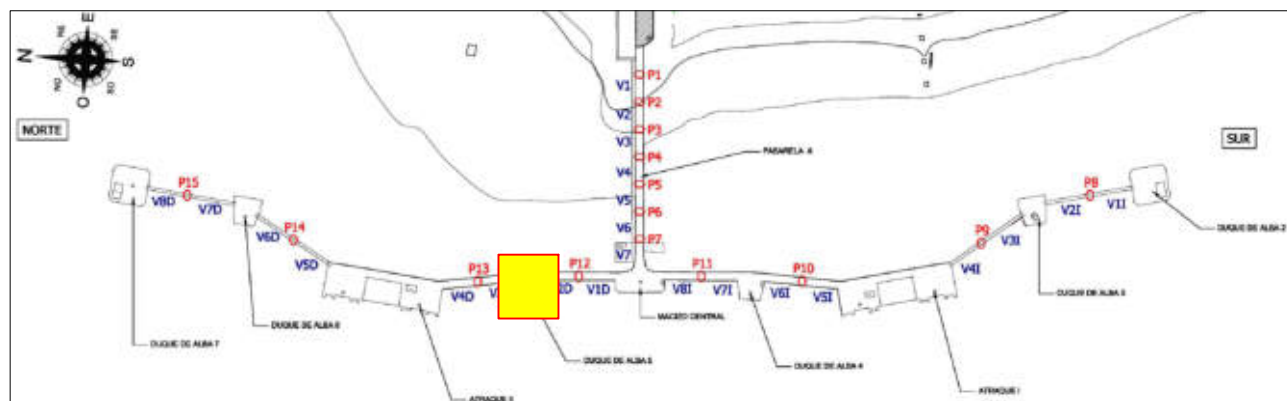
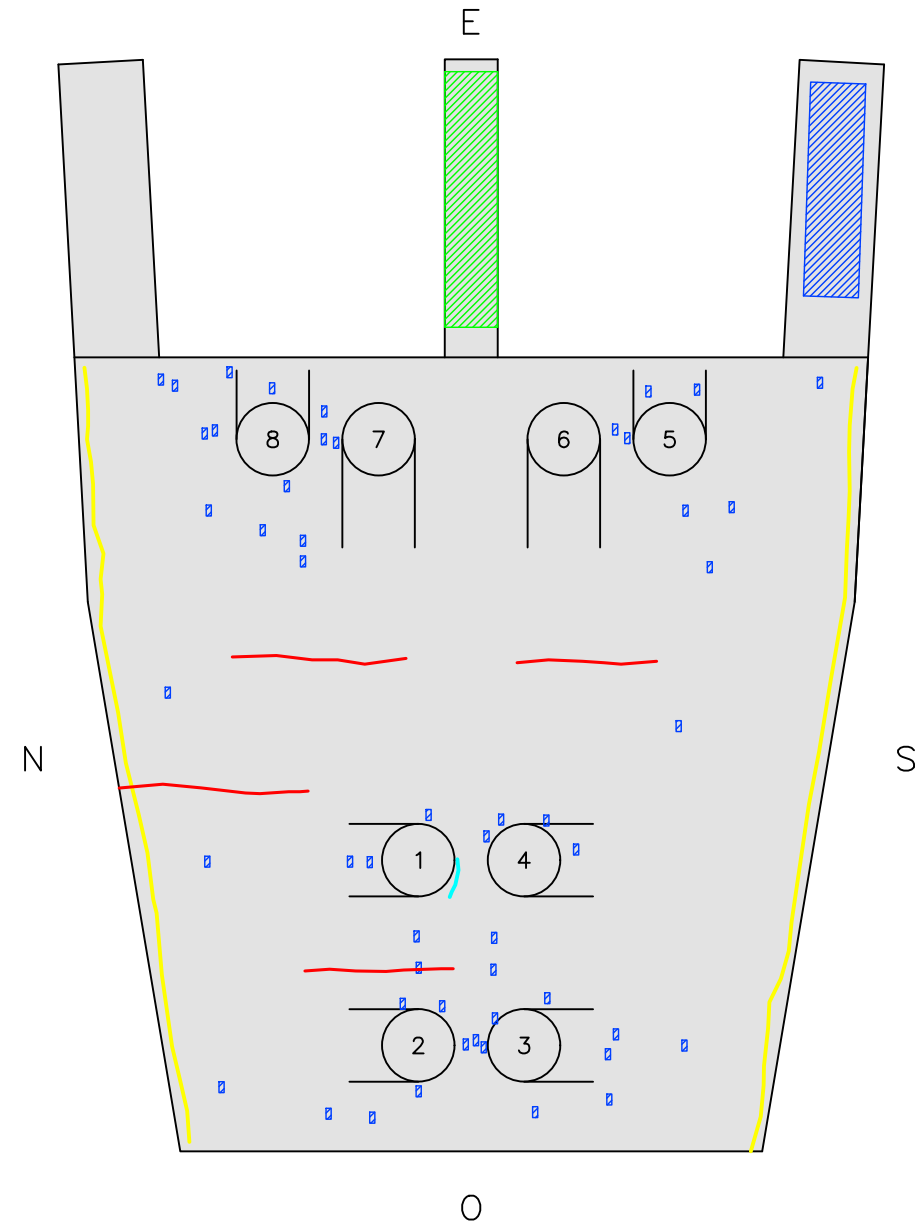
LEYENDA:

	FISURACIÓN: 2,8 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 8,1 m
	LAMINACIÓN: 9,1 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 2,6 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

PLANTA SUPERIOR



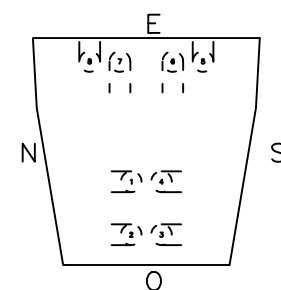
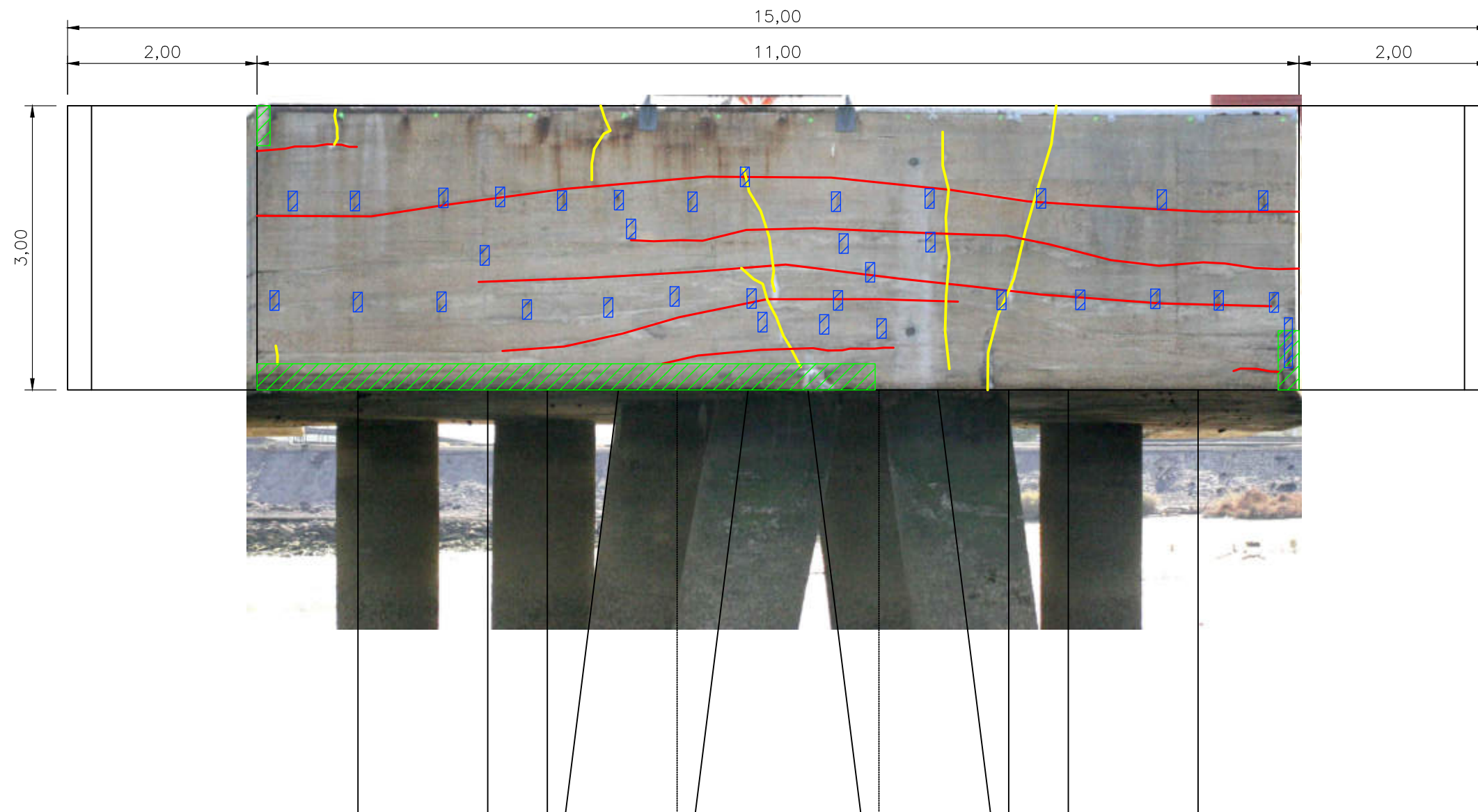
PLANTA INFERIOR



LEYENDA:

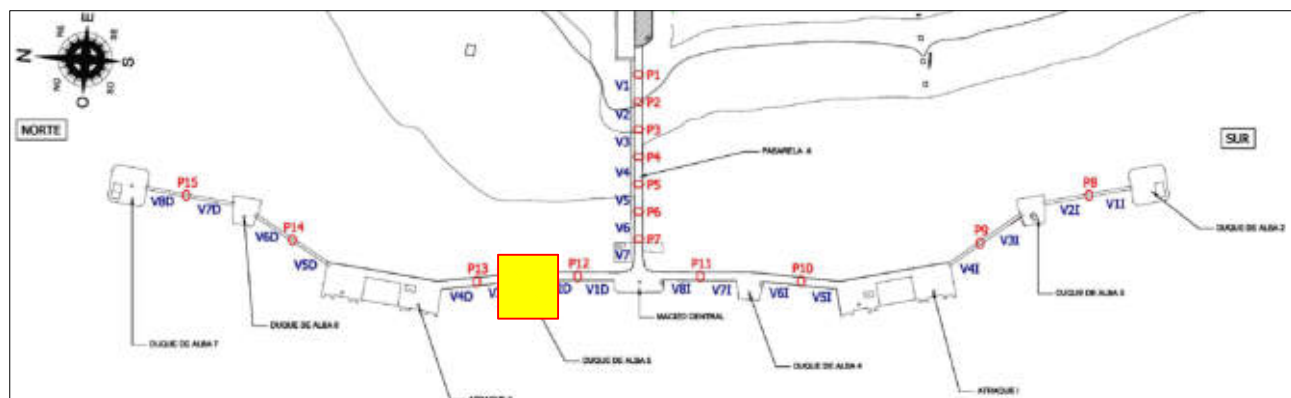
- FISURACIÓN: 29,8 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 12,3 m
- LAMINACIÓN: 4,8 m²
- ARMADURAS-ÓXIDO: 5,2 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0,7 m

ALZADO OESTE



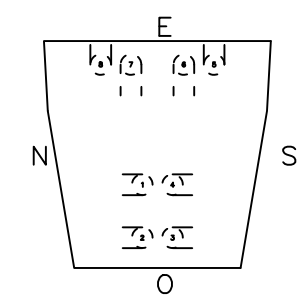
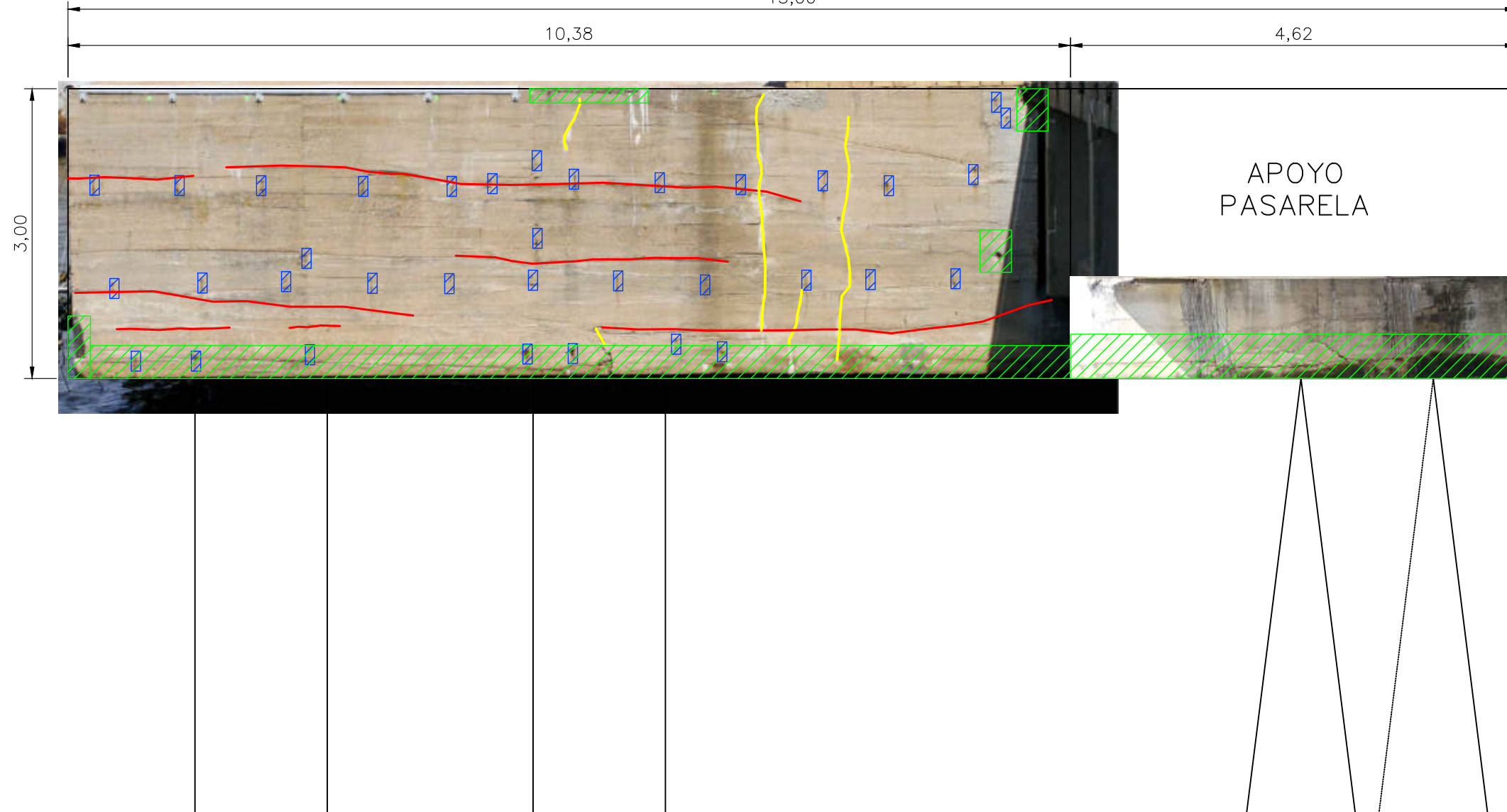
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 9,7 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 35,4 m
- ▨ LAMINACIÓN: 2,0 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,7 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



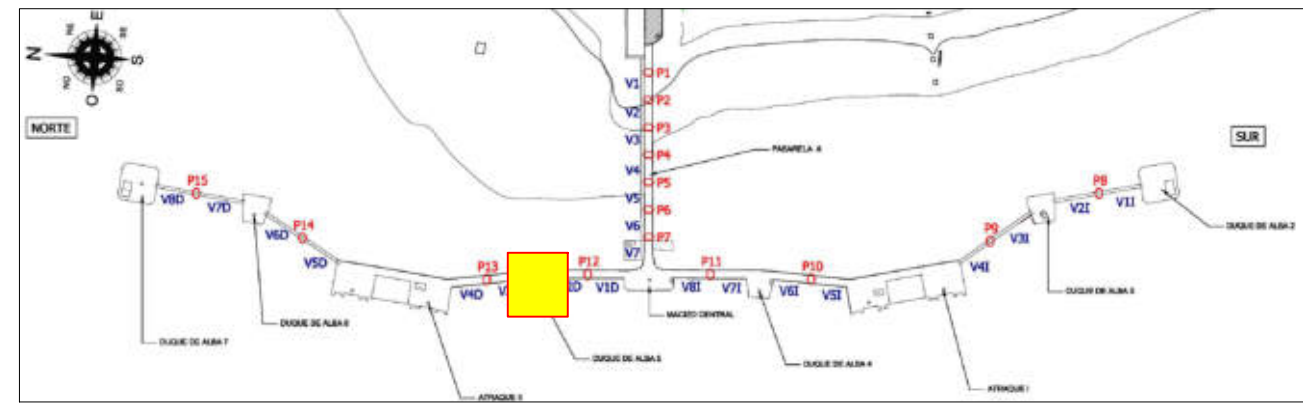
ALZADO SUR

15,00

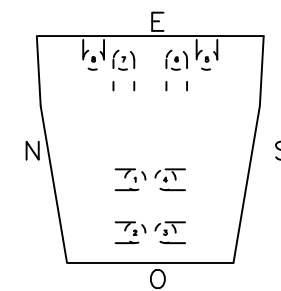
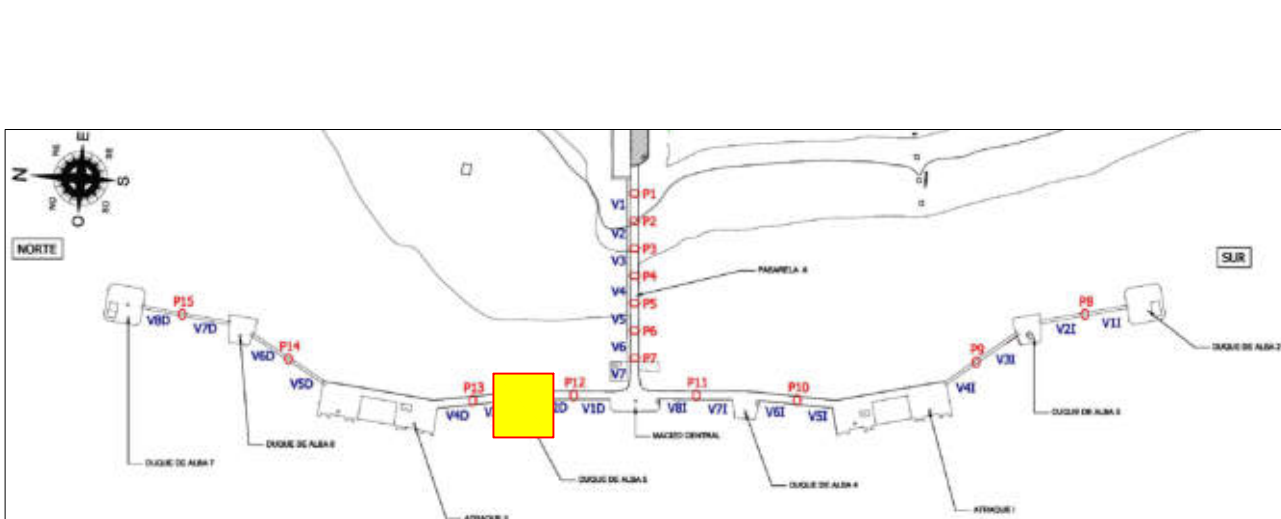
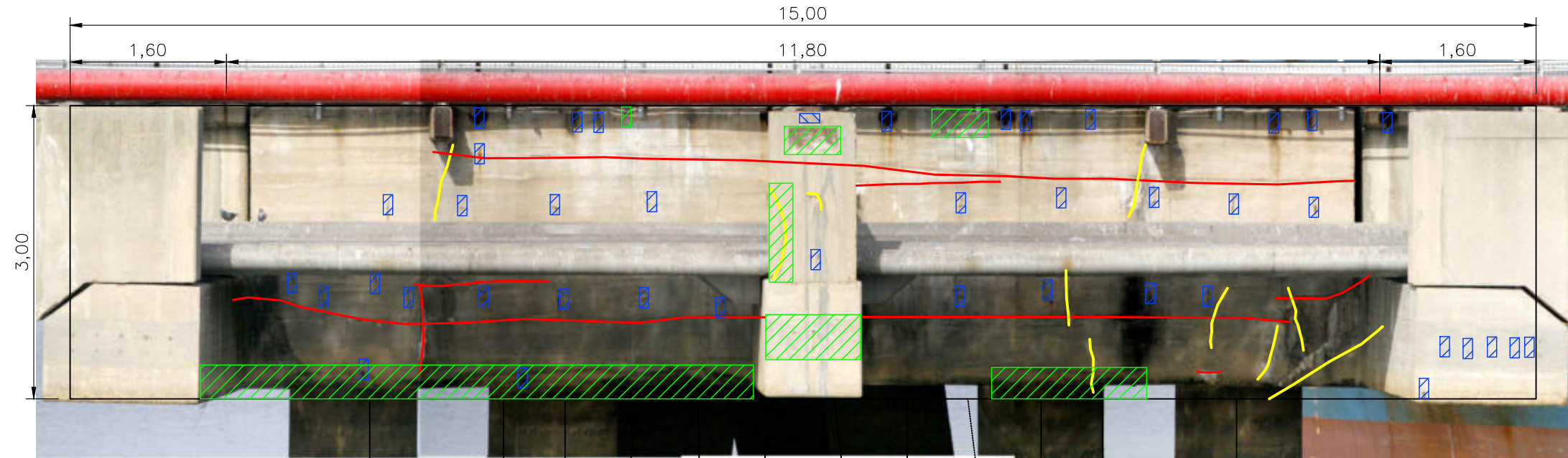


LEYENDA:

	FISURACIÓN: 7,0 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 20,0 m
	LAMINACIÓN: 6,2 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,7 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

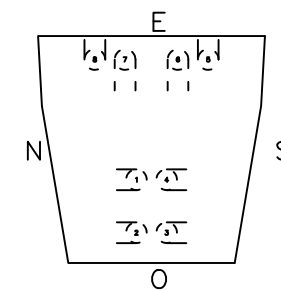
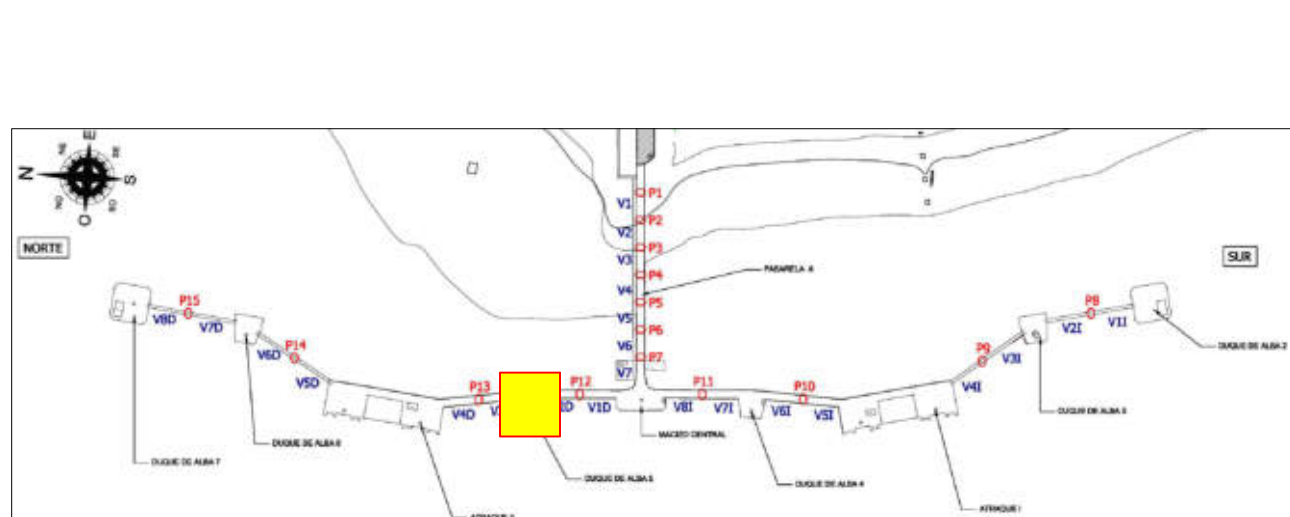
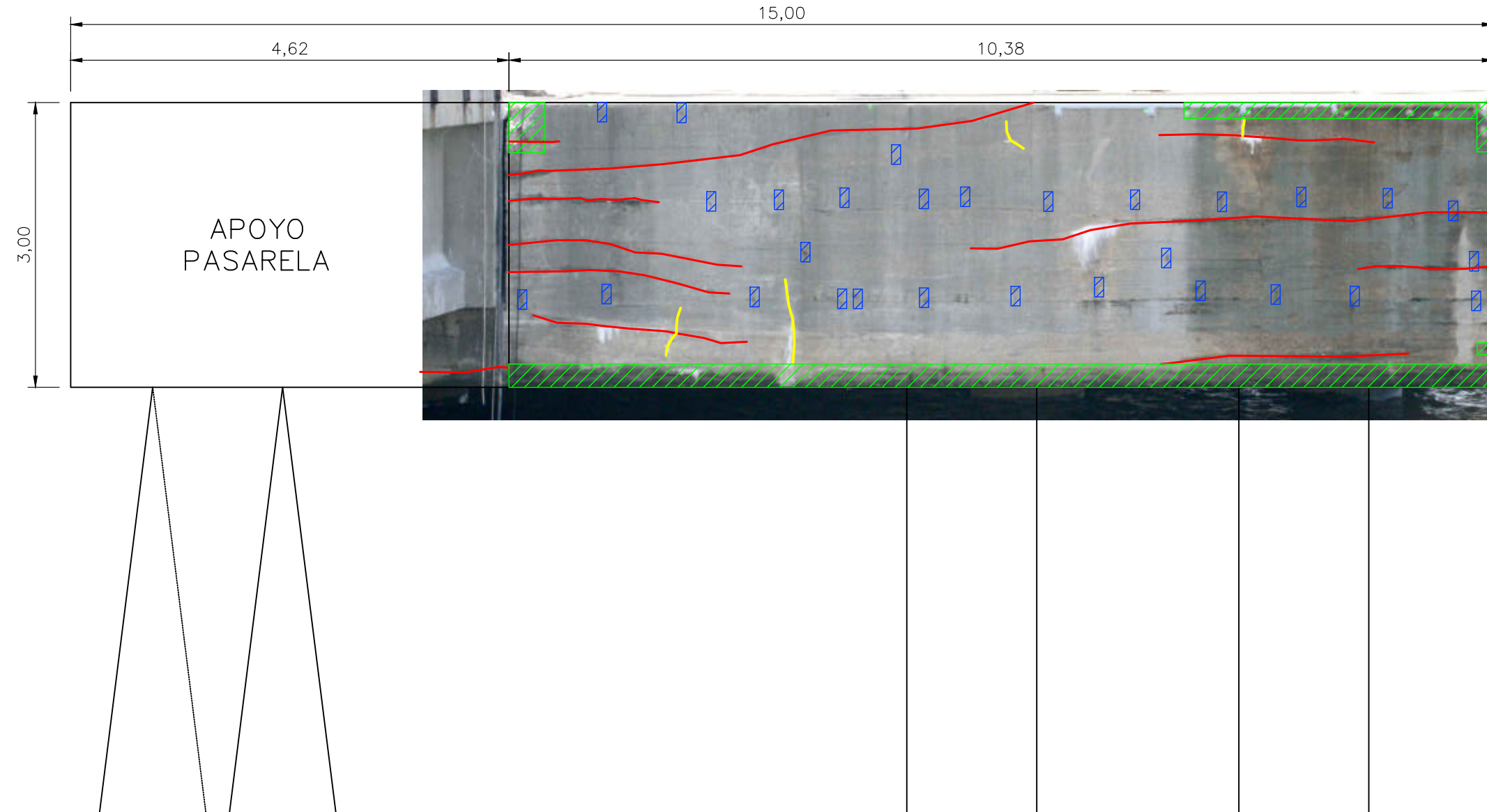


ALZADO ESTE



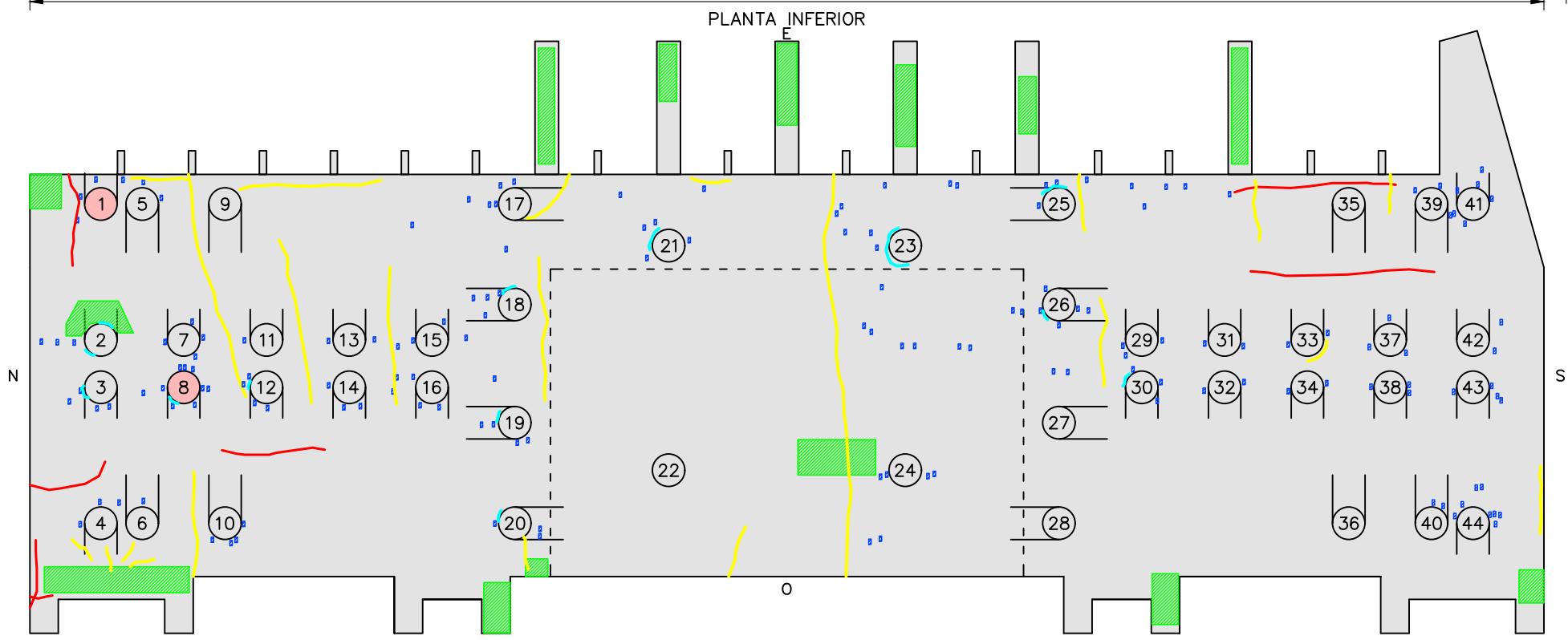
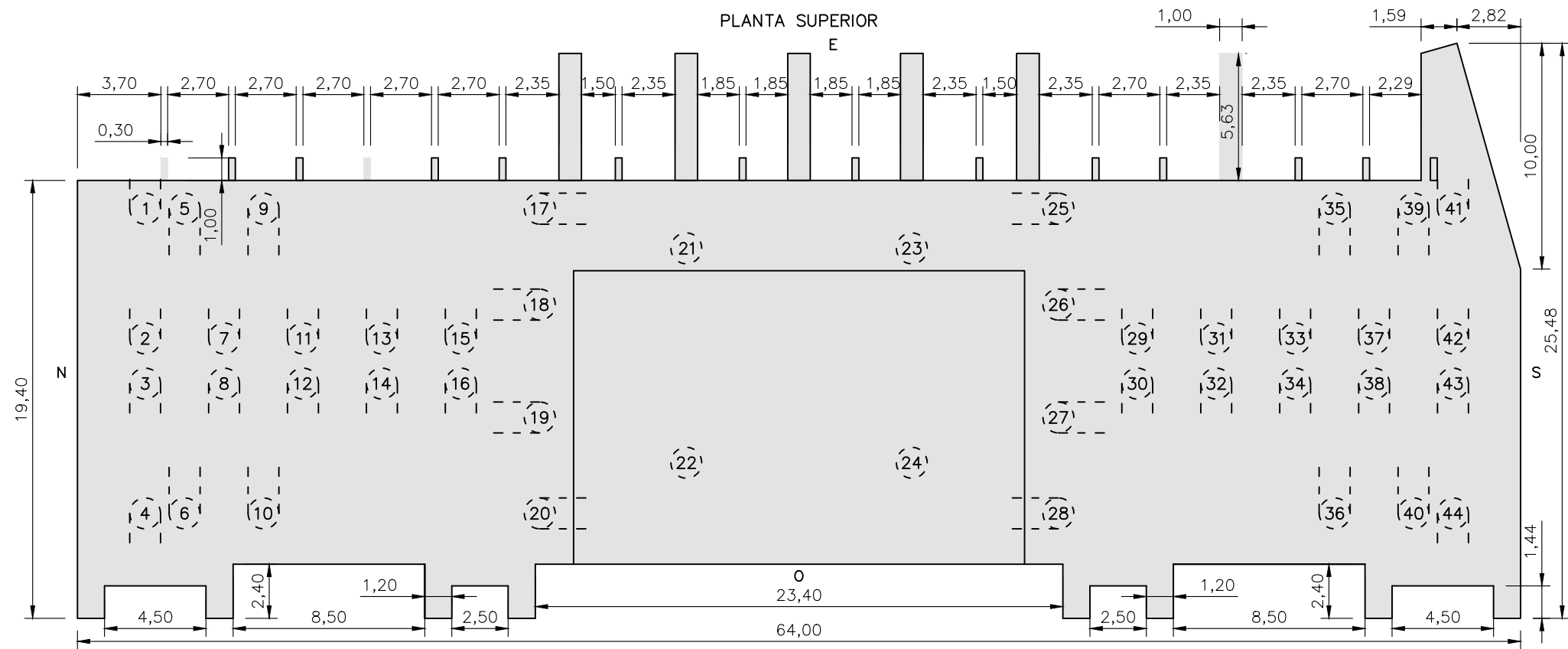
LEYENDA:	
	FISURACIÓN: 7,2 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 24,3 m
	LAMINACIÓN: 3,5 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,8 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO NORTE



LEYENDA:

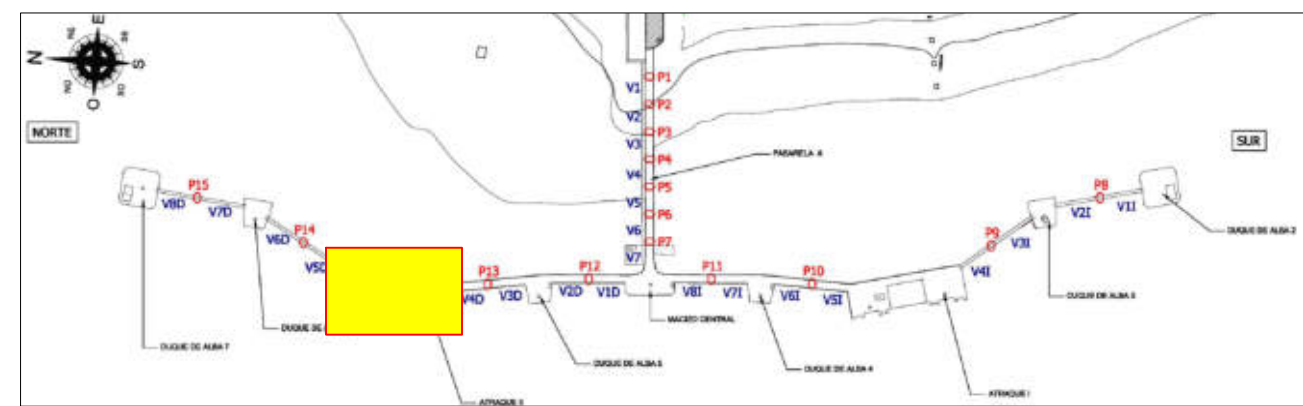
- FISURACIÓN: 2,0 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 27,7 m
- ▨ LAMINACIÓN: 3,4 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,6 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



PILOTES CON DEFECTOS

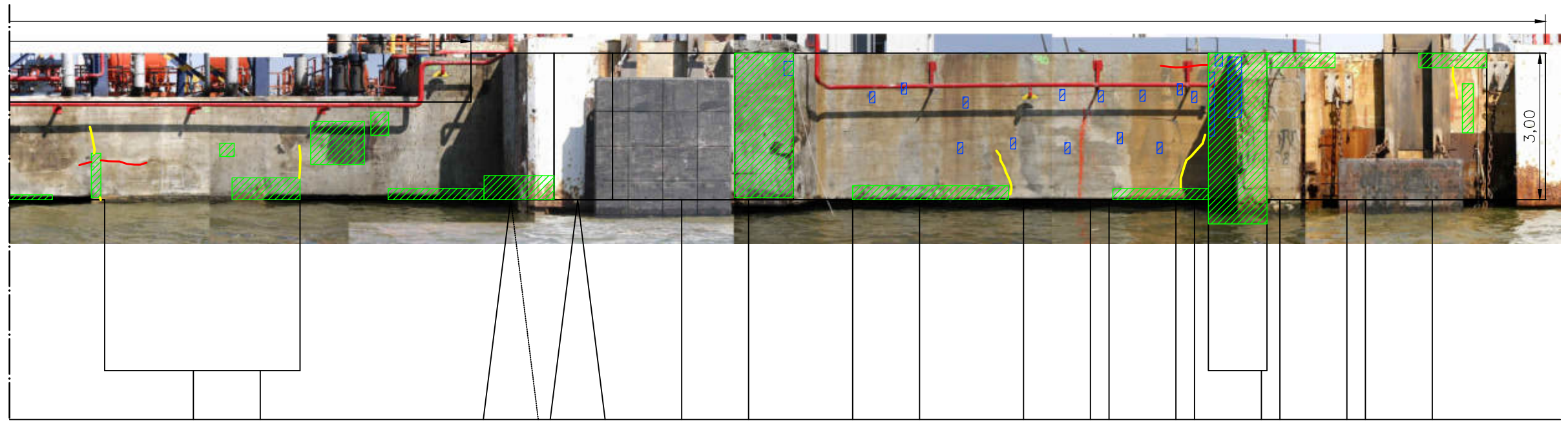
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 85,7 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 30,6 m
- LAMINACIÓN: 39,6 m²
- ARMADURAS-ÓXIDO: 3,9 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 9,9 m



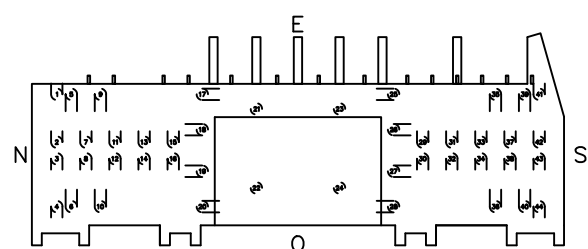
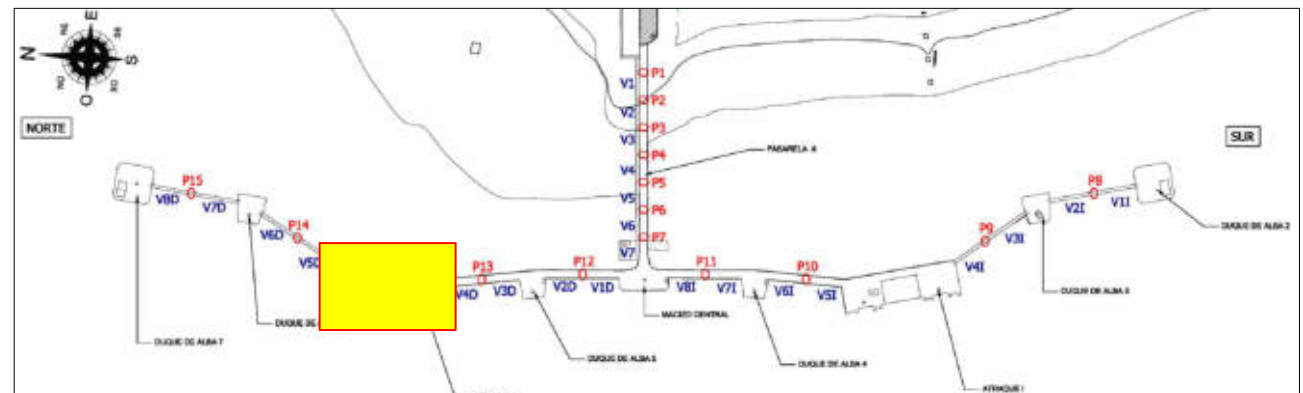
ALZADO OESTE

64,00
20,00



LEYENDA:

- FISURACIÓN: 12,8 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 16,5 m
- LAMINACIÓN: 26,1 m²
- ARMADURAS-ÓXIDO: 1,9 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



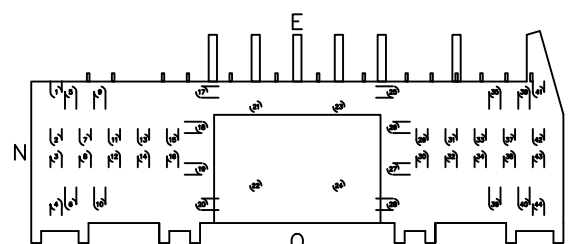
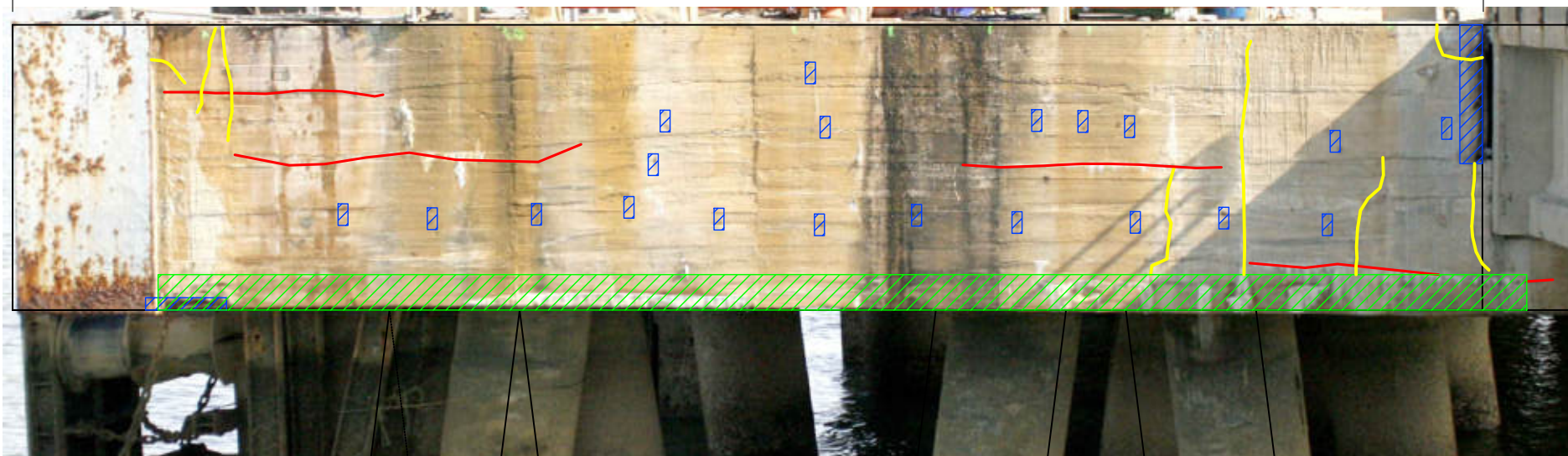
25,48

ALZADO SUR

10,00

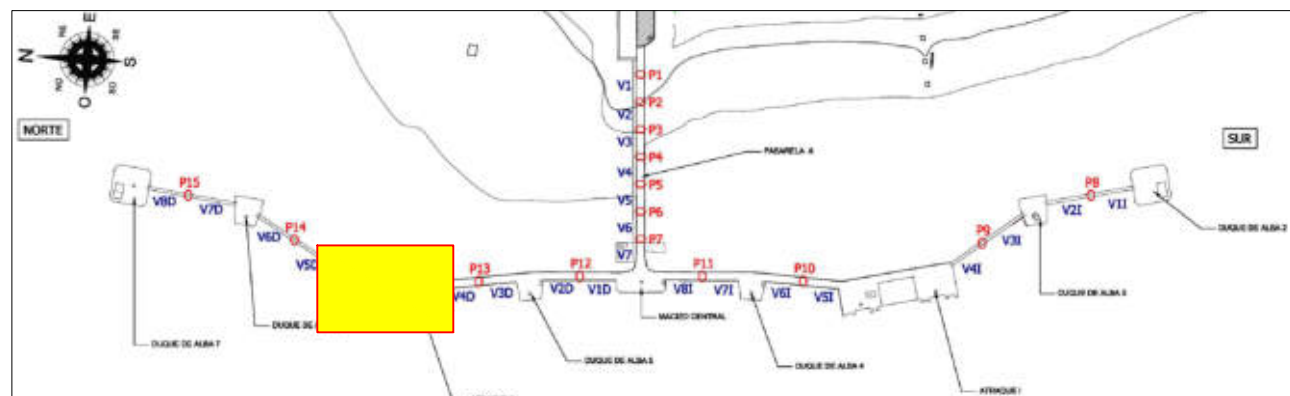
3,00

APOYO PASARELA



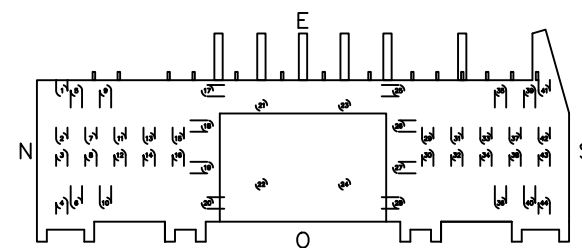
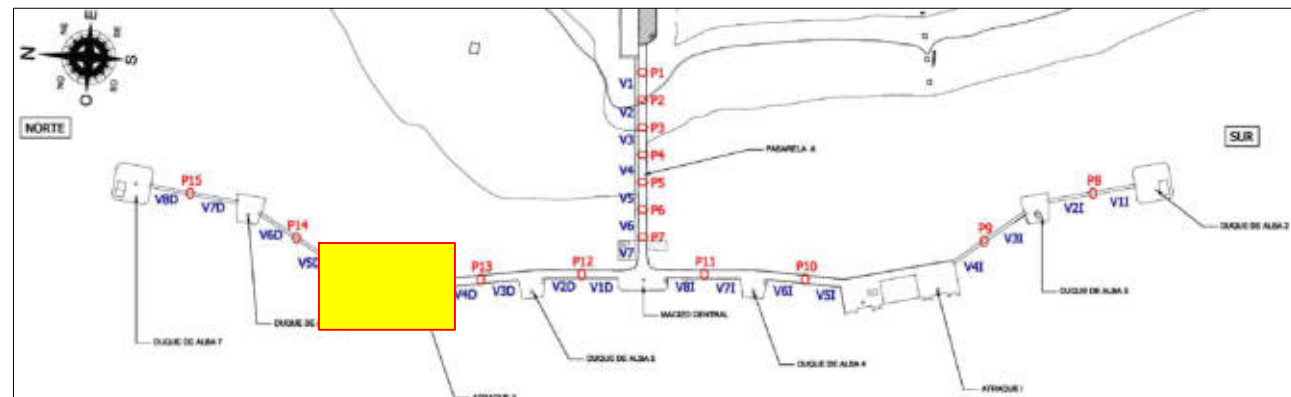
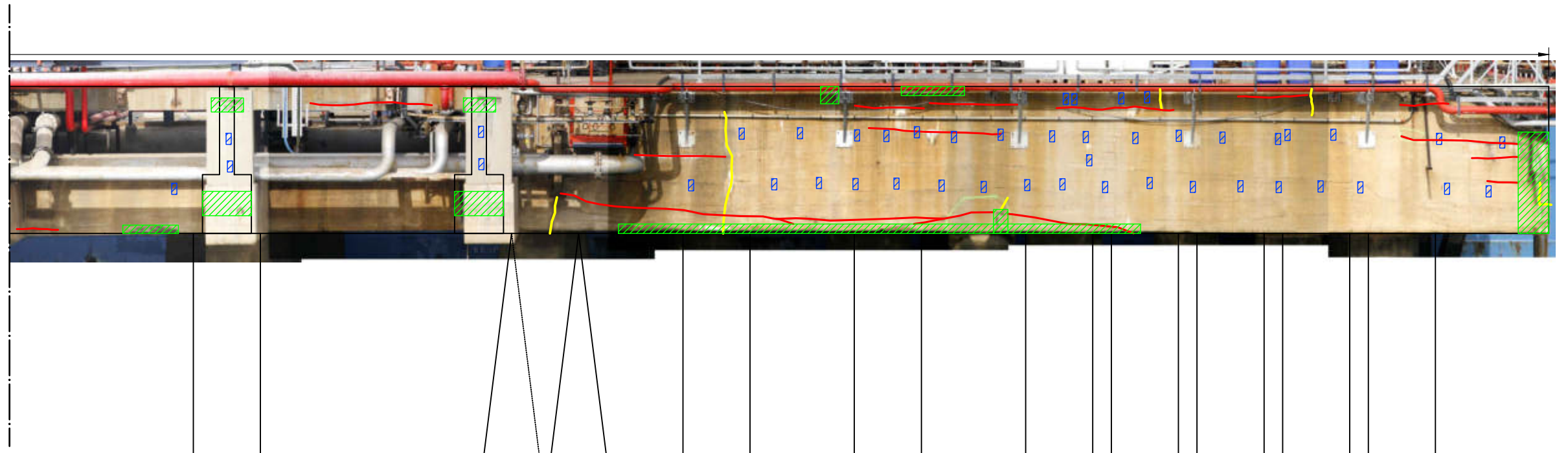
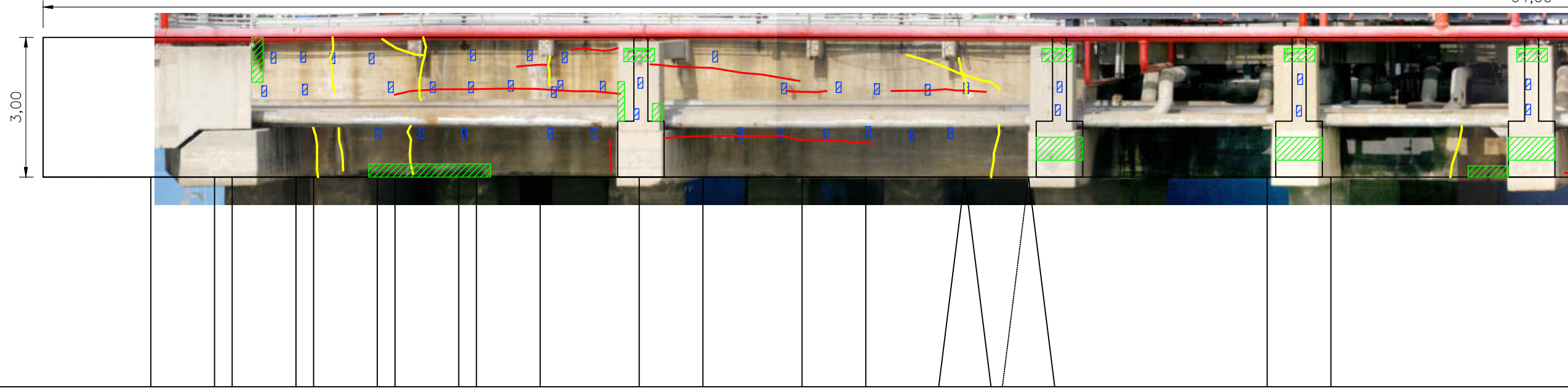
LEYENDA:

	FISURACIÓN: 9,5 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 11,0 m
	LAMINACIÓN: 5,4 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,9 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



ALZADO ESTE

64,00

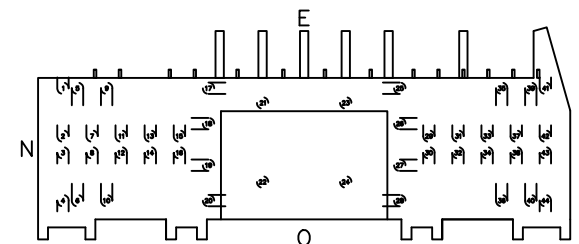
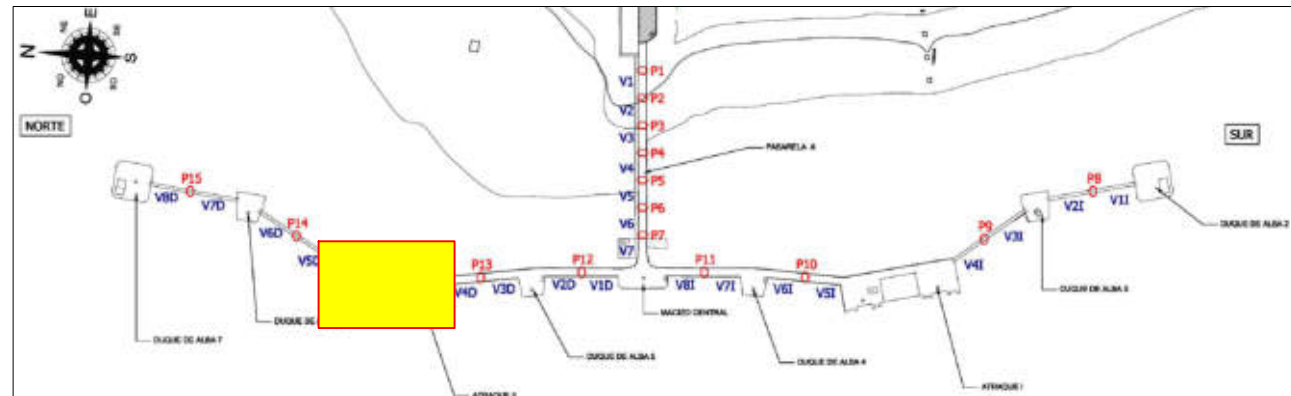
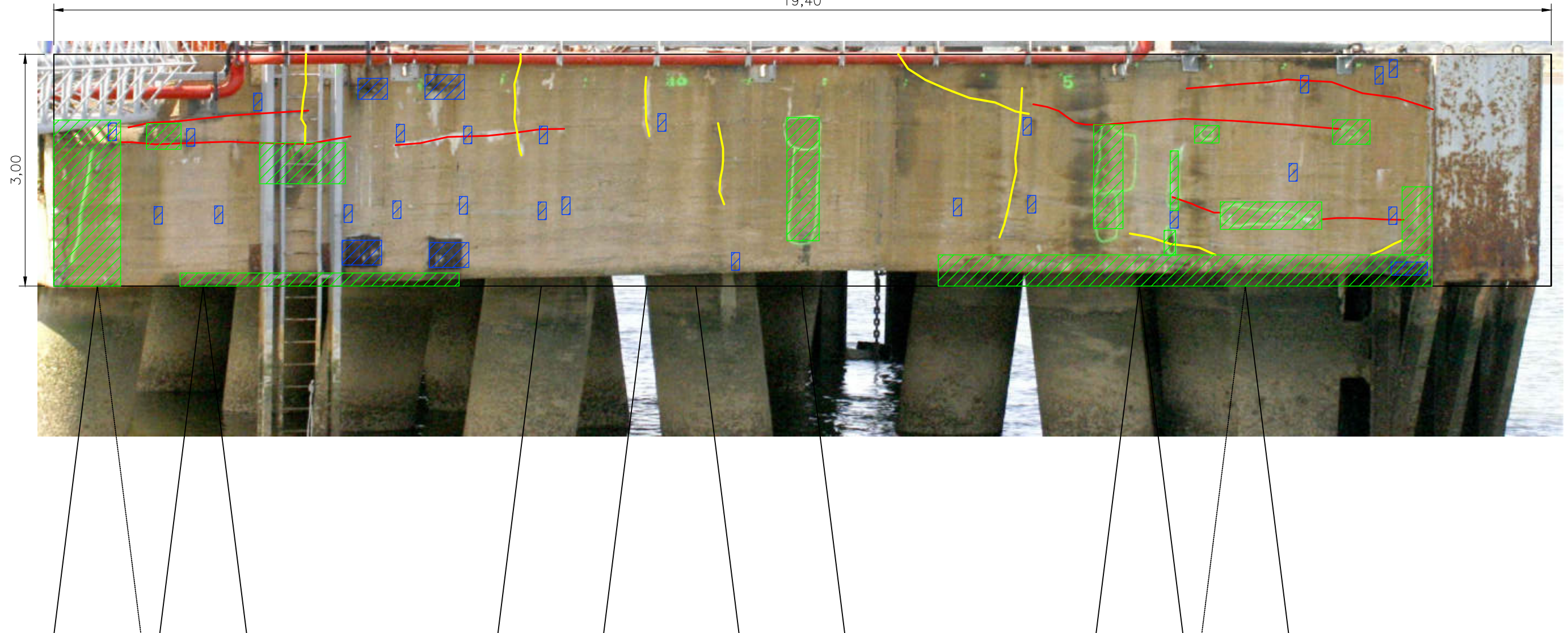


LEYENDA:

- FISURACIÓN: 17,7 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 50,2 m
- LAMINACIÓN: 9,0 m²
- ARMADURAS-ÓXIDO: 2,1 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO NORTE

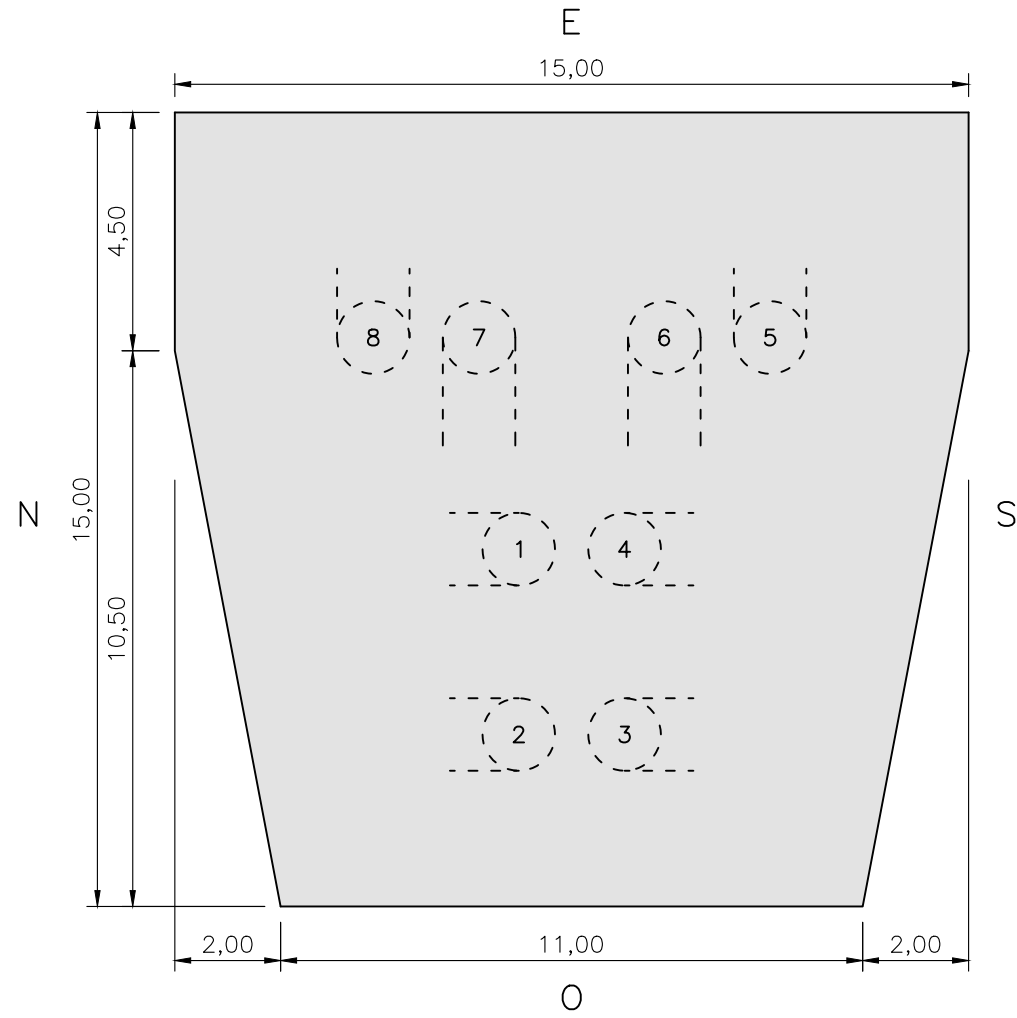
19,40



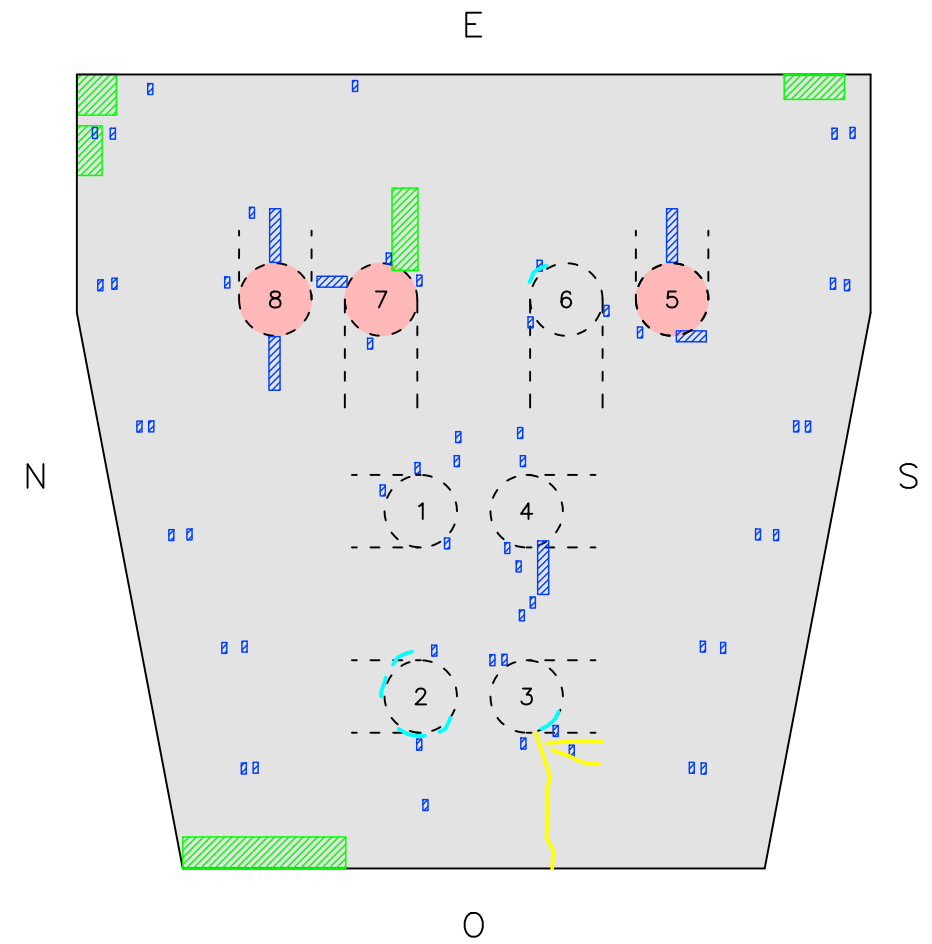
LEYENDA:

	FISURACIÓN: 9,8 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 16,5 m
	LAMINACIÓN: 8,1 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 1,2 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

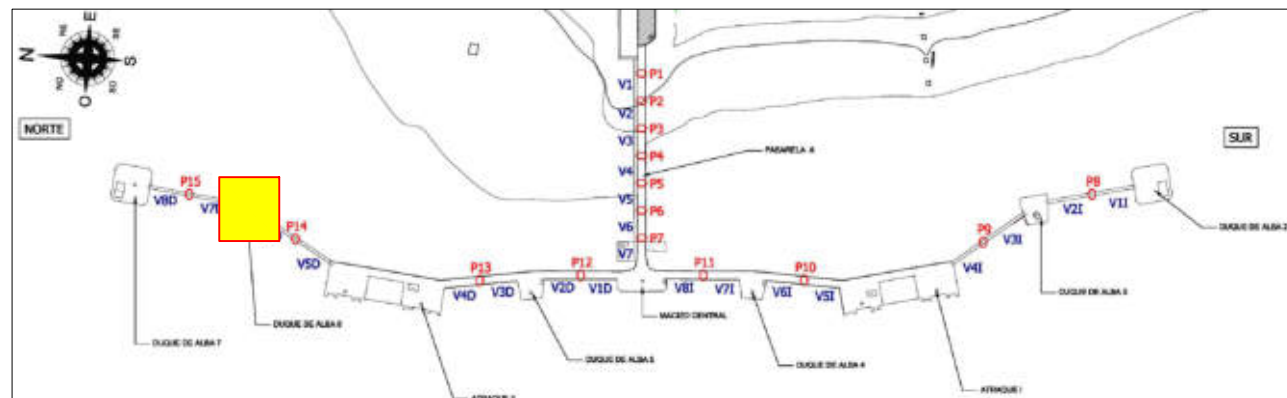
PLANTA SUPERIOR








PLANTA INFERIOR

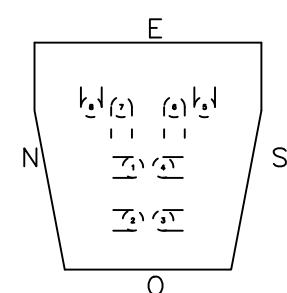
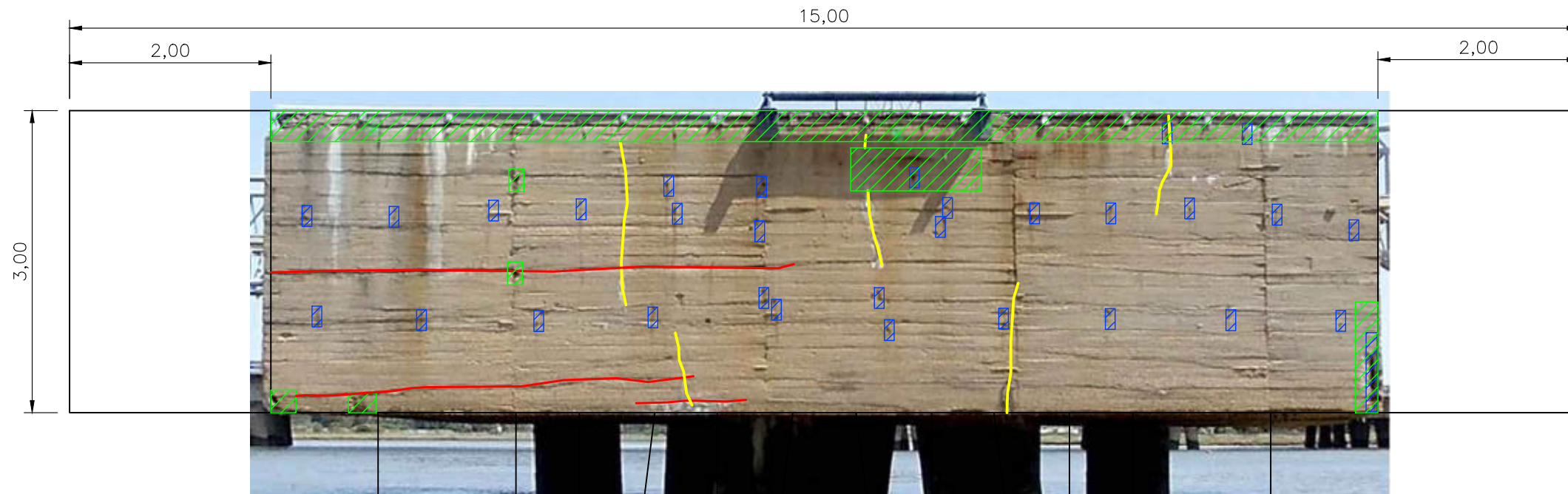


 PILOTES CON DEFECTOS



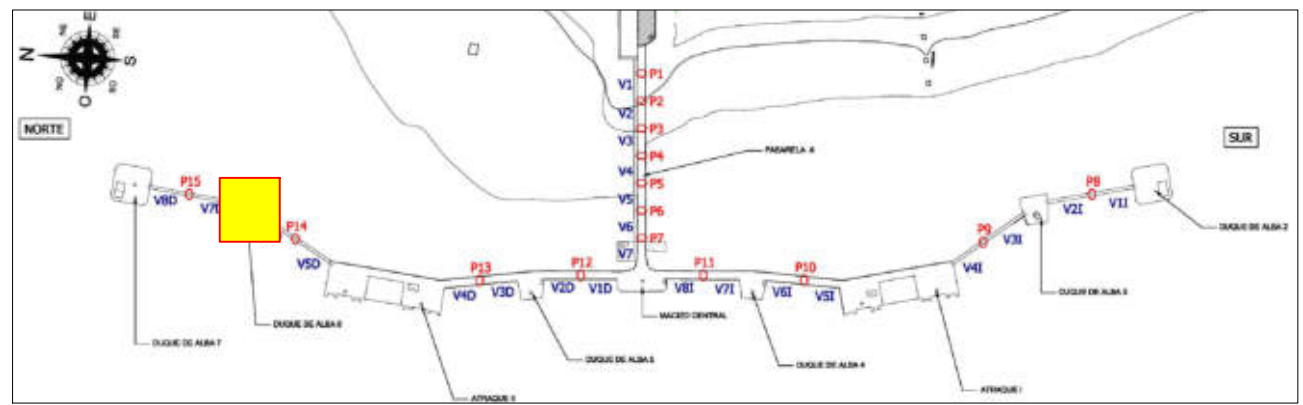
LEYENDA:	
	FISURACIÓN: 4,6 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 4,1 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 2,1 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 2,6 m

ALZADO OESTE



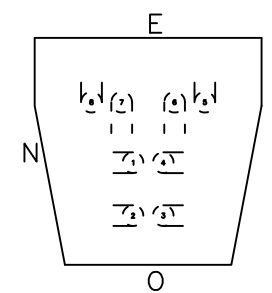
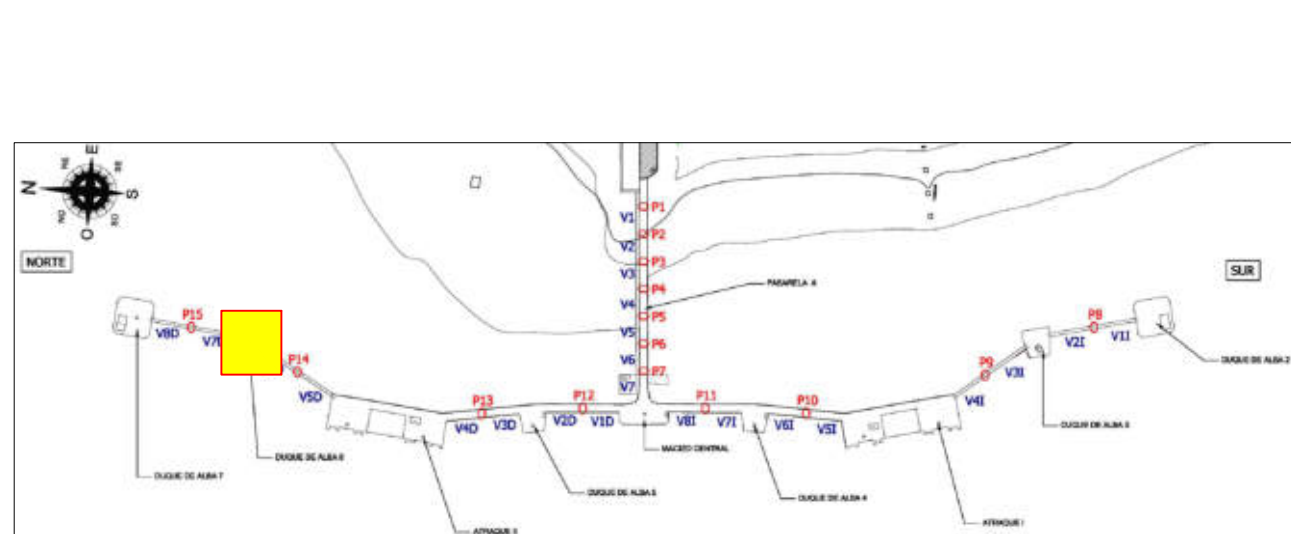
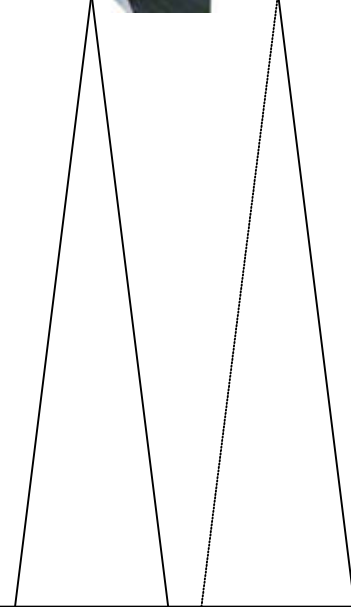
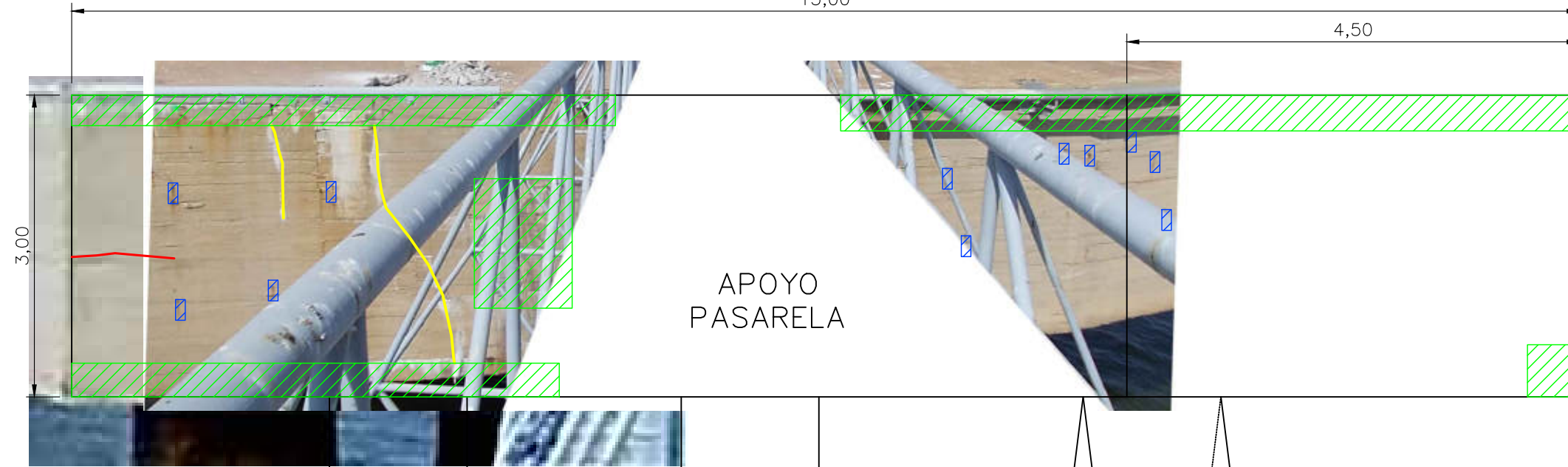
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 5,6 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 10,3 m
- ▨ LAMINACIÓN: 4,4 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,7 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



ALZADO SUR

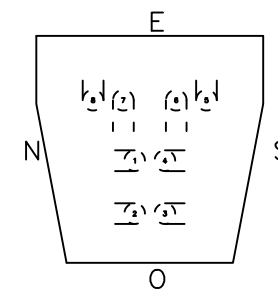
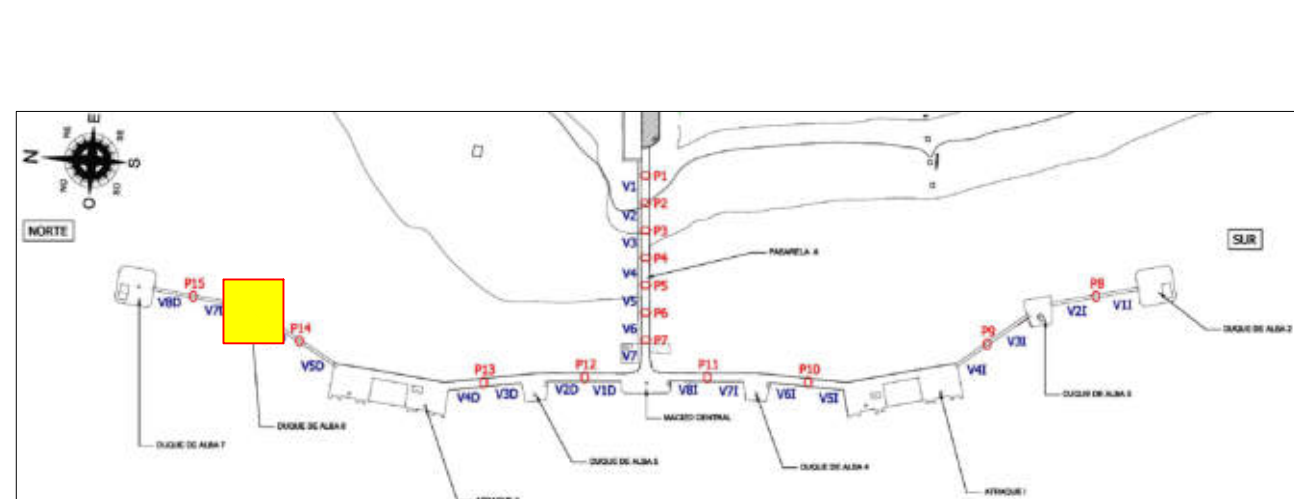
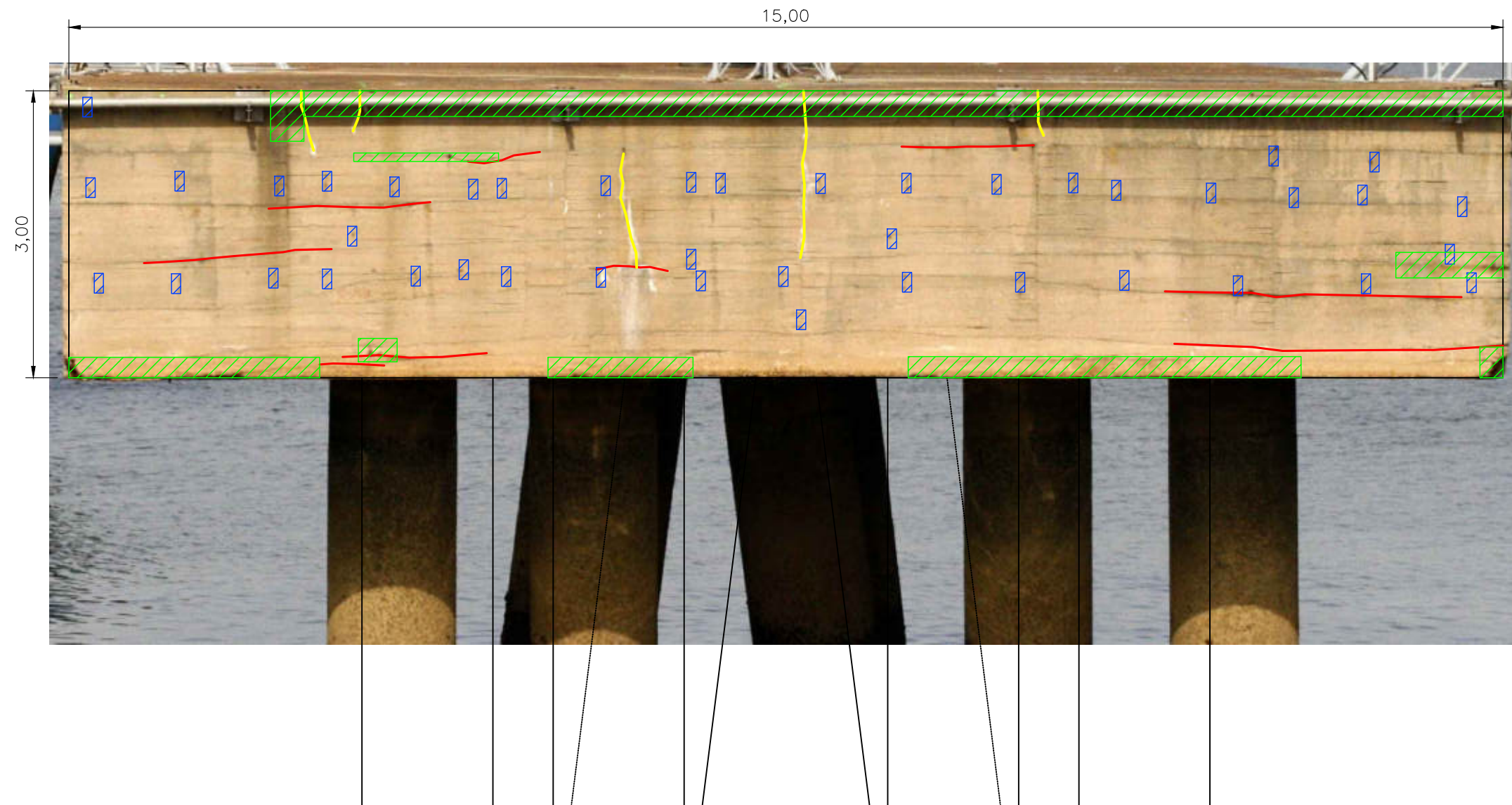
15,00



LEYENDA:

- FISURACIÓN: 3,5 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 1,0 m
- ▨ LAMINACIÓN: 7,4 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,2 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

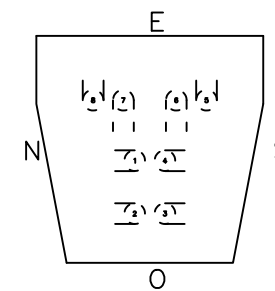
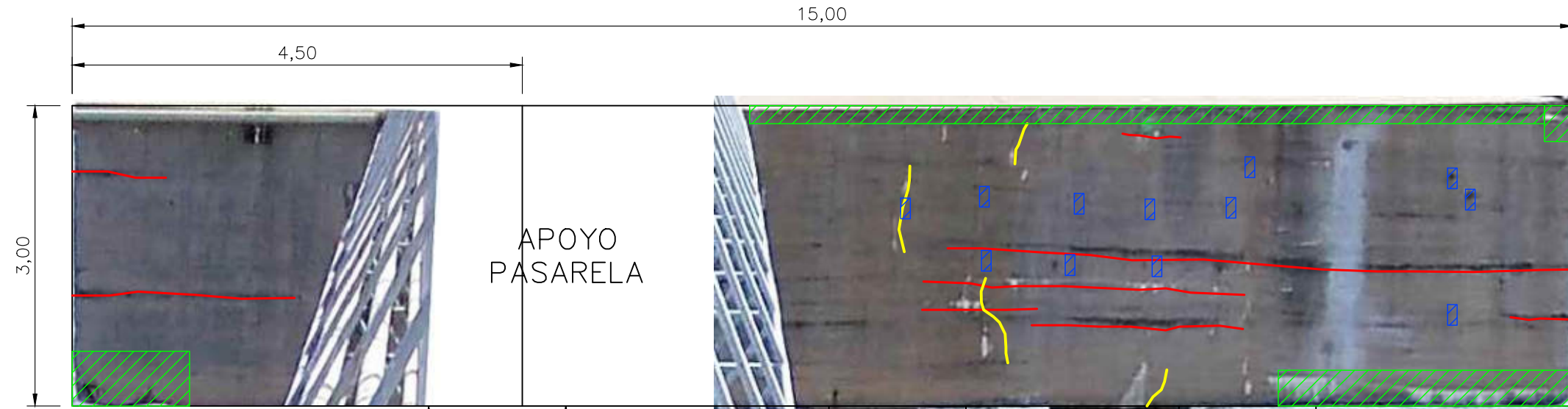
ALZADO ESTE



LEYENDA:

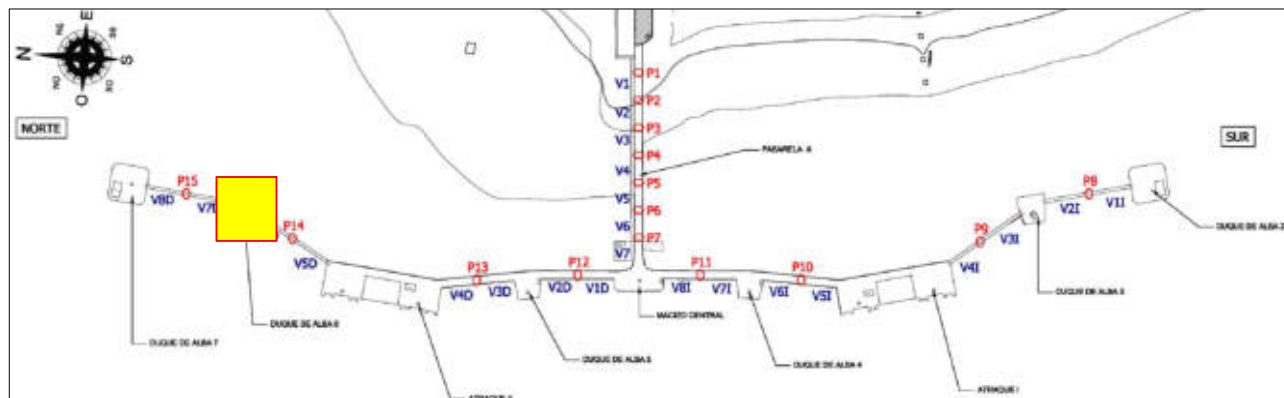
- FISURACIÓN: 4,5 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 15,3 m
- ▨ LAMINACIÓN: 5,9 m²
- ▭ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,8 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO NORTE

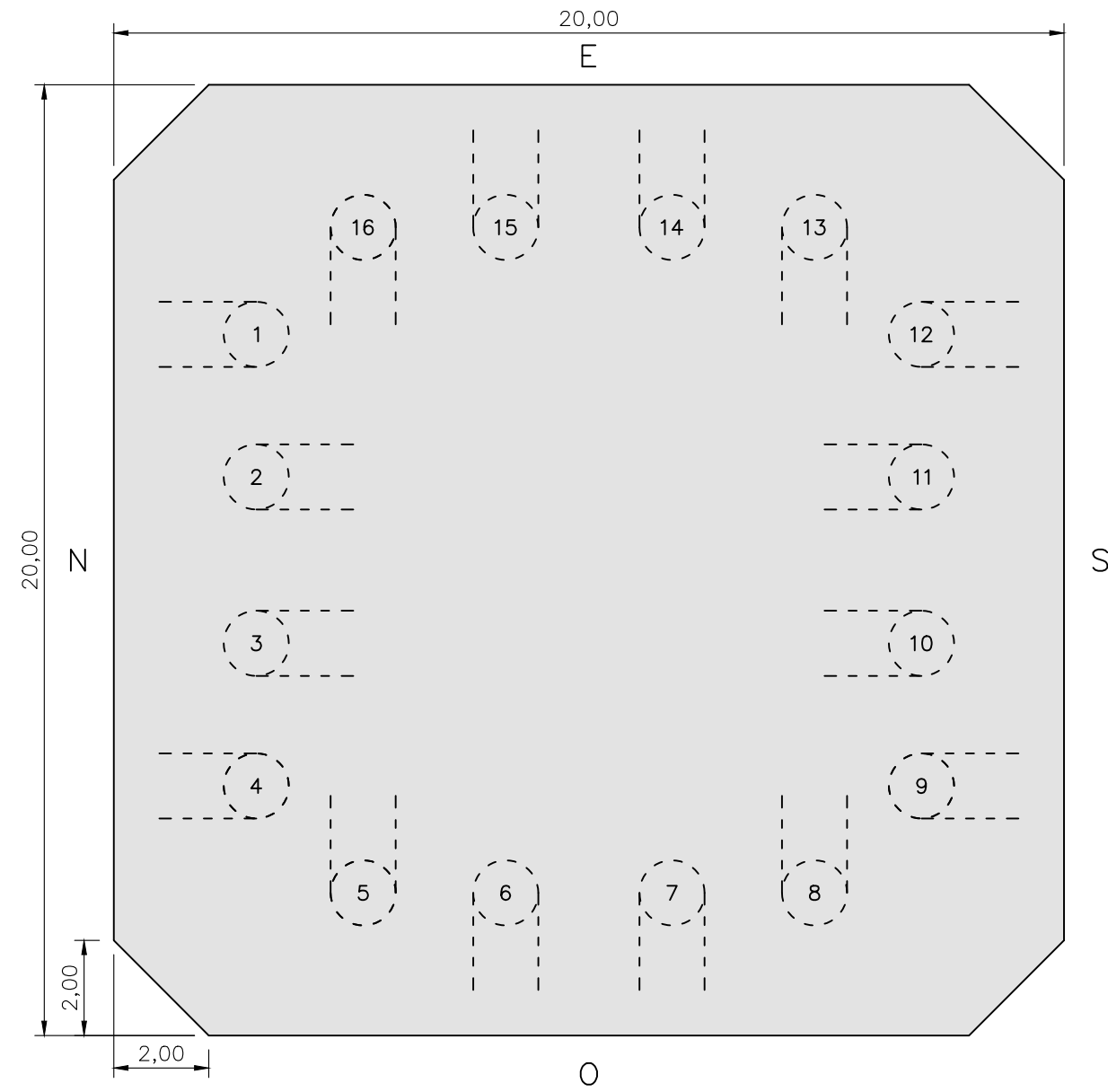


LEYENDA:

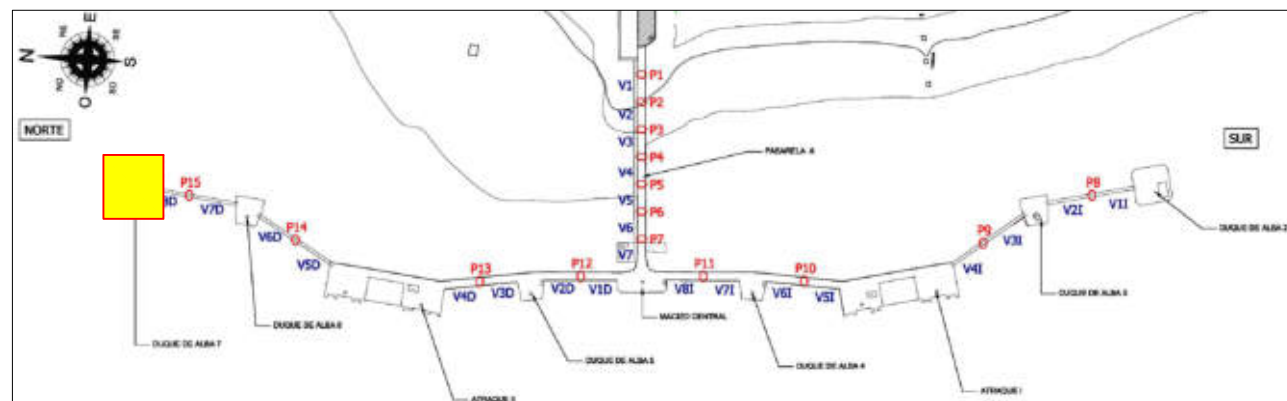
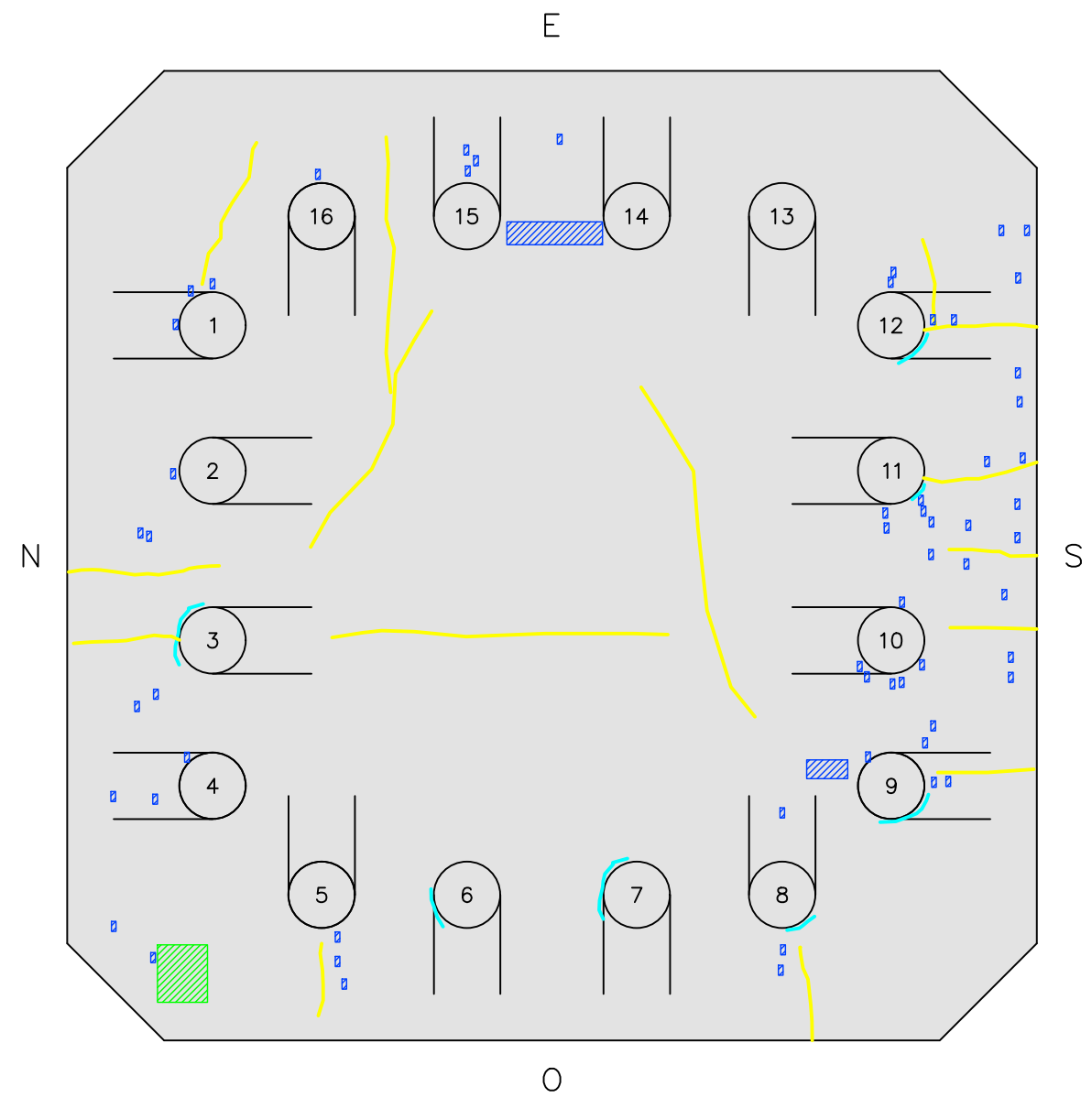
- FISURACIÓN: 2,6 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 17,1 m
- LAMINACIÓN: 3,2 m²
- ARMADURAS-ÓXIDO: 0,2 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



PLANTA SUPERIOR



PLANTA INFERIOR

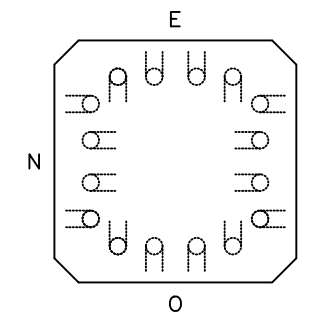


LEYENDA:

- FISURACIÓN: 49,4 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
- LAMINACIÓN: 1,2 m²
- ARMADURAS-ÓXIDO: 2,4 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

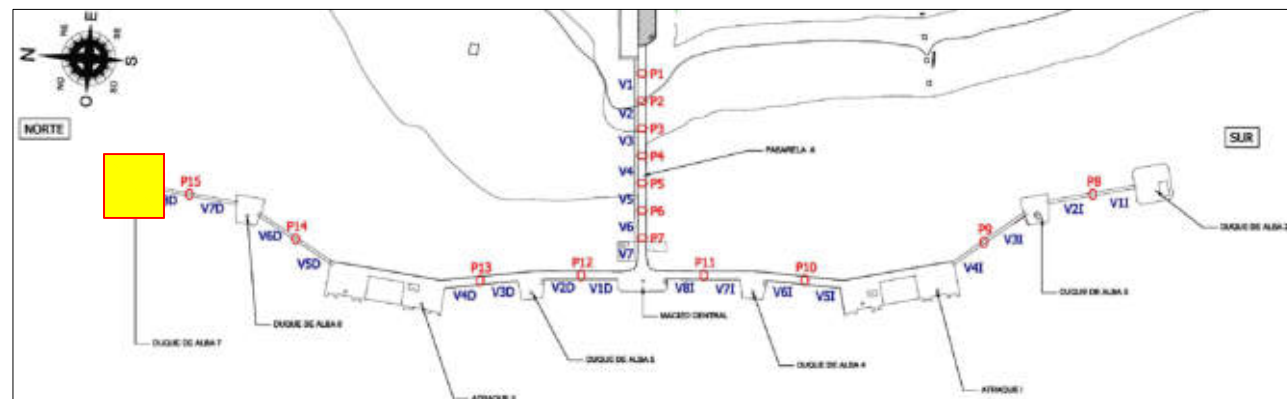
ALZADO OESTE

20,00



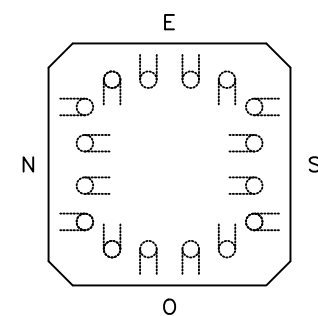
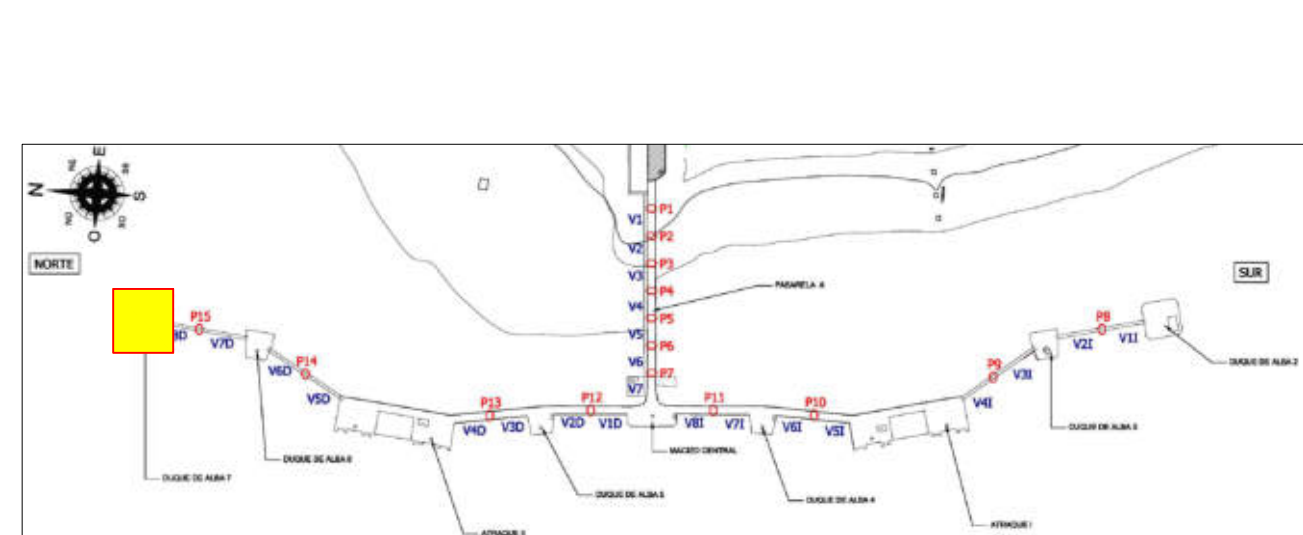
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 29,5 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 31,6 m
- ▨ LAMINACIÓN: 0,7 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 1,8 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



ALZADO SUR

20,00

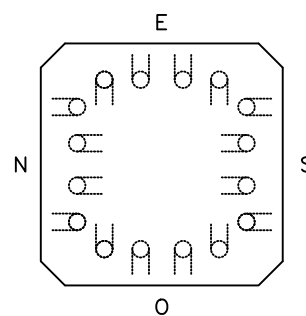
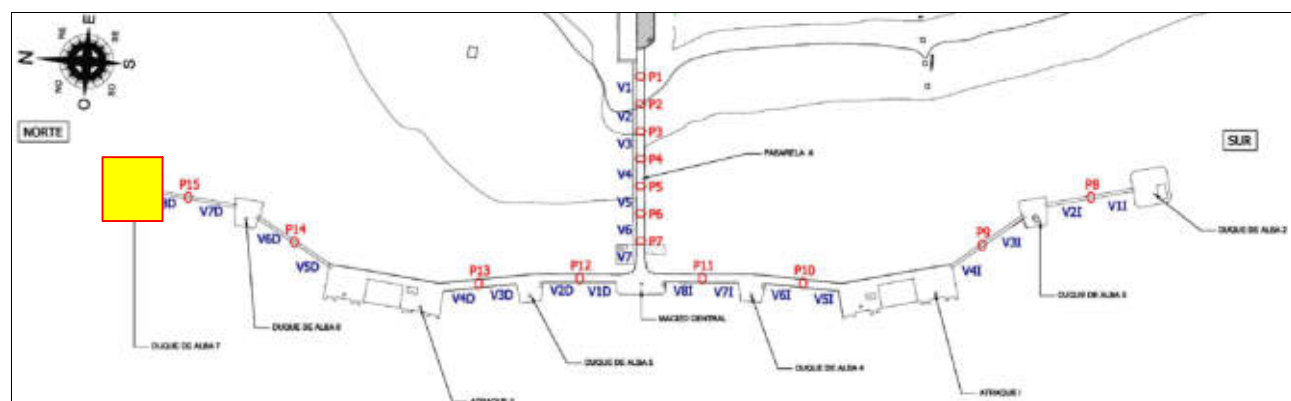
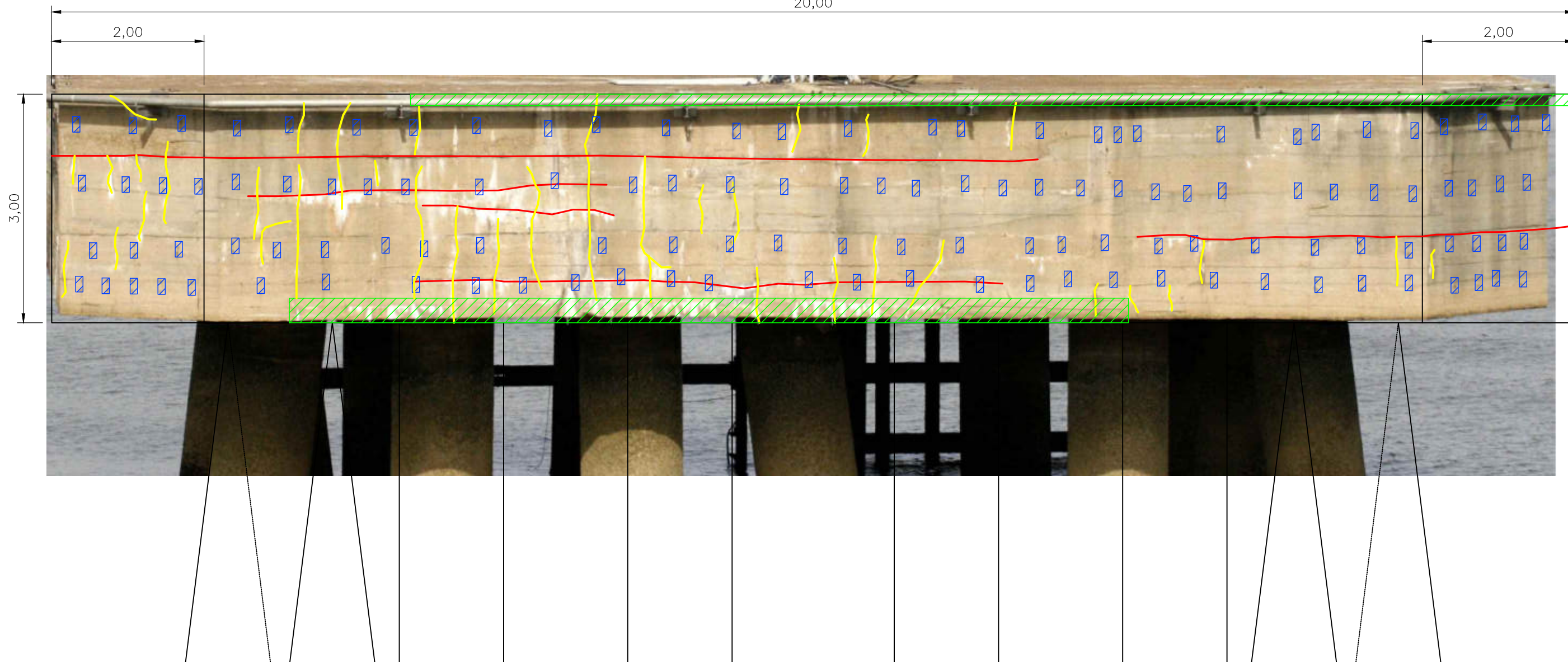


LEYENDA:

- FISURACIÓN: 24,3 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 47,2 m
- ▨ LAMINACIÓN: 4,6 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 1,9 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO ESTE

20,00

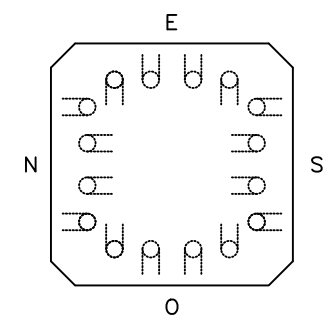
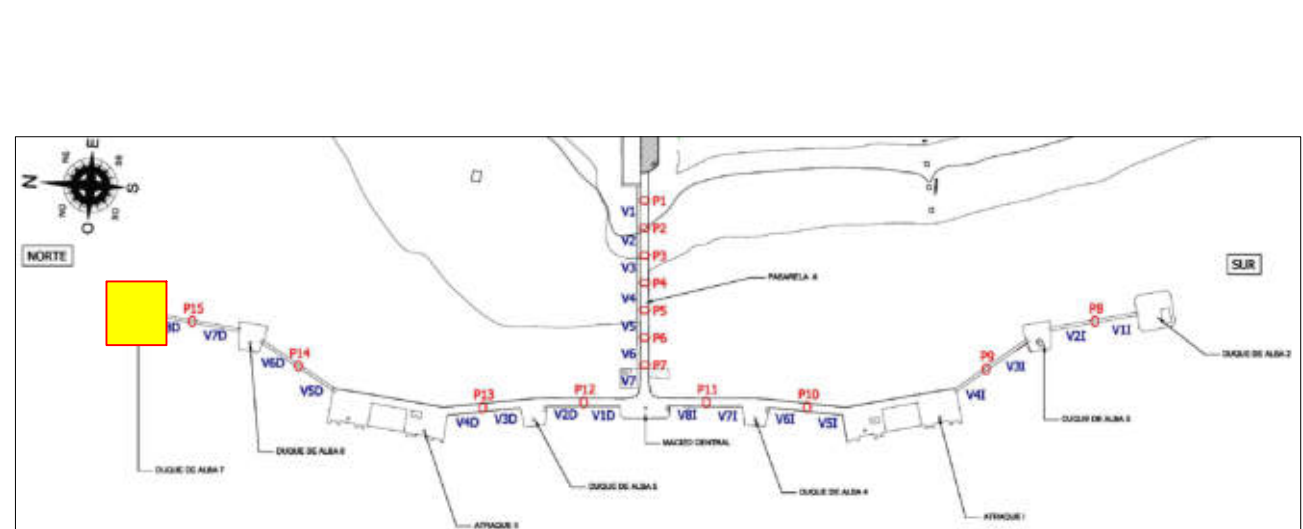


LEYENDA:

- FISURACIÓN: 32,6 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 33,7 m
- ▨ LAMINACIÓN: 5,8 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 2,4 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO NORTE

20,00

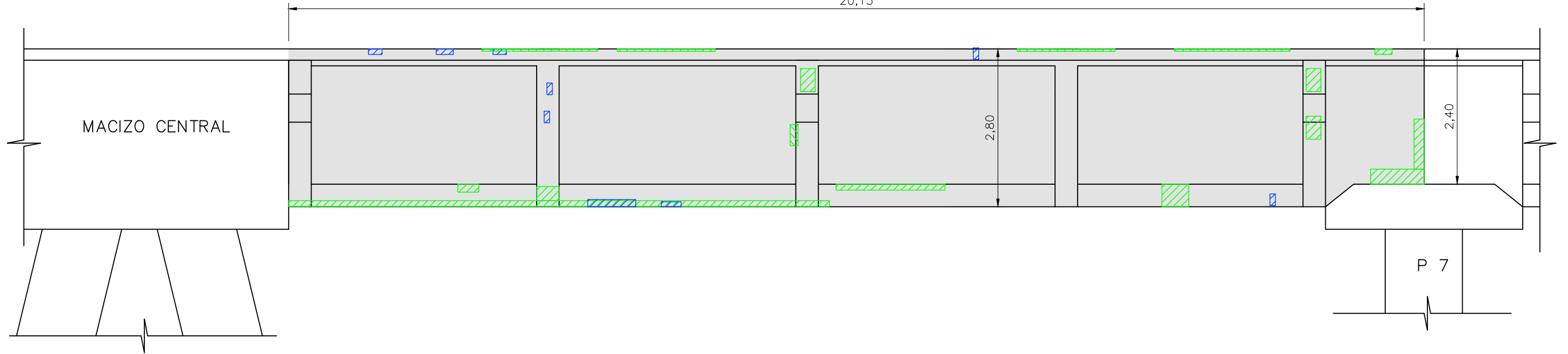


LEYENDA:

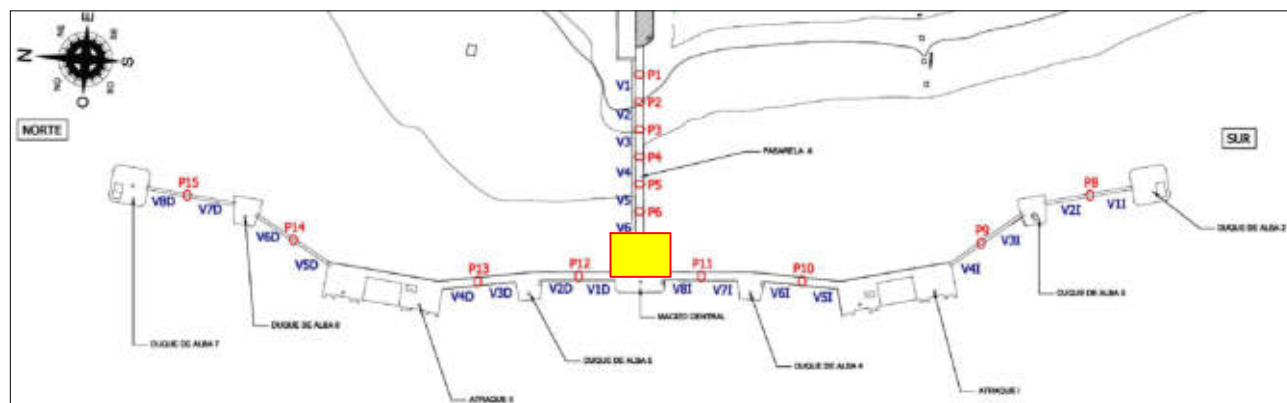
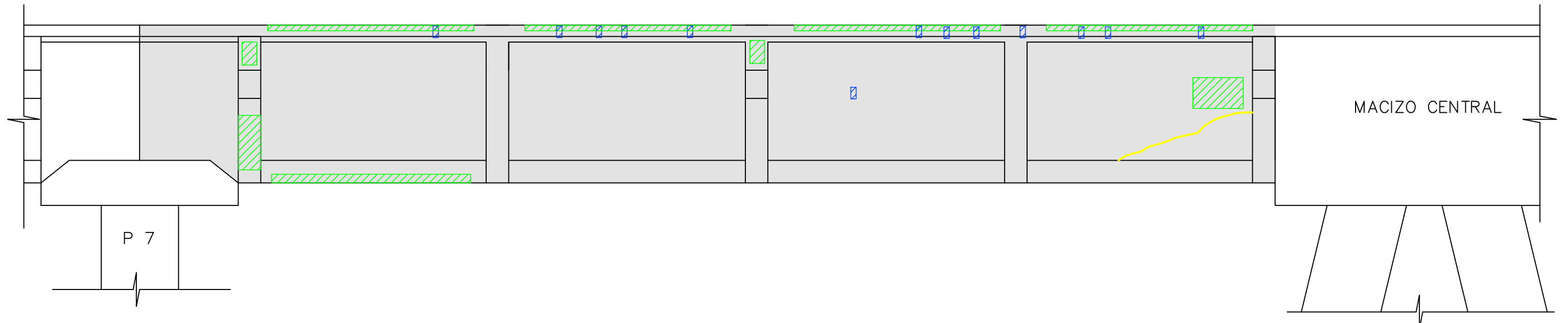
- FISURACIÓN: 12,4 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 4,9 m
- ▨ LAMINACIÓN: 7,8 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 1,7 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO SUR V7

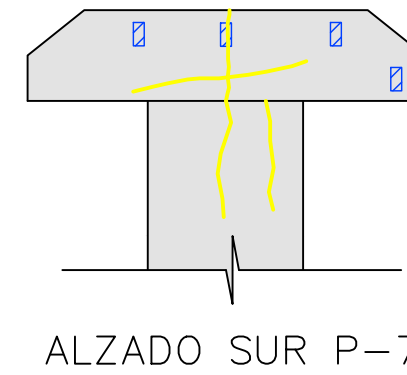
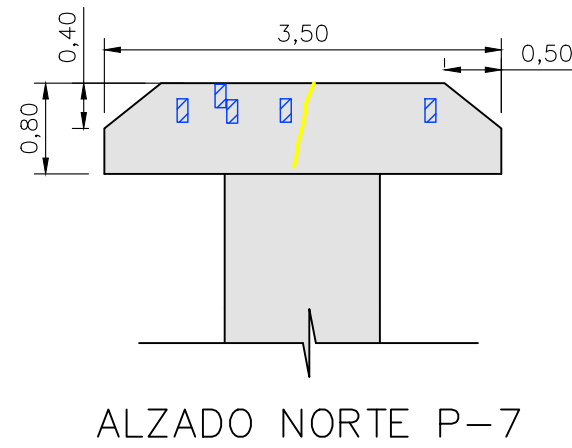
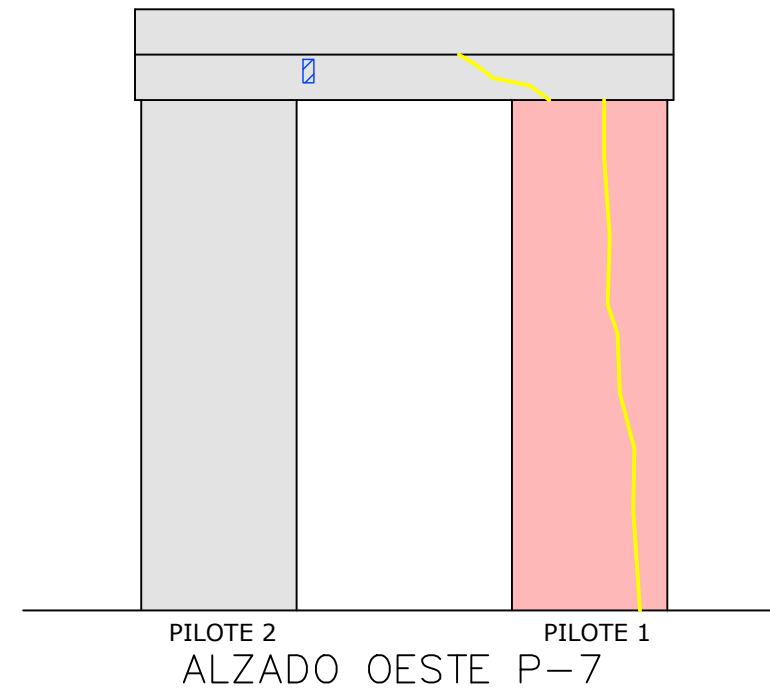
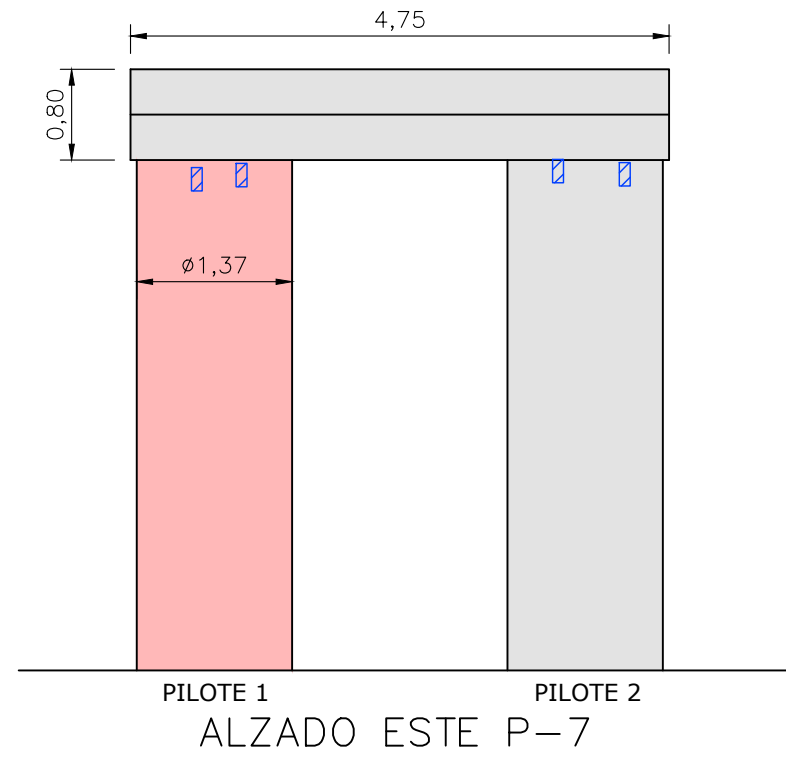
20,15



ALZADO NORTE V7



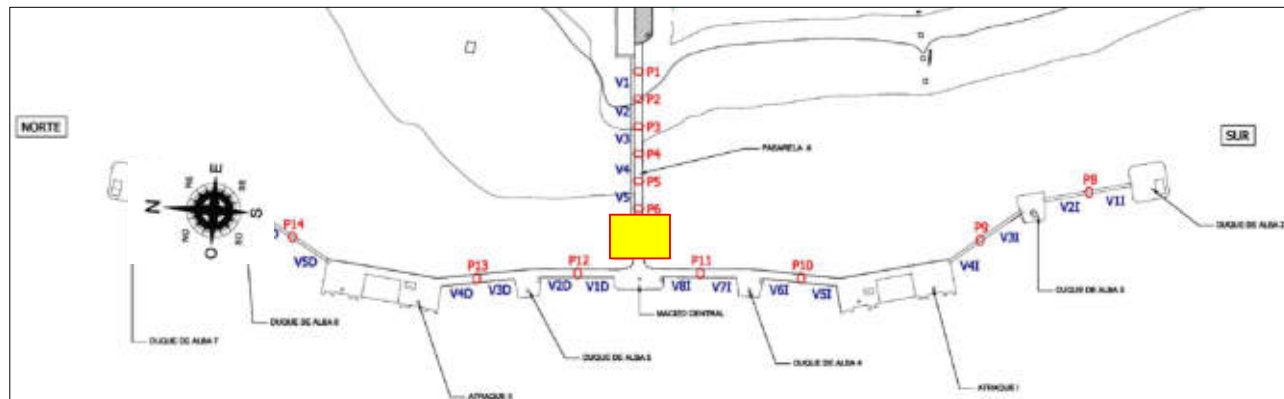
LEYENDA:	
	FISURACIÓN: 2,6 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 5,8 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,6 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



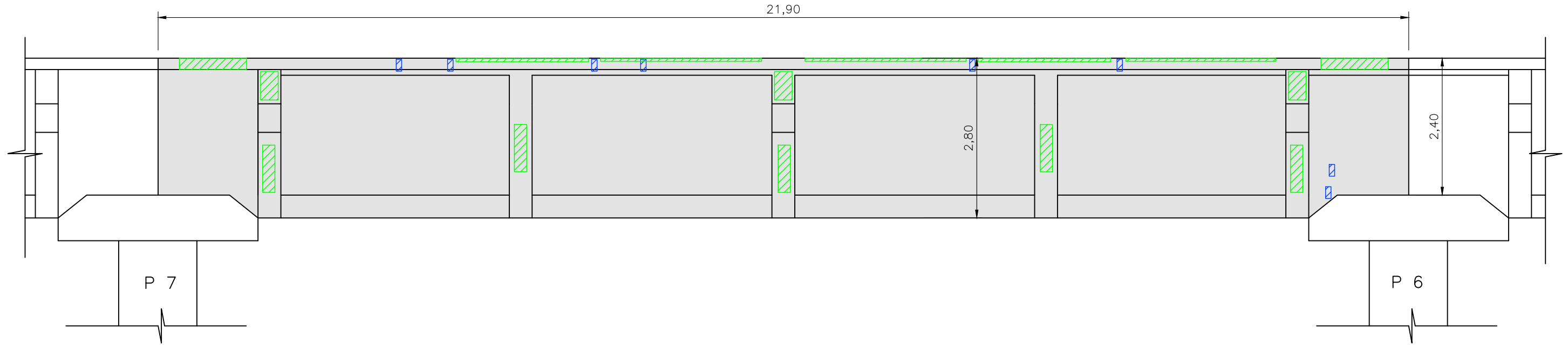
PILOTES CON DEFECTOS

LEYENDA:

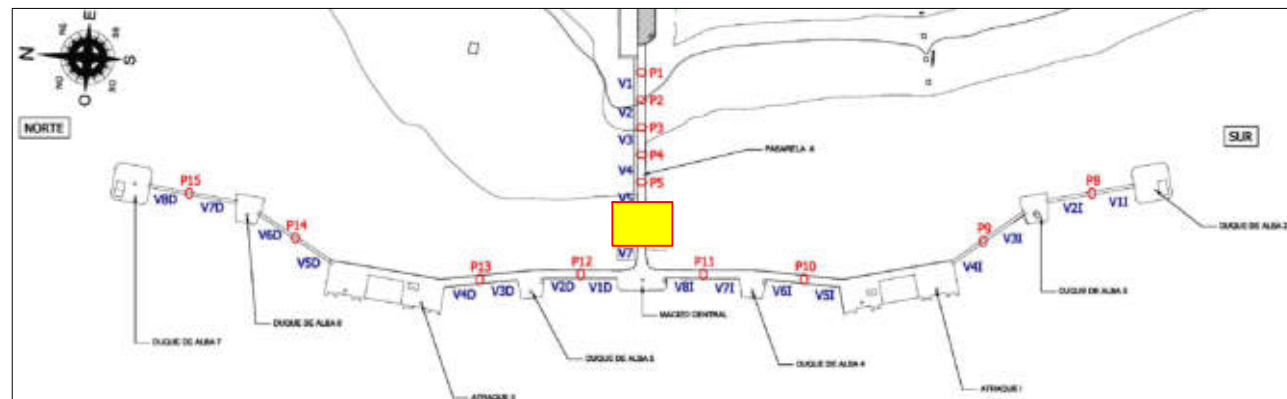
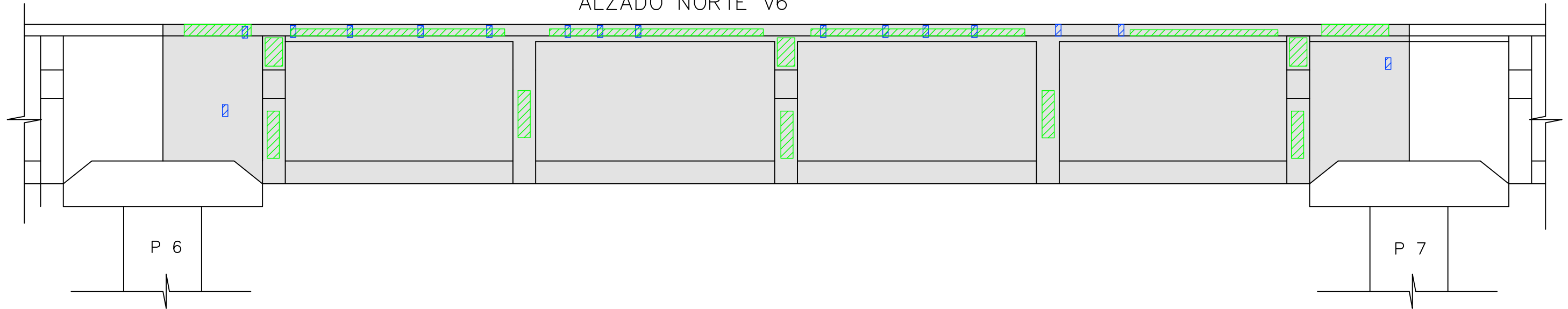
	FISURACIÓN: 10,6 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 0 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,3 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



ALZADO SUR V6

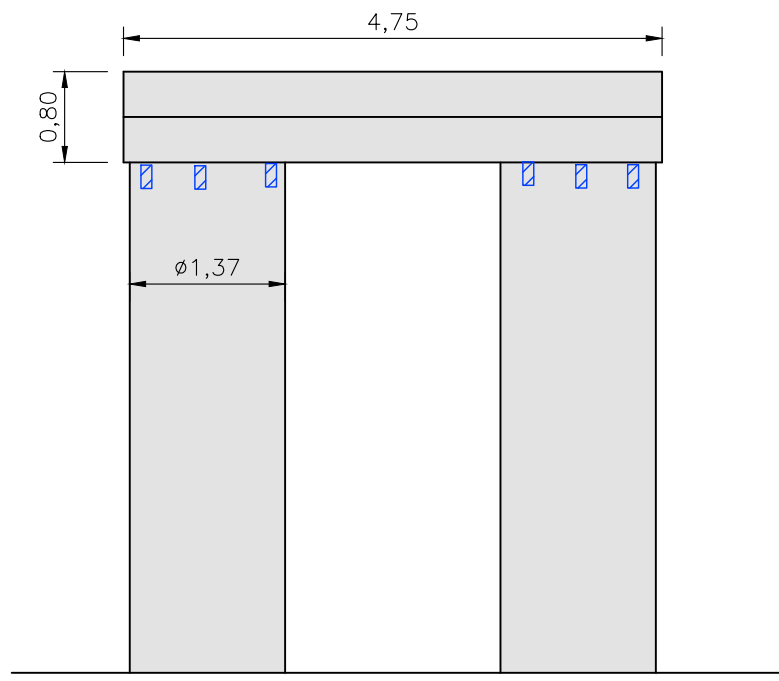


ALZADO NORTE V6

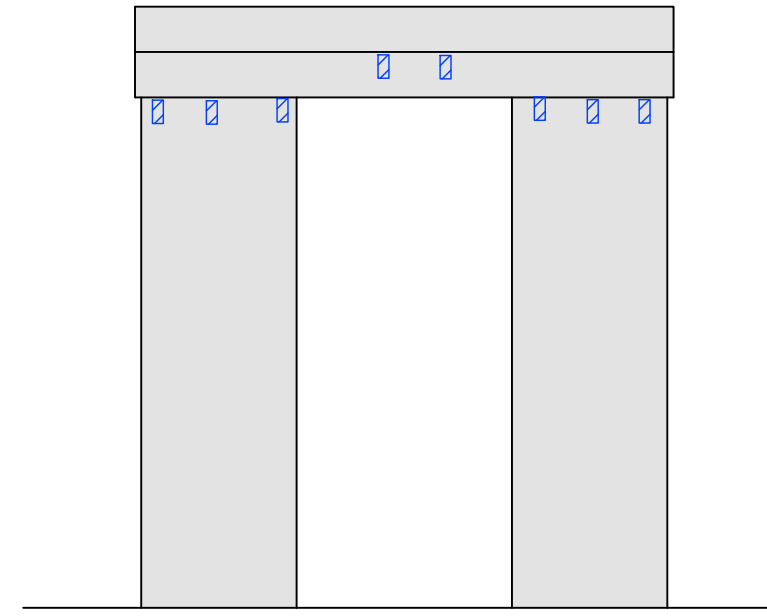


LEYENDA:

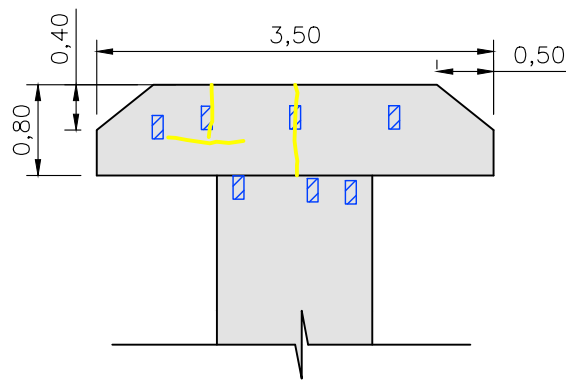
- FISURACIÓN: 0 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
- ▨ LAMINACIÓN: 6,1 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,5 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



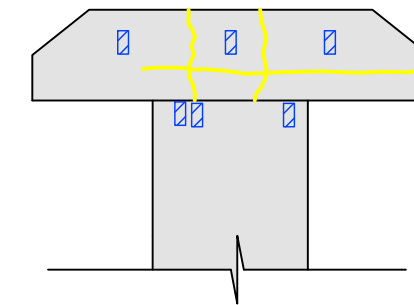
PILOTE 1 PILOTE 2
ALZADO ESTE P-6



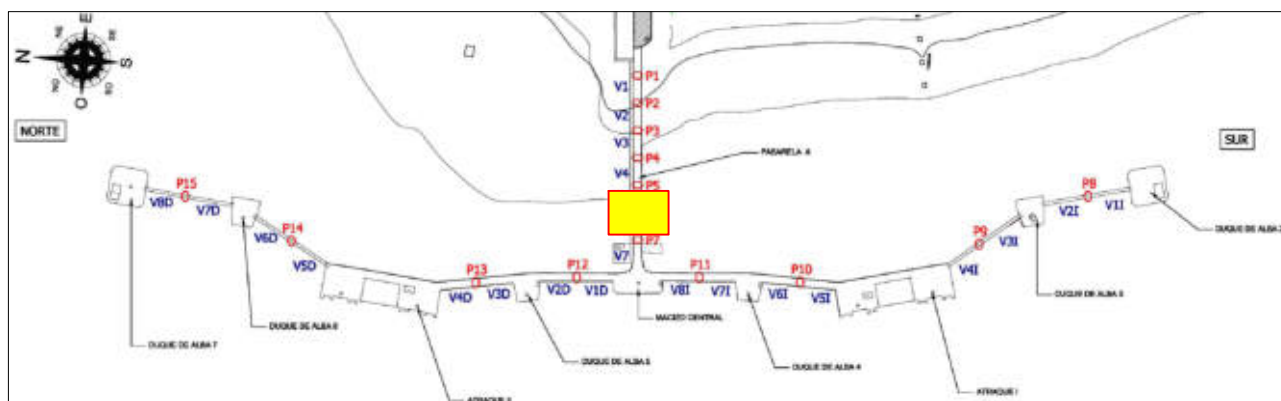
PILOTE 2 PILOTE 1
ALZADO OESTE P-6



ALZADO NORTE P-6



ALZADO SUR P-6

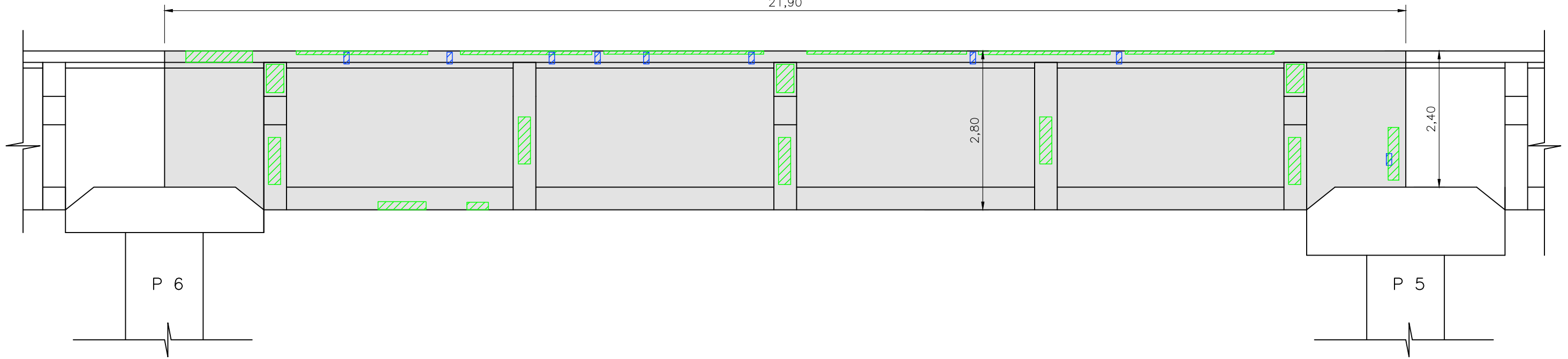


LEYENDA:

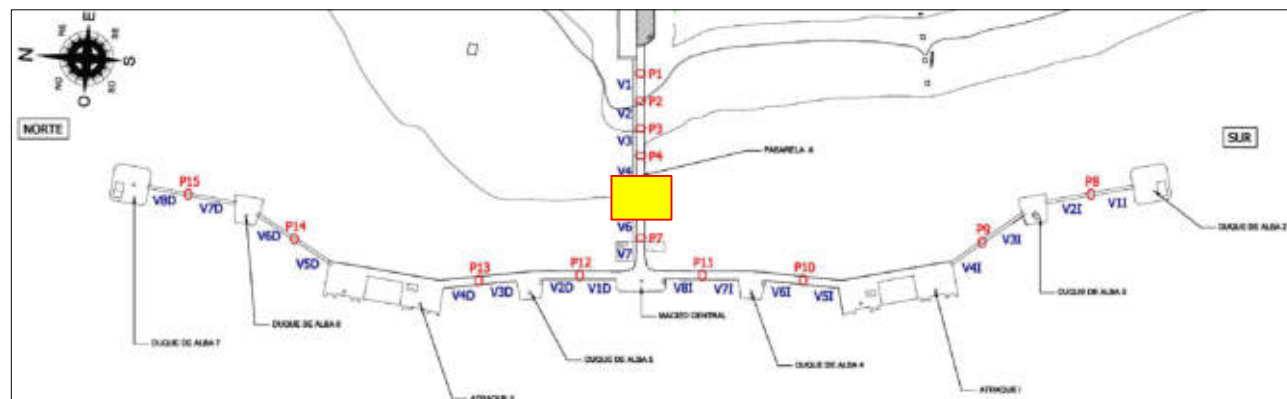
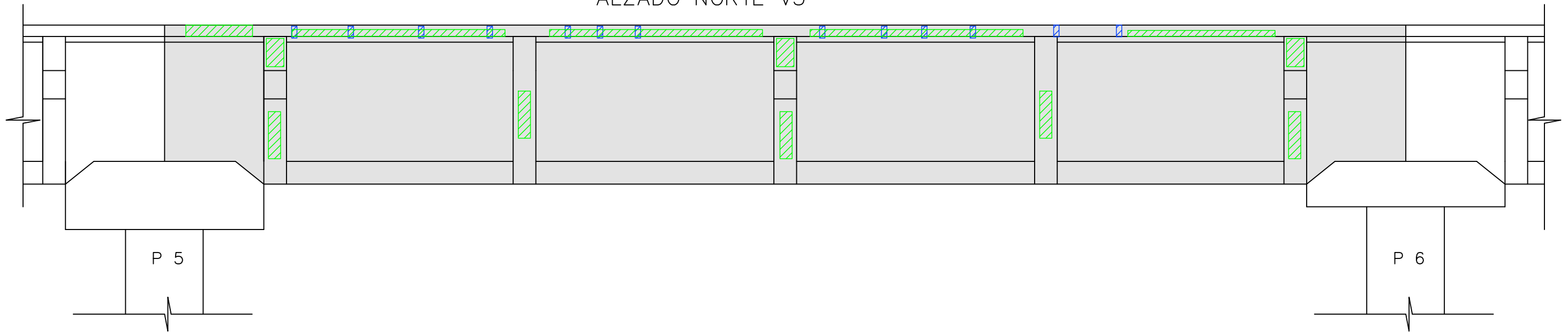
- FISURACIÓN: 6,1 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
- ▨ LAMINACIÓN: 0 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,5 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO SUR V5

21,90

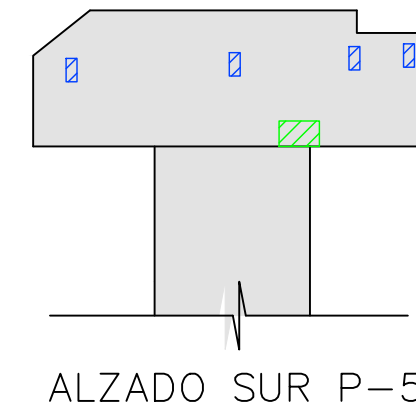
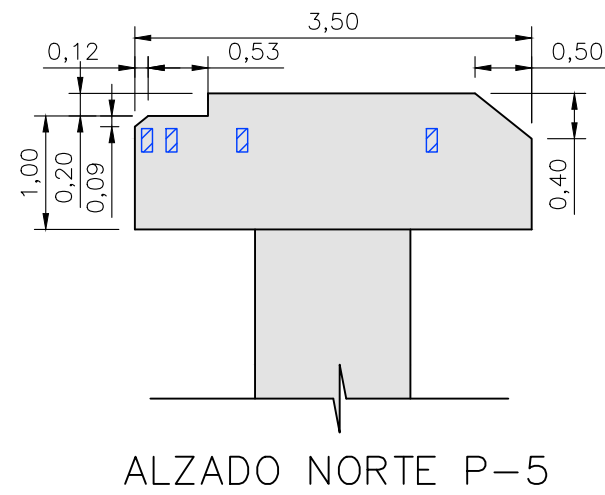
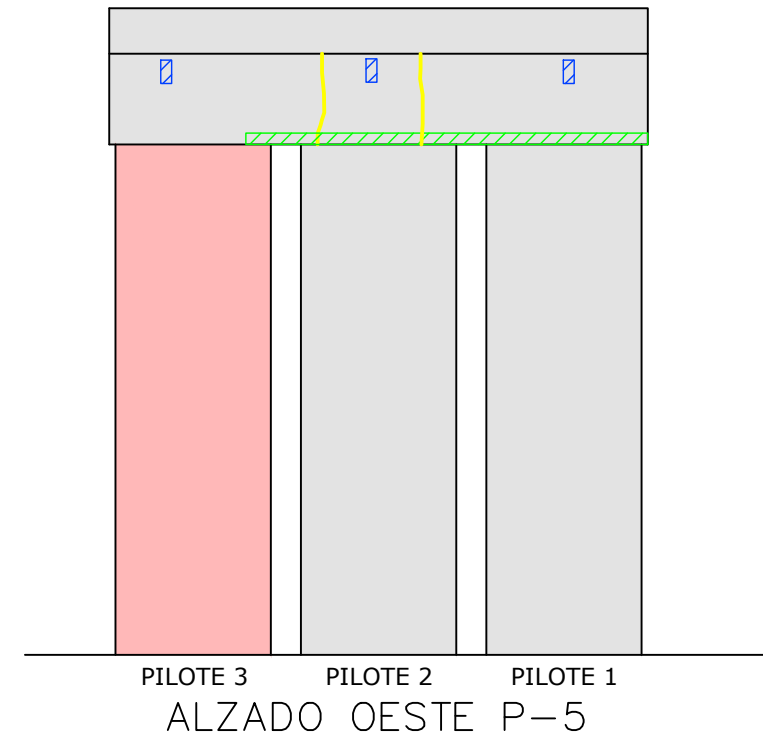
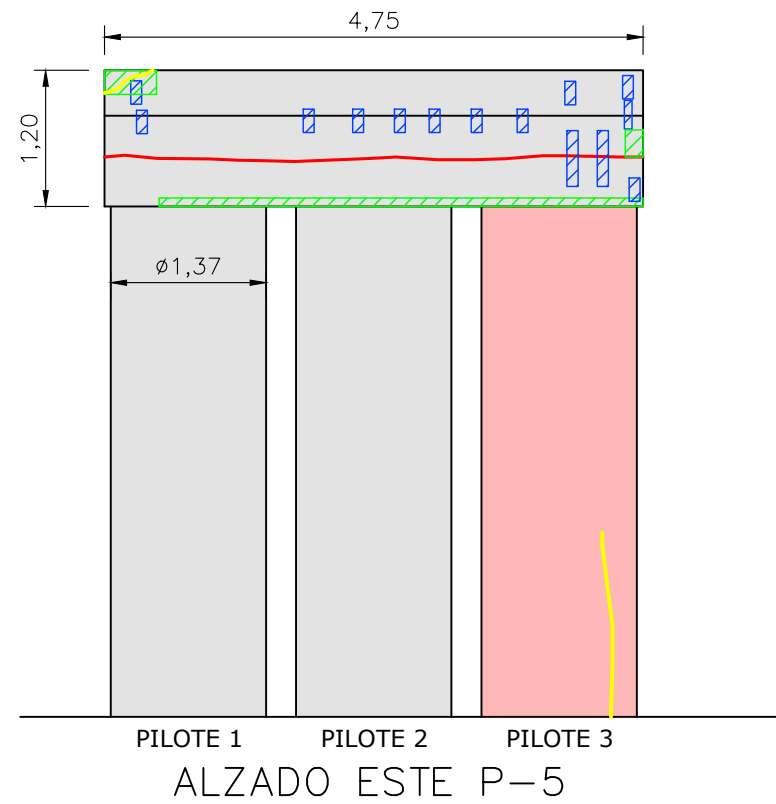


ALZADO NORTE V5

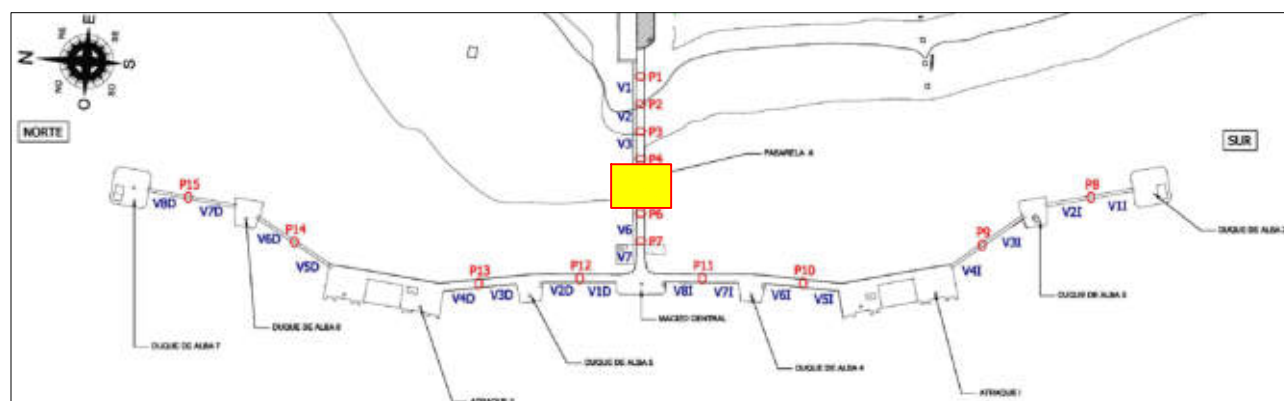


LEYENDA:

- FISURACIÓN: 0 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
- ▨ LAMINACIÓN: 6,1 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,4 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



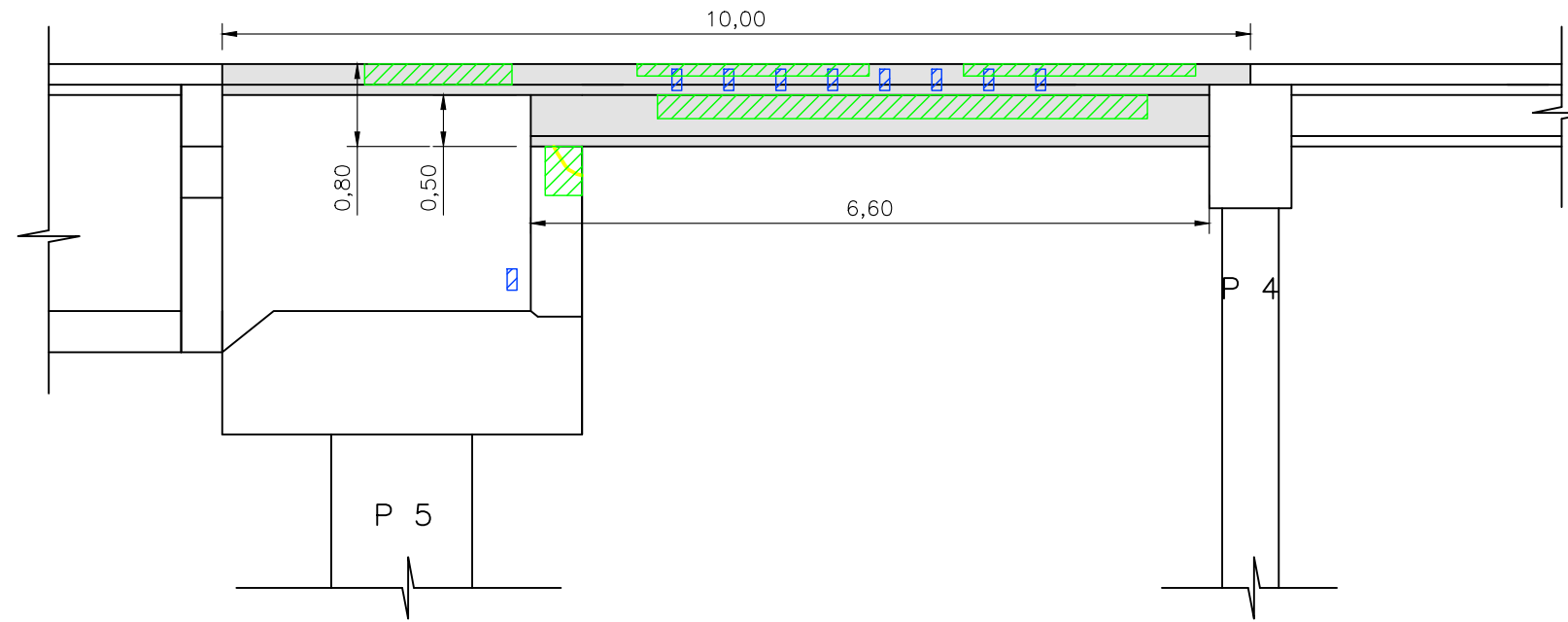
PILOTES CON DEFECTOS



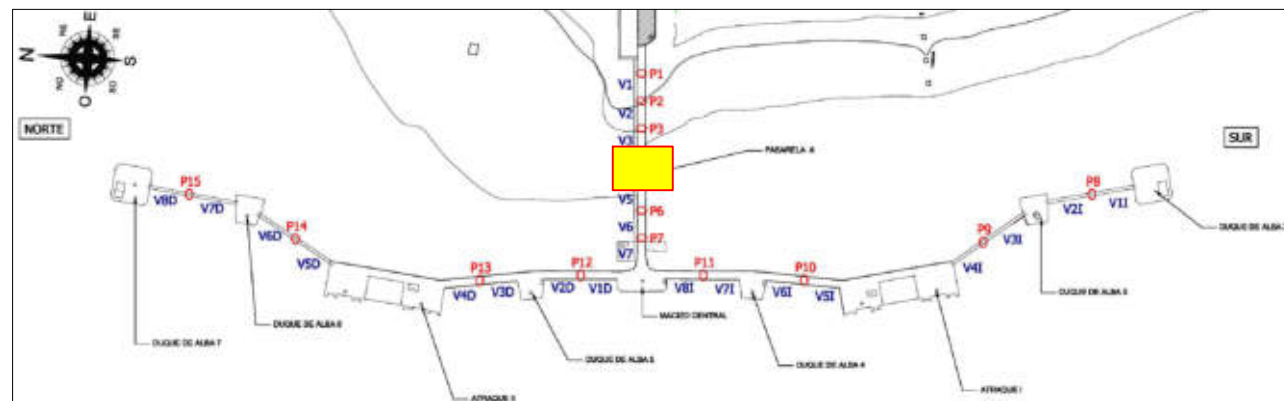
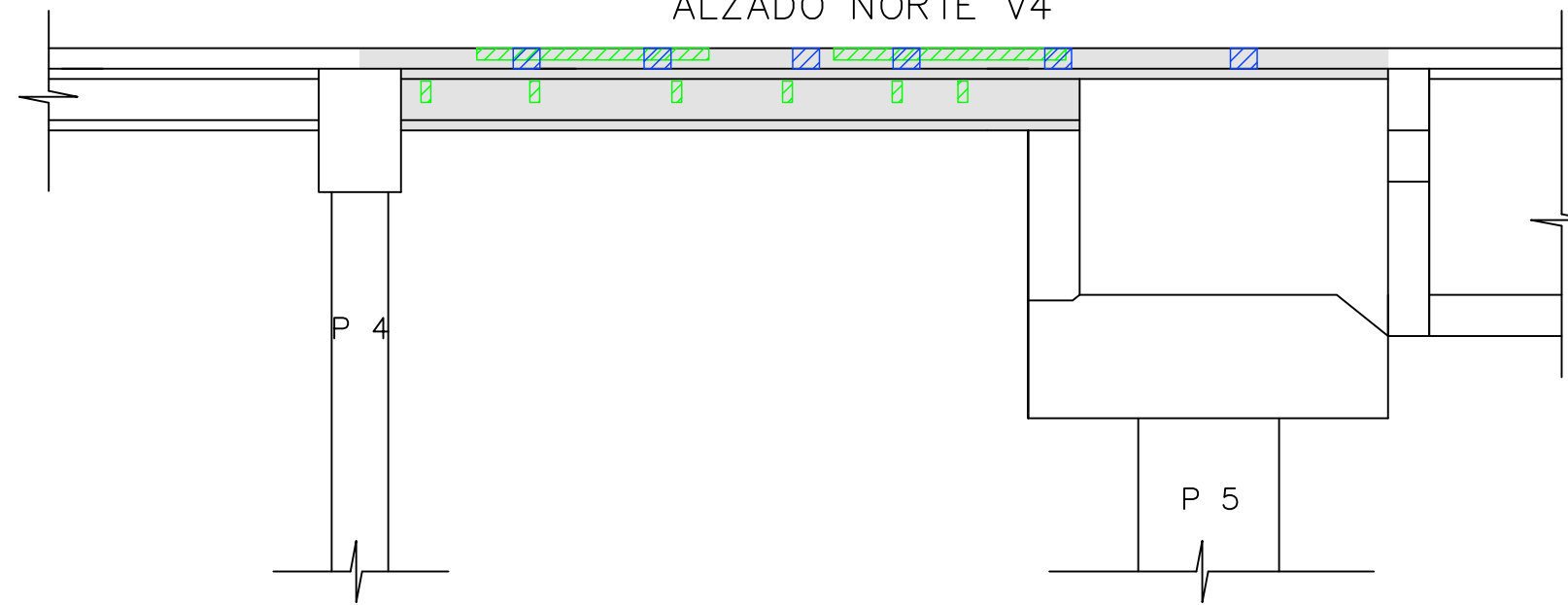
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 3,7 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 4,7 m
- ▨ LAMINACIÓN: 0,9 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,5 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO SUR V4

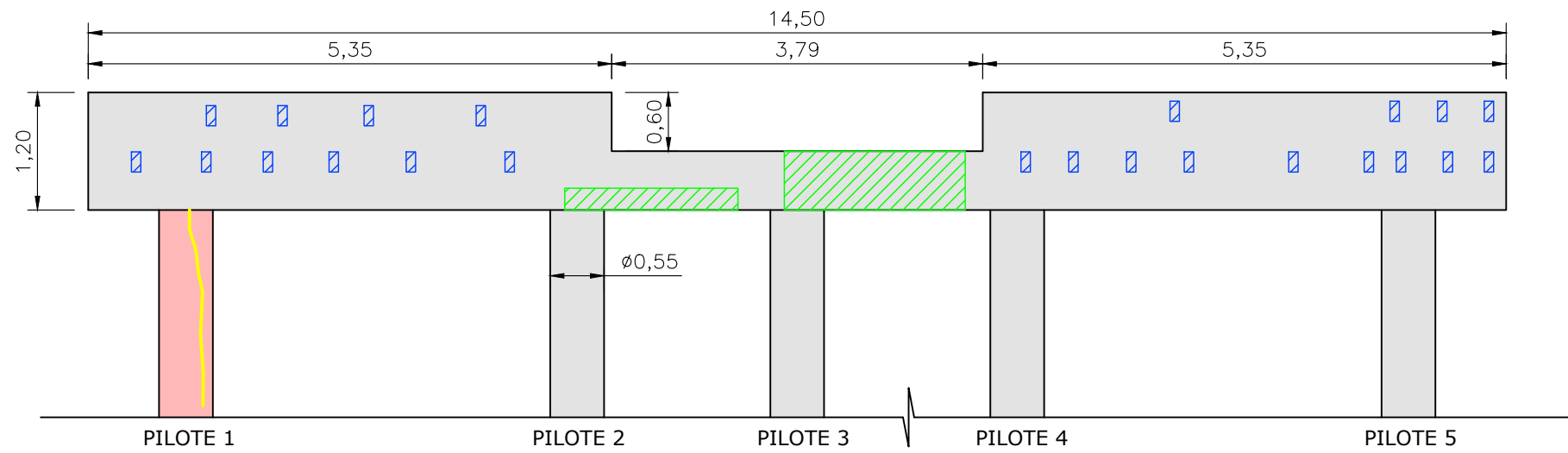


ALZADO NORTE V4

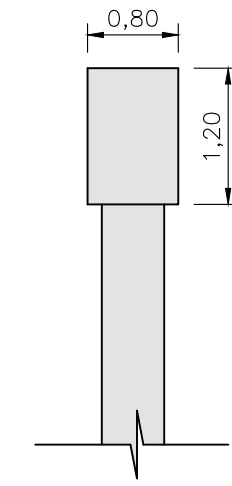


LEYENDA:

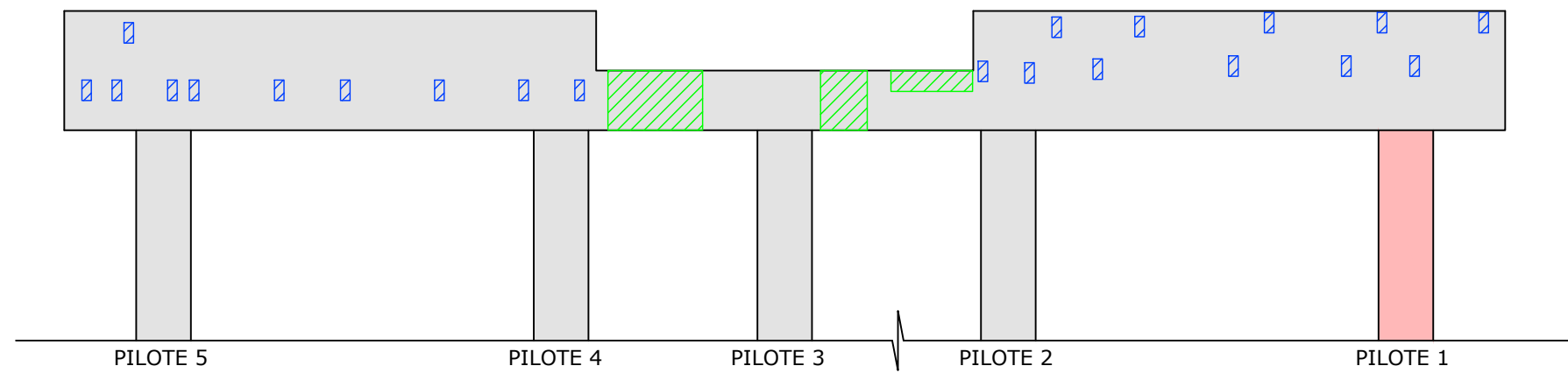
	FISURACIÓN: 0,4 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 2,7 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,5 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



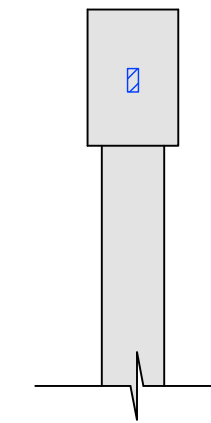
ALZADO ESTE P-4



ALZADO NORTE P-4

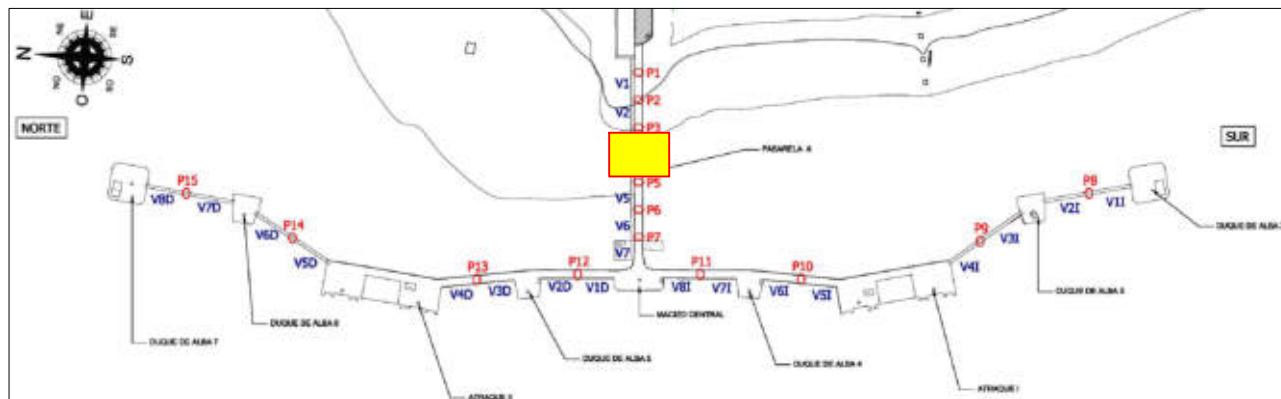


ALZADO OESTE P-4



ALZADO SUR P-4

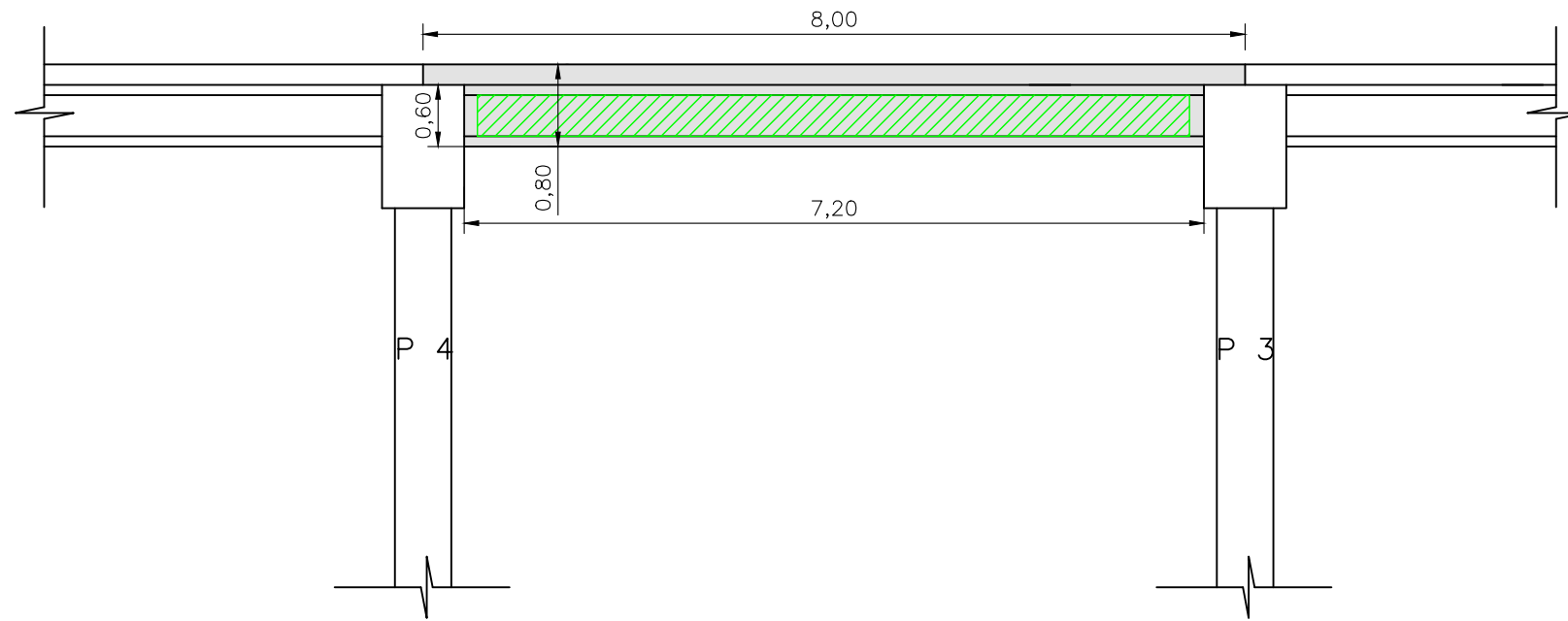
PILOTES CON DEFECTOS



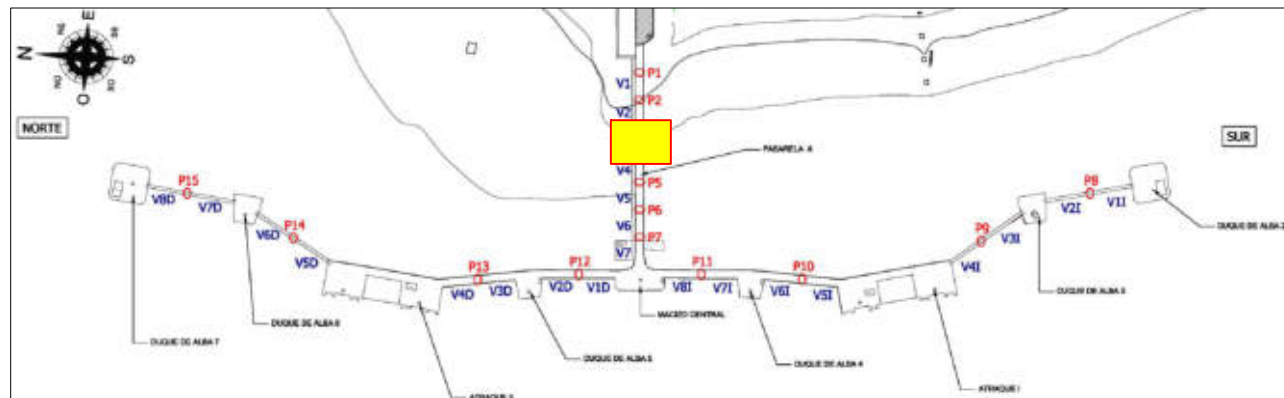
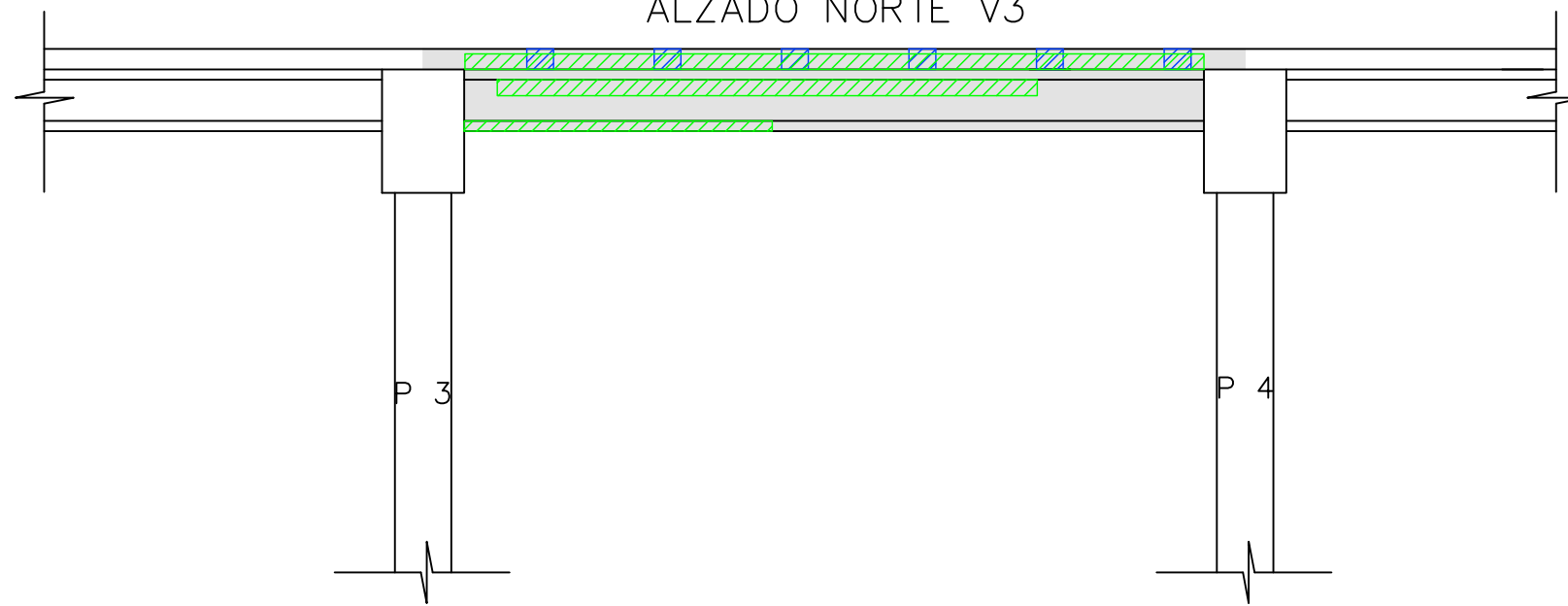
LEYENDA:

	FISURACIÓN: 2,0 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 2,5 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,9 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO SUR V3

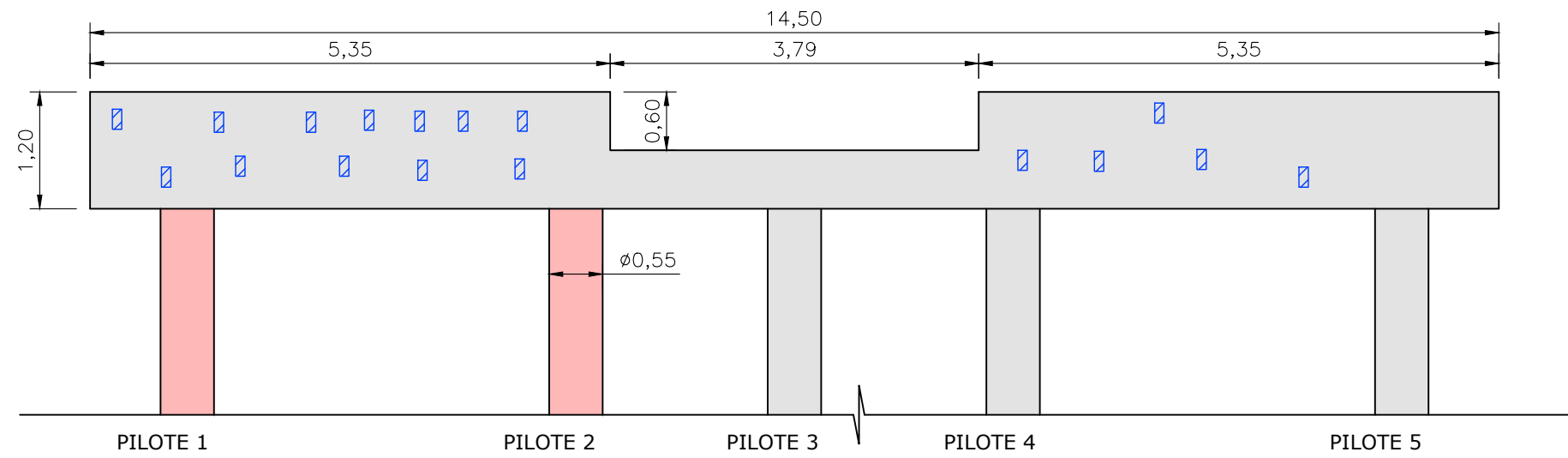


ALZADO NORTE V3

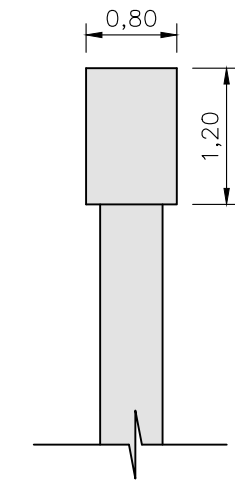


LEYENDA:

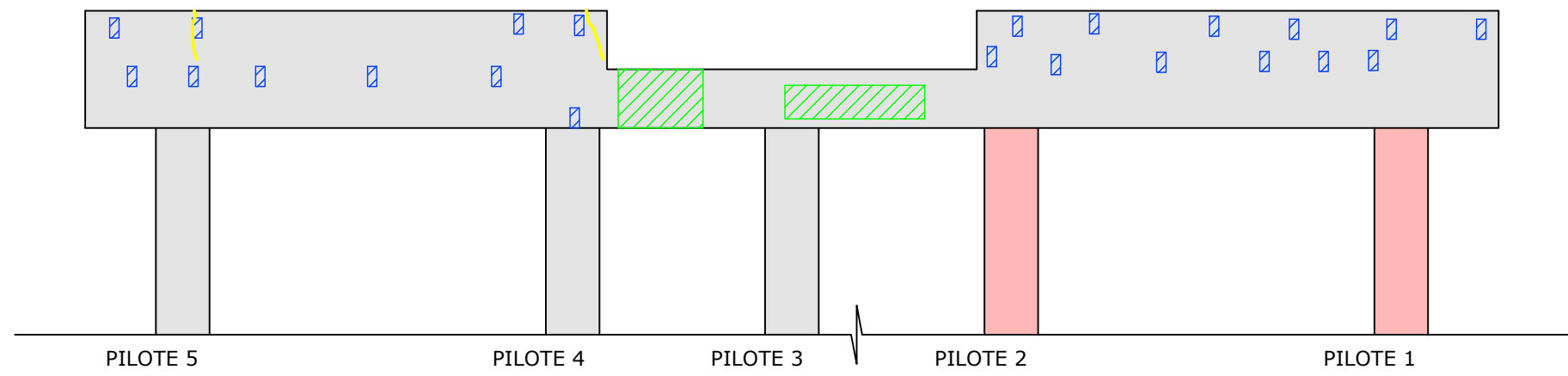
- FISURACIÓN: 5,0 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
- ▨ LAMINACIÓN: 0 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,3 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



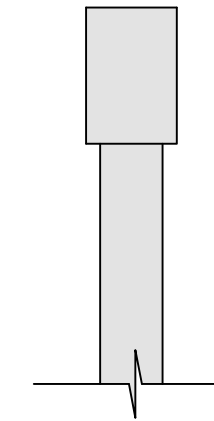
ALZADO ESTE P-3



ALZADO NORTE P-3

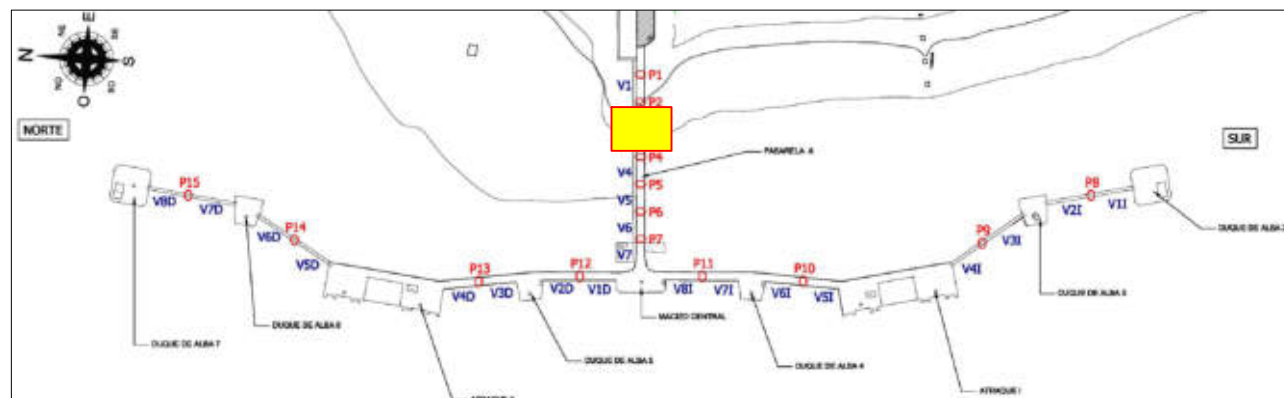


ALZADO OESTE P-3



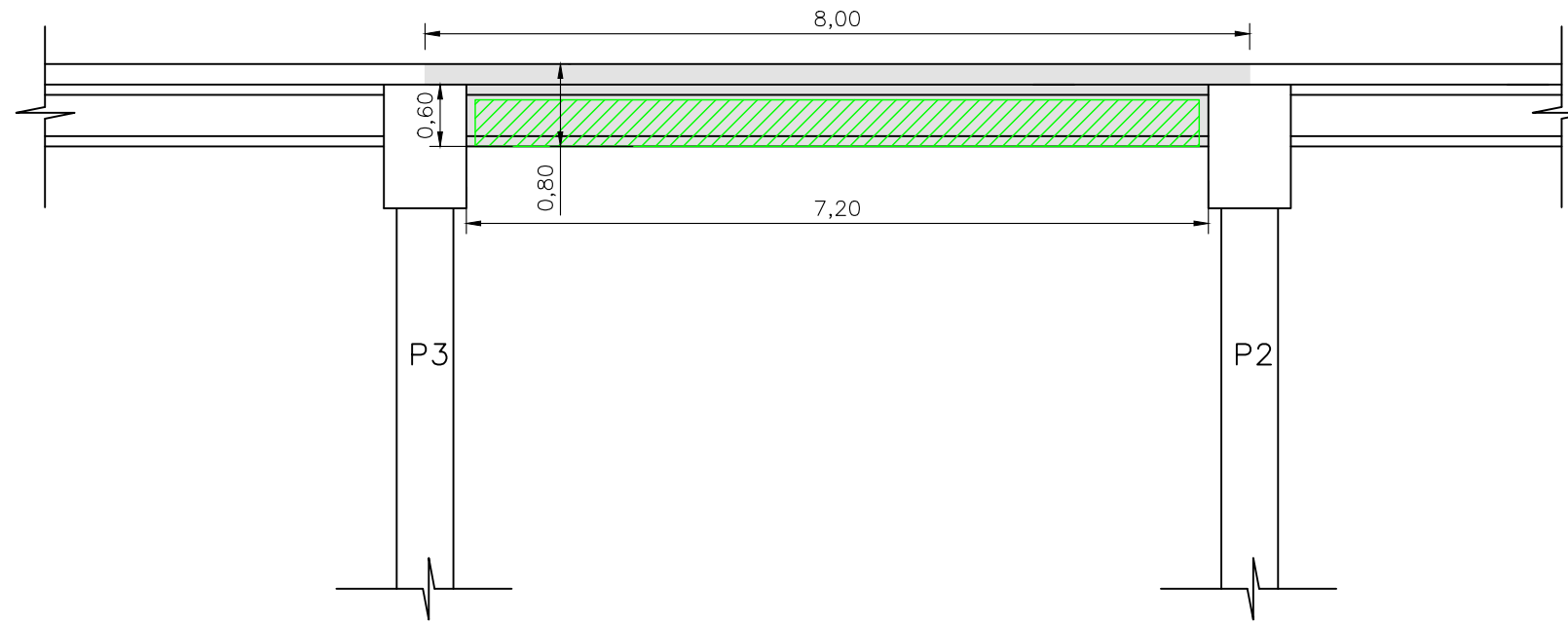
ALZADO SUR P-3

PILOTES CON DEFECTOS

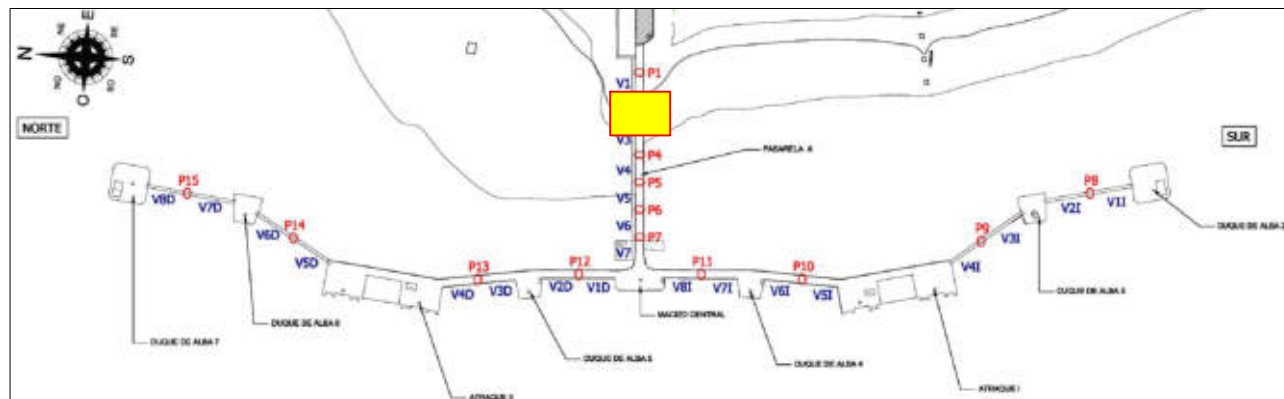
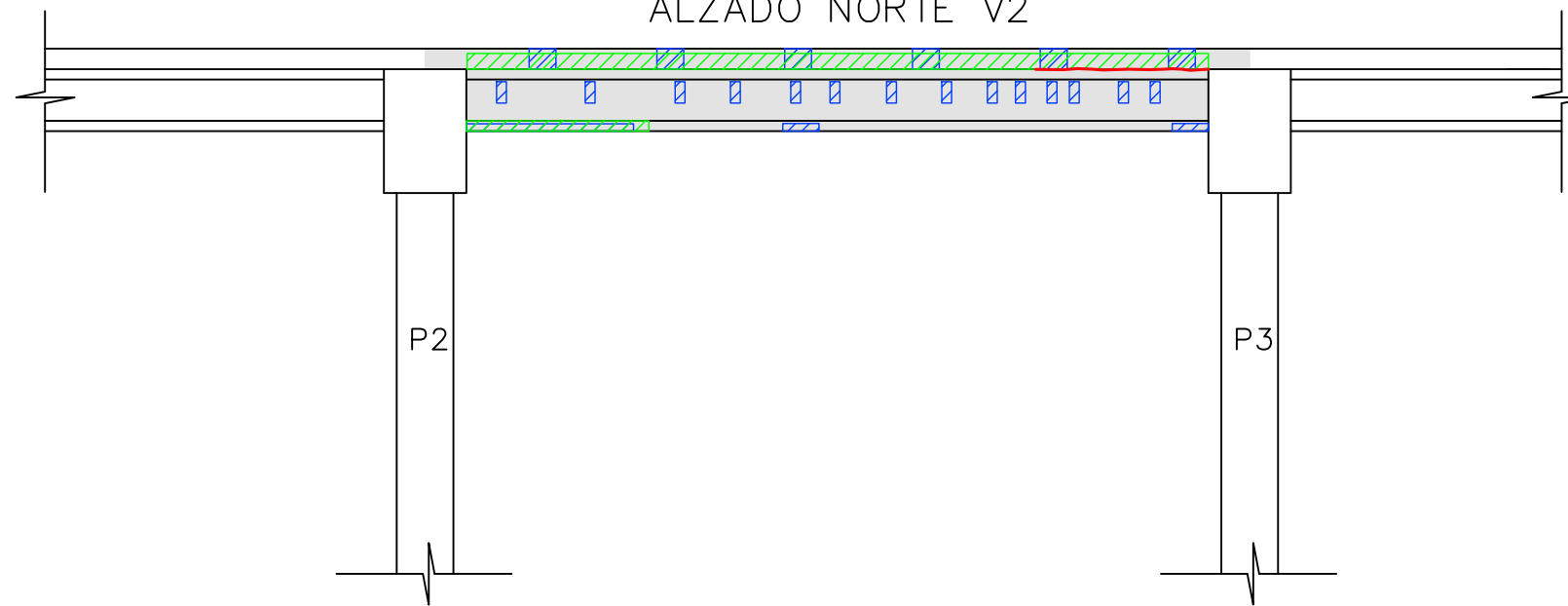


LEYENDA:	
	FISURACIÓN: 1,0 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 1,0 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,8 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO SUR V2

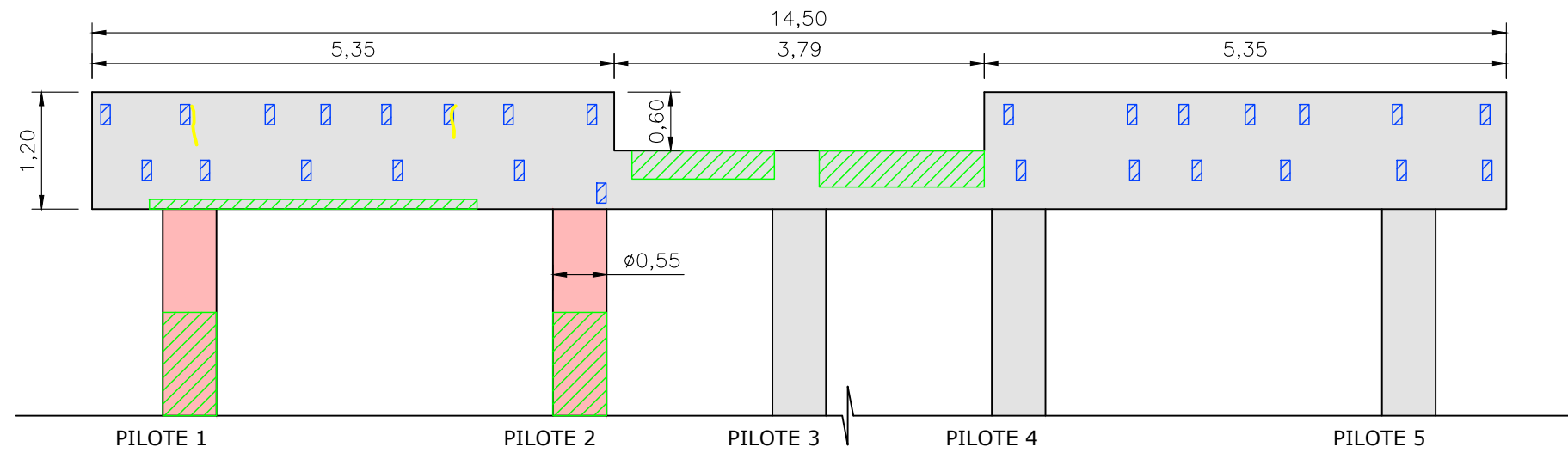


ALZADO NORTE V2

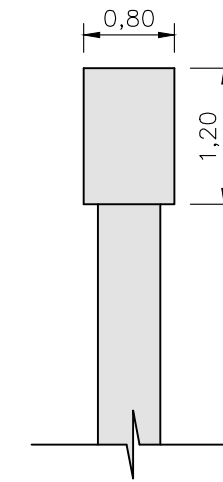


LEYENDA:

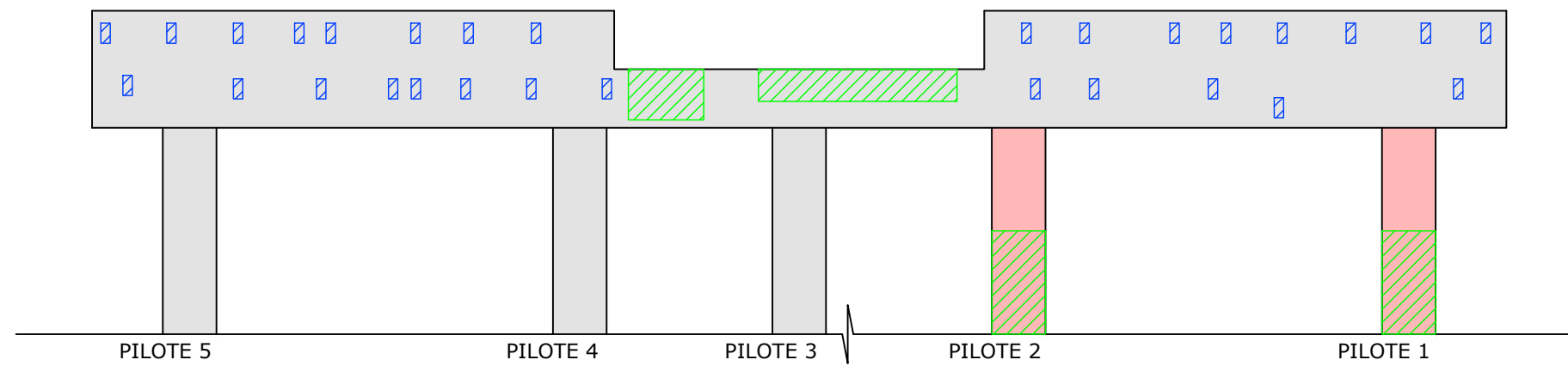
	FISURACIÓN: 0 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 1,7 m
	LAMINACIÓN: 4,4 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,8 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



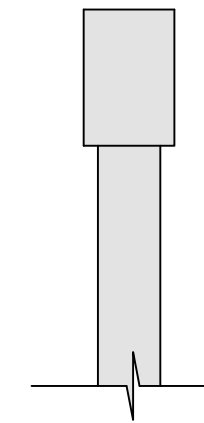
ALZADO ESTE P-2



ALZADO NORTE P-2

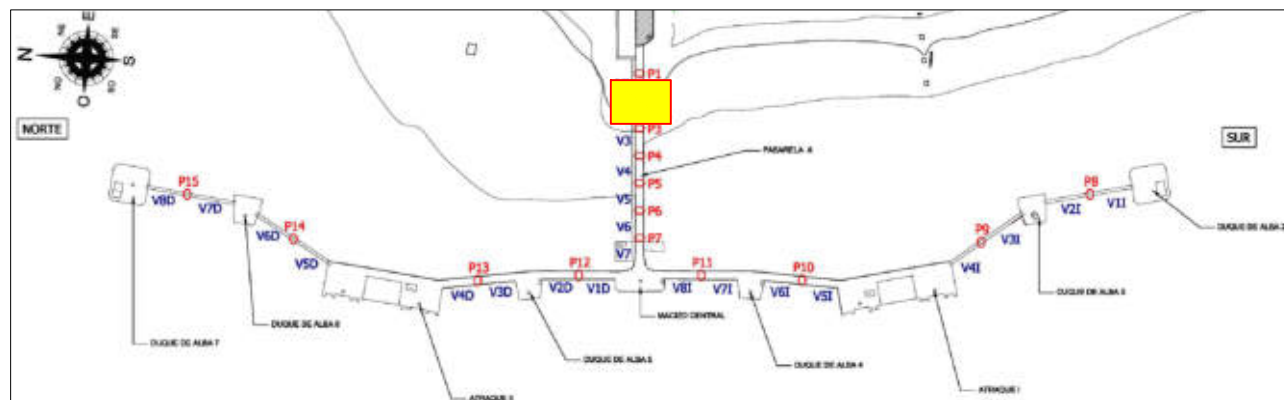


ALZADO OESTE P-2



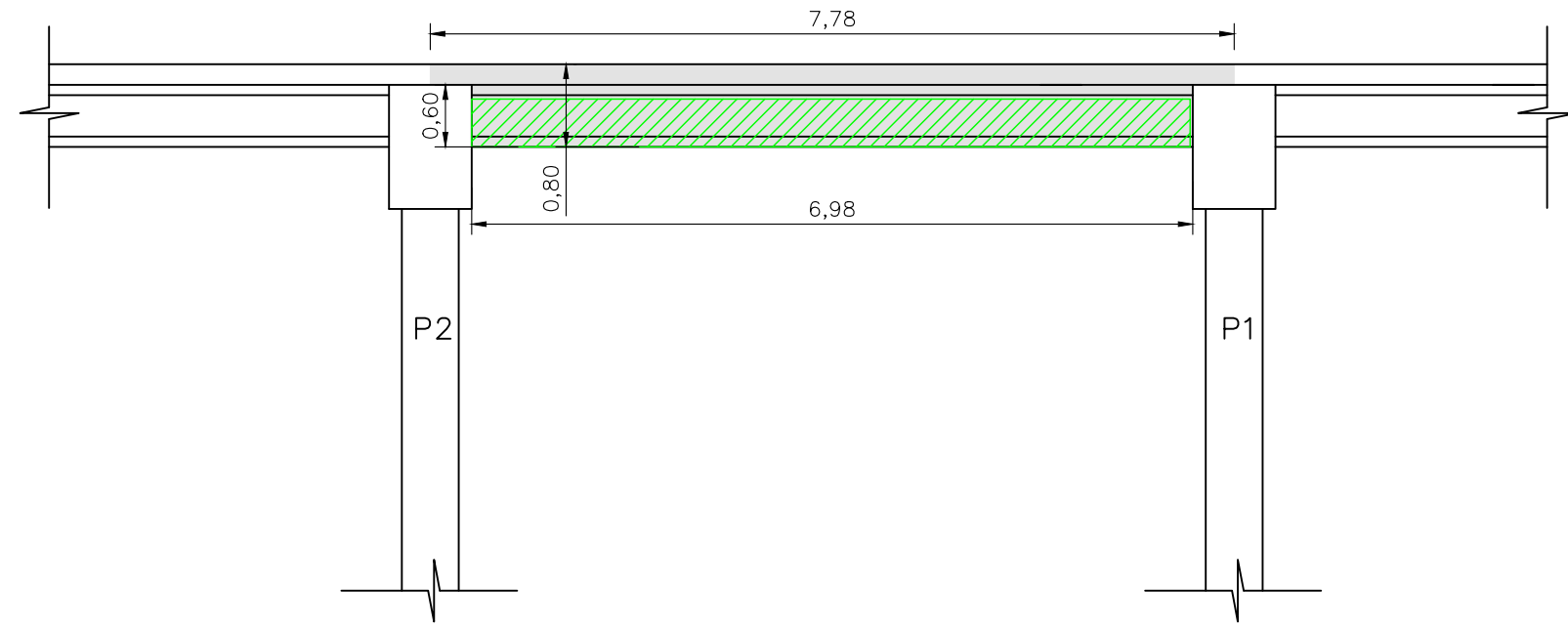
ALZADO SUR P-2

PILOTES CON DEFECTOS

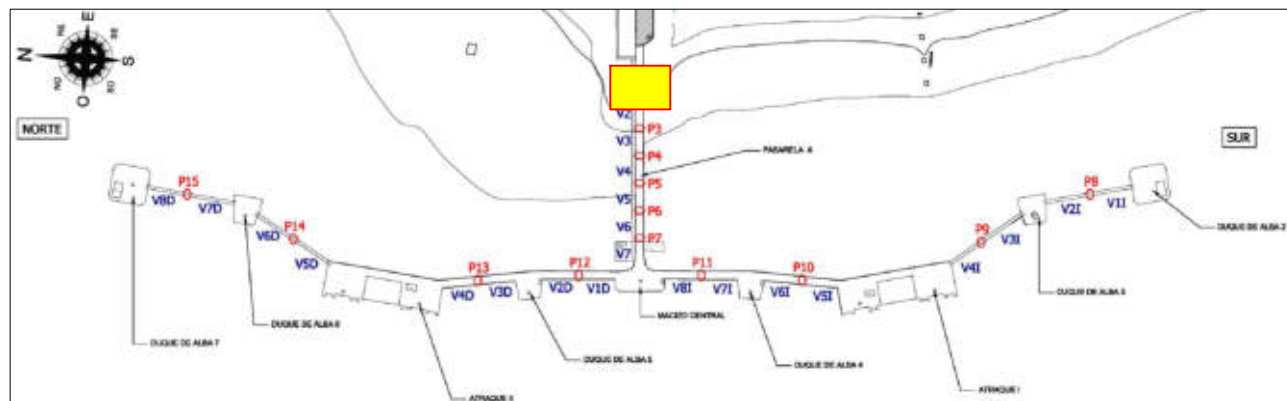
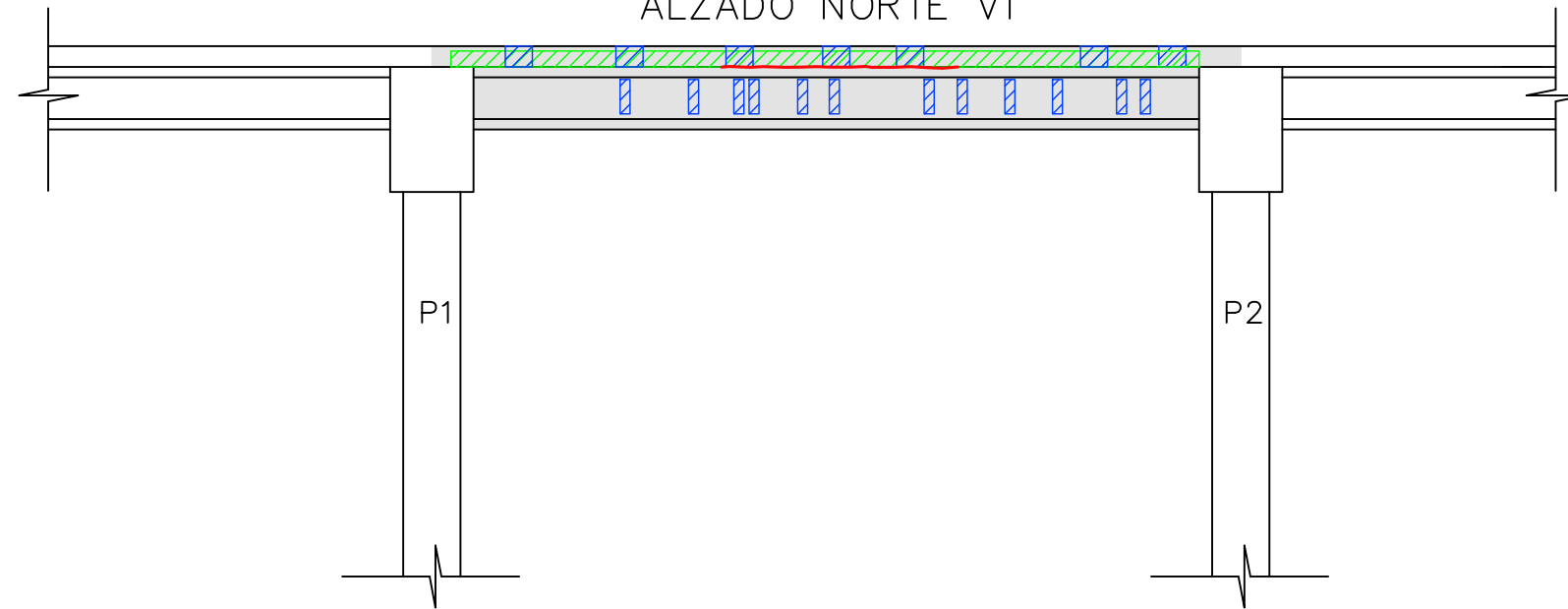


LEYENDA:	
	FISURACIÓN: 0,7 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 4,8 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 1,1 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

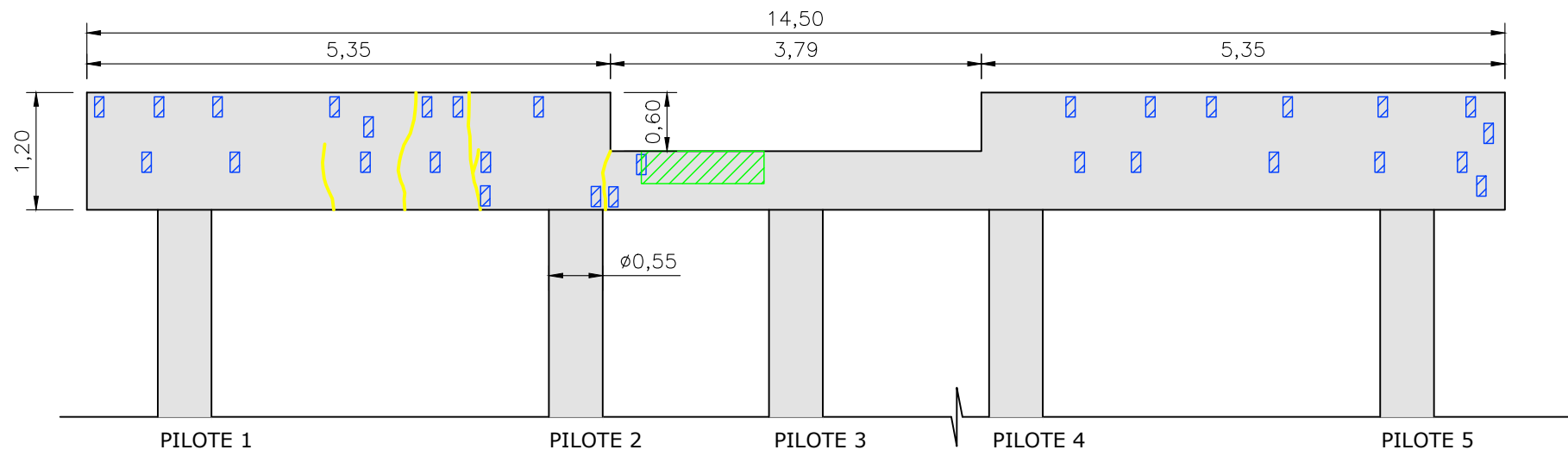
ALZADO SUR V1



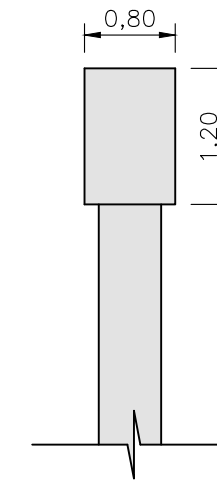
ALZADO NORTE V1



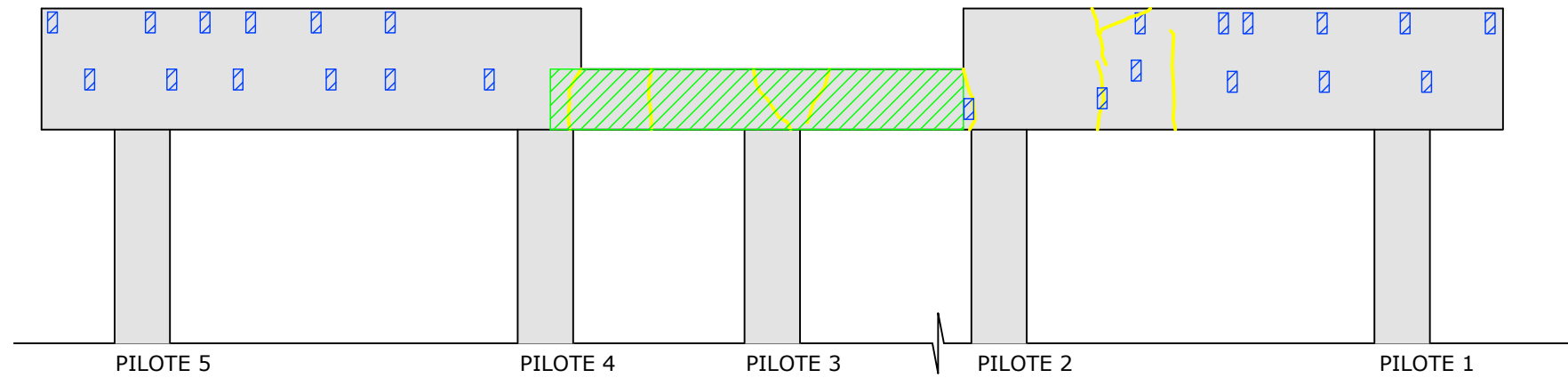
LEYENDA:	
—	FISURACIÓN: 0 m
—	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 2,3 m
▨	LAMINACIÓN: 4,3 m ²
▨	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,7 m ²
—	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



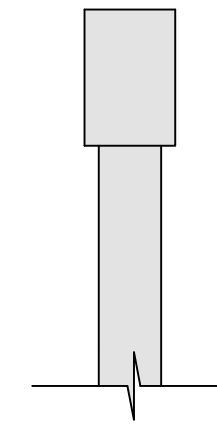
ALZADO ESTE P-1



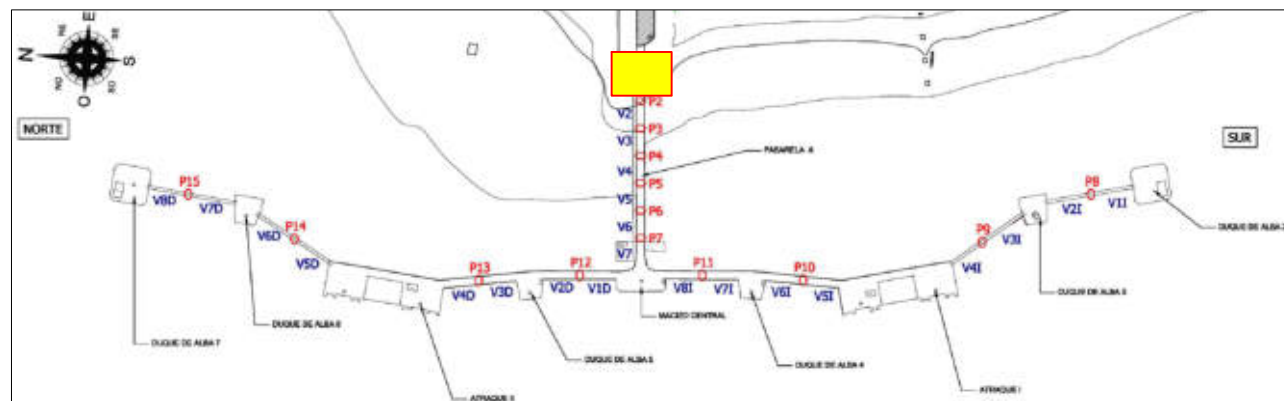
ALZADO NORTE P-1



ALZADO OESTE P-1

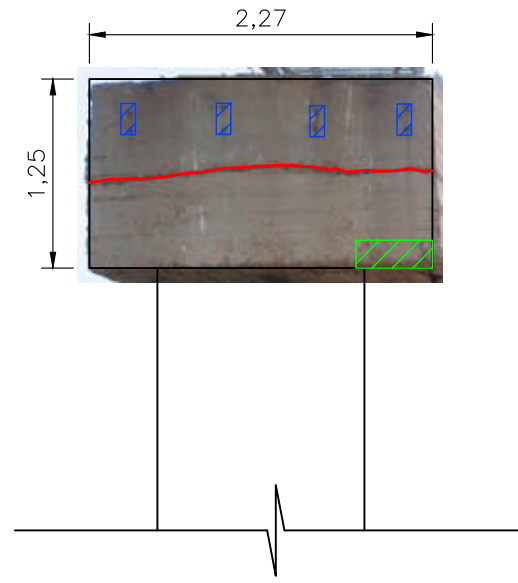


ALZADO SUR P-1

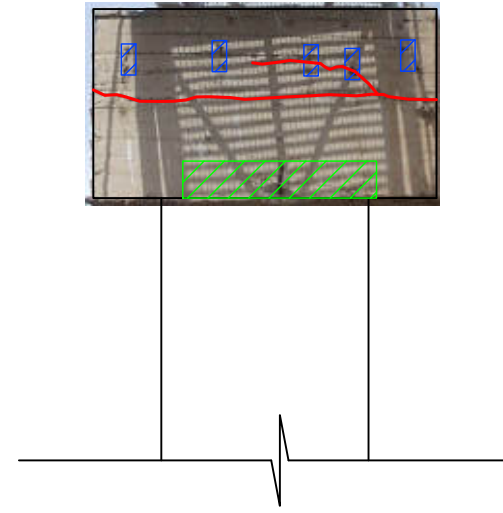


LEYENDA:

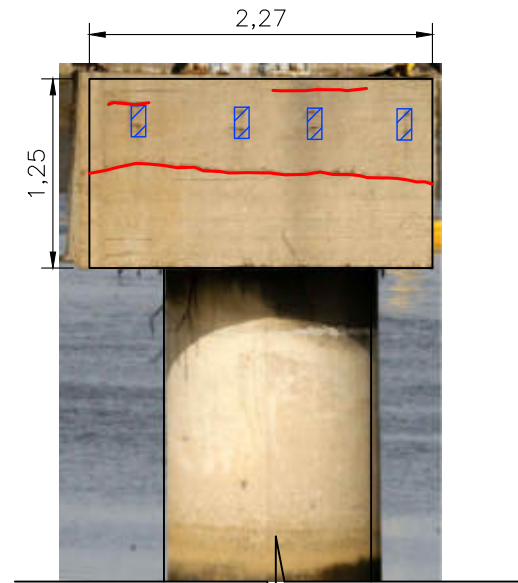
- FISURACIÓN: 10,0 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
- ▨ LAMINACIÓN: 2,9 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 1,1 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



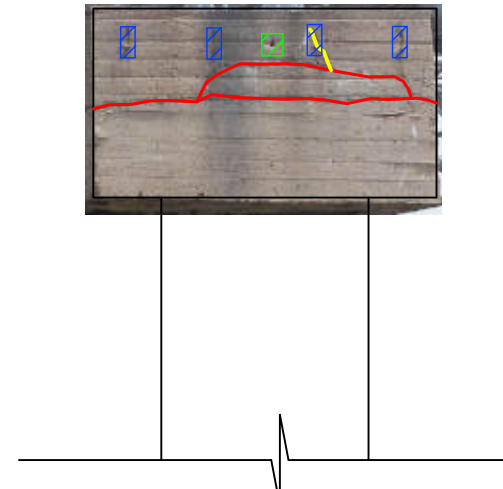
ALZADO NORTE P-8



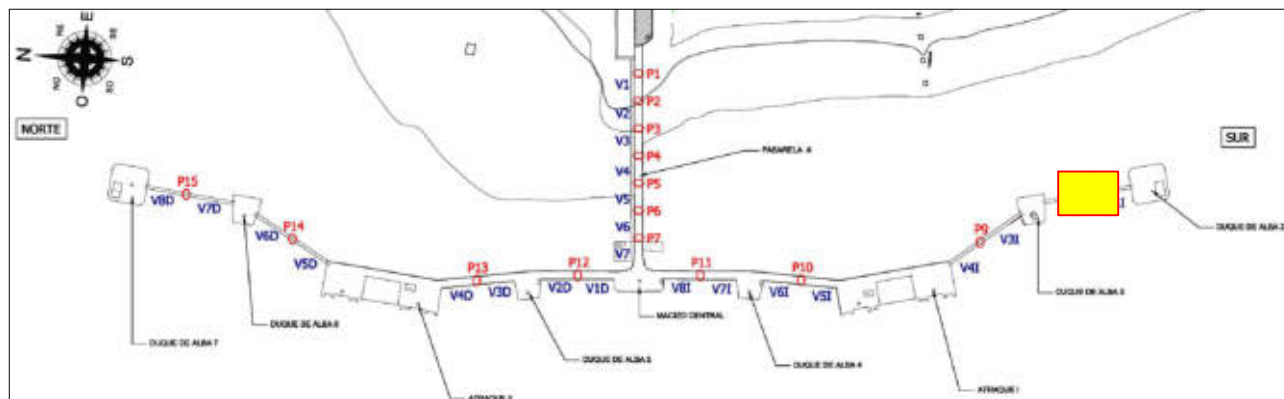
ALZADO SUR P-8



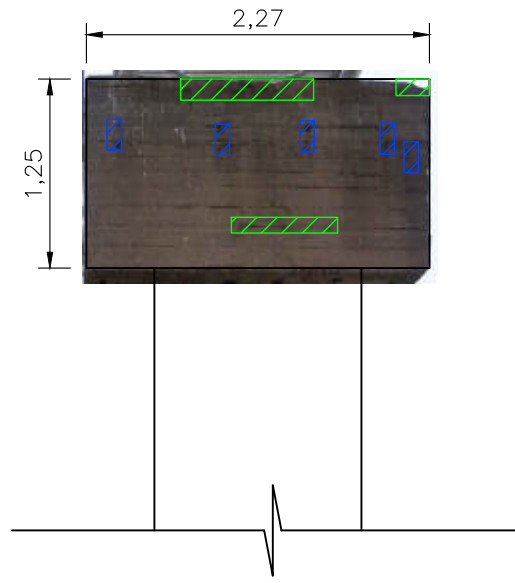
ALZADO ESTE P-8



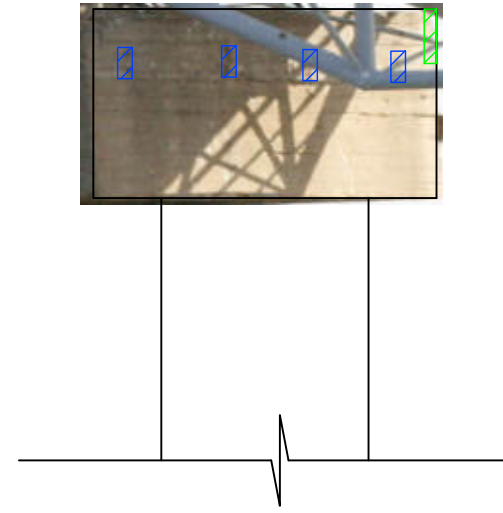
ALZADO OESTE P-8



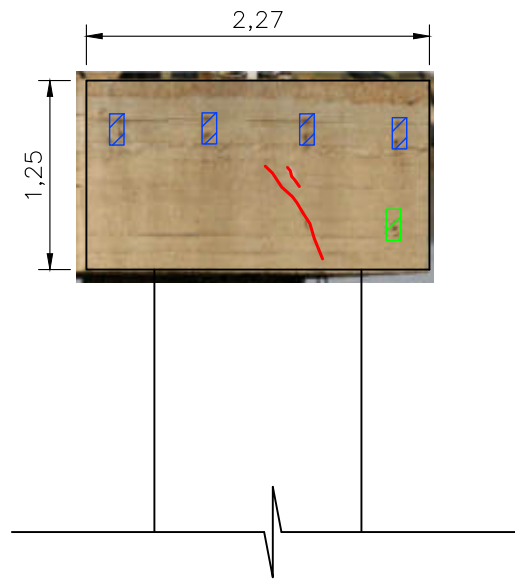
LEYENDA:	
	FISURACIÓN: 0,3 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 12,6 m
	LAMINACIÓN: 0,4 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,3 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



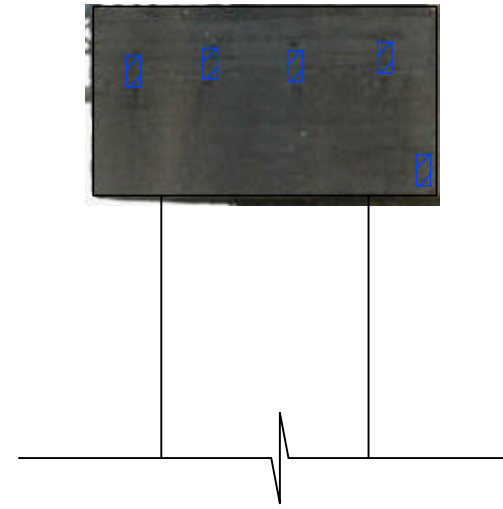
ALZADO NORTE P-9



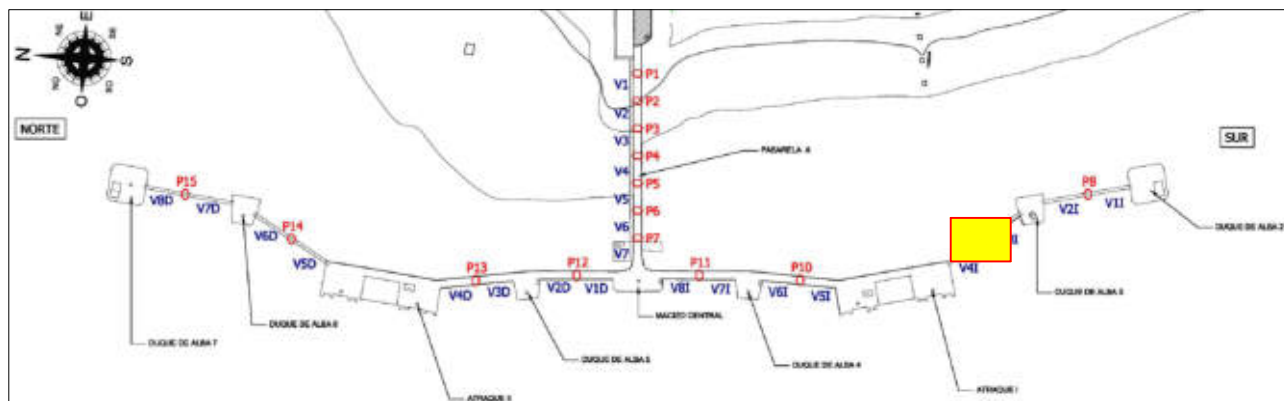
ALZADO SUR P-9



ALZADO ESTE P-9



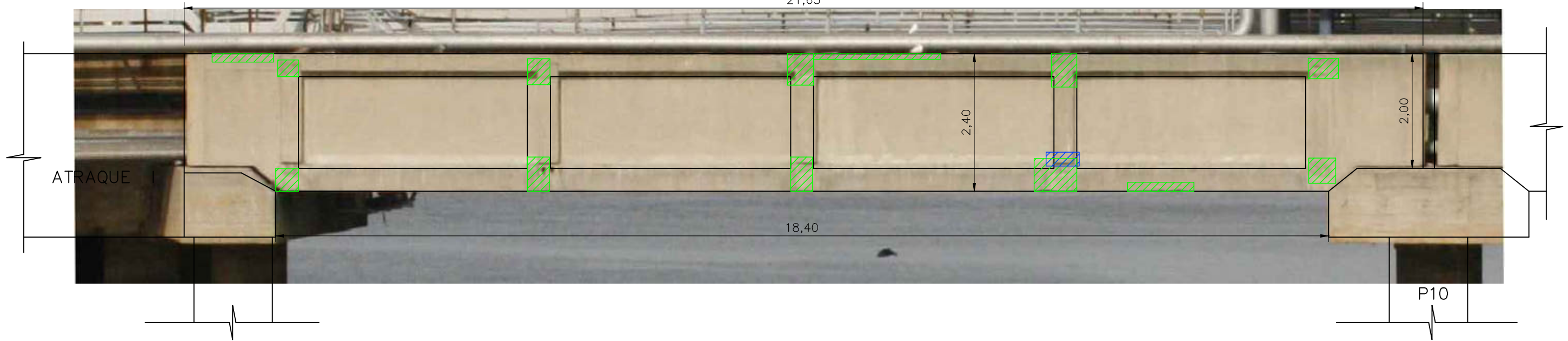
ALZADO OESTE P-9



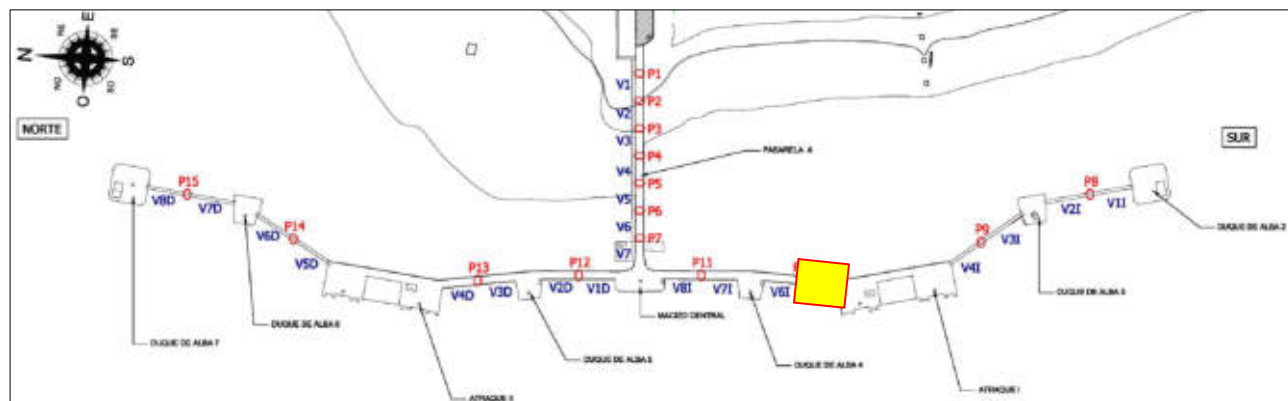
LEYENDA:

	FISURACIÓN: 0 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0,9 m
	LAMINACIÓN: 0,3 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,4 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO ESTE V5I
21,65

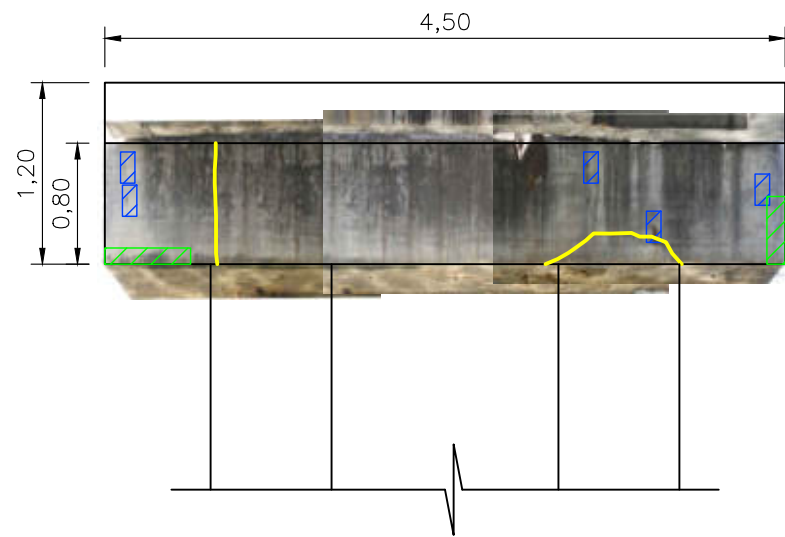


ALZADO OESTE V5I

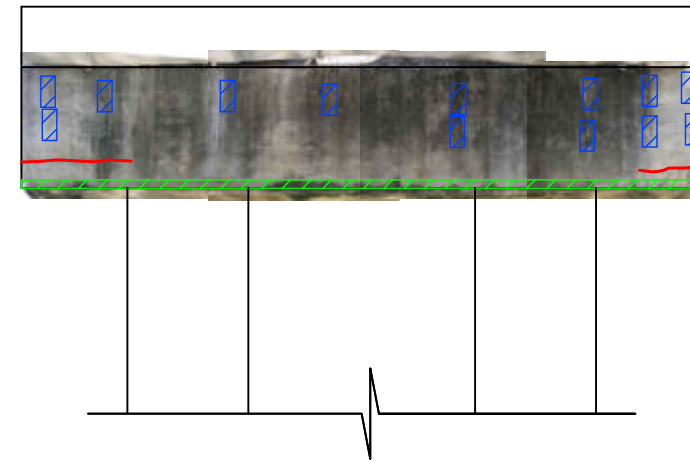


LEYENDA:

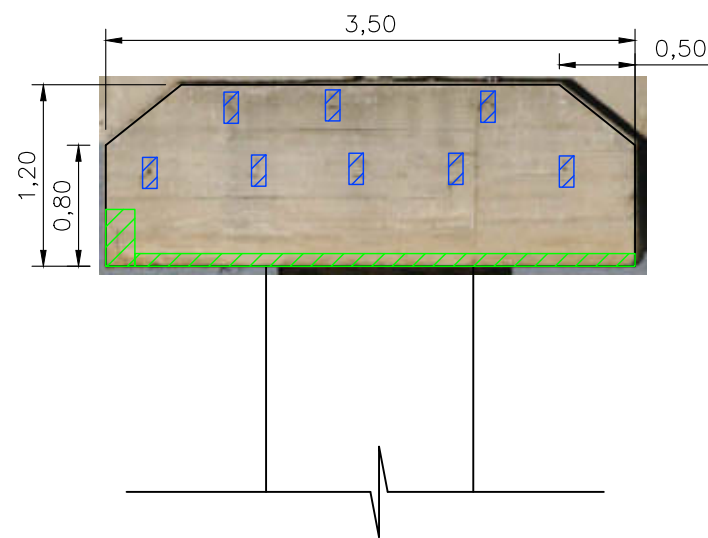
	FISURACIÓN: 0 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 7,1 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 1,0 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



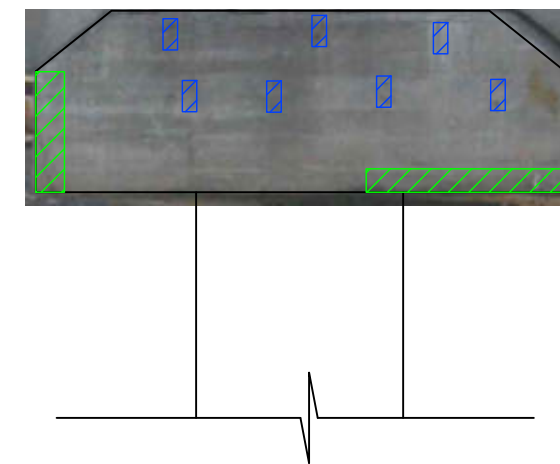
ALZADO NORTE P-10



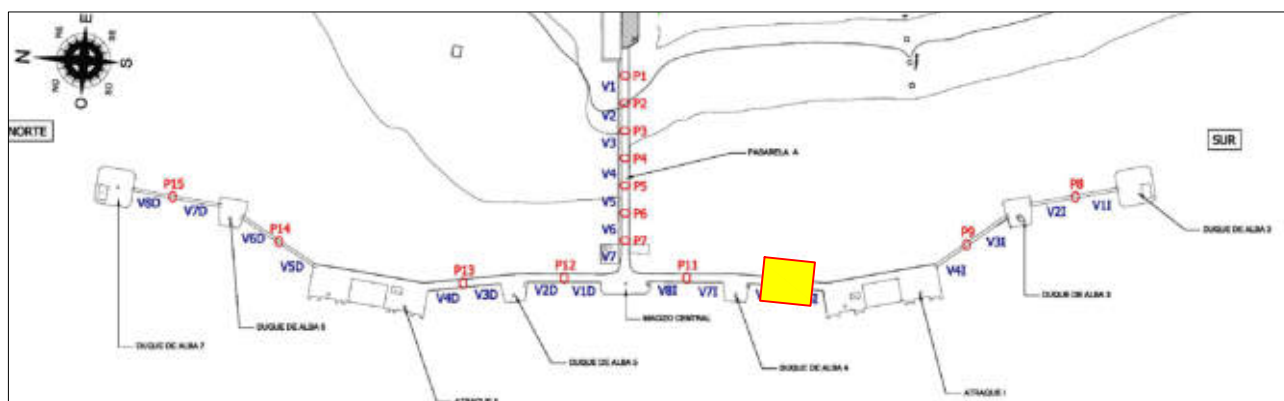
ALZADO SUR P-10



ALZADO ESTE P-10



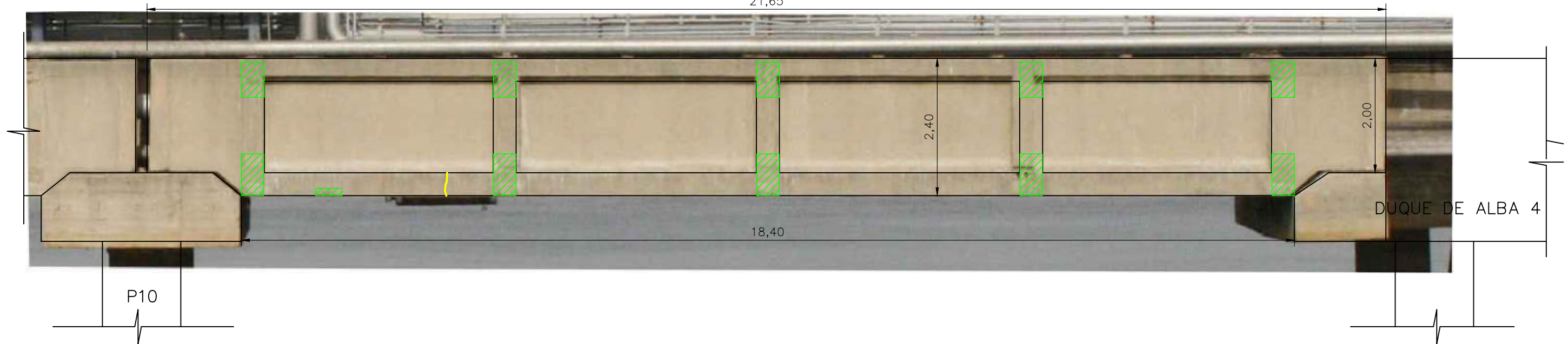
ALZADO OESTE P-10



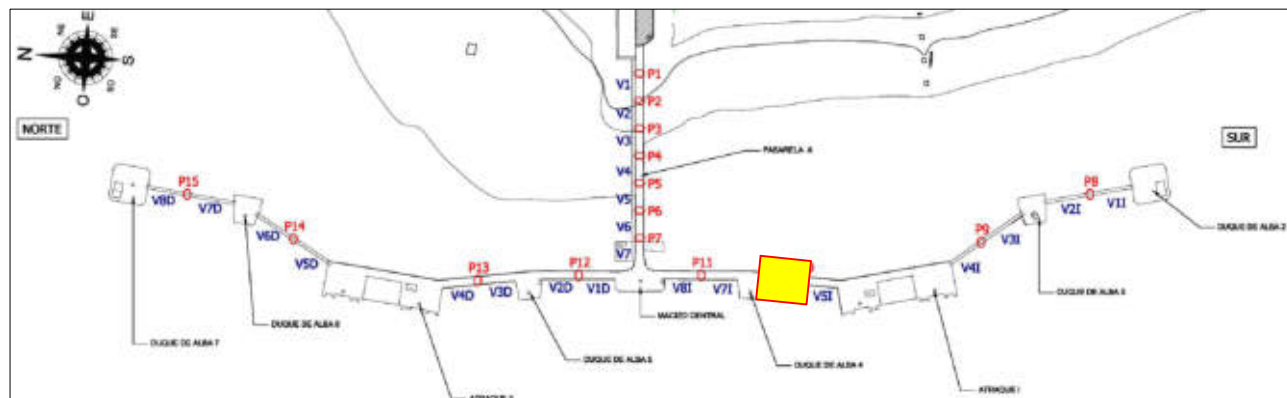
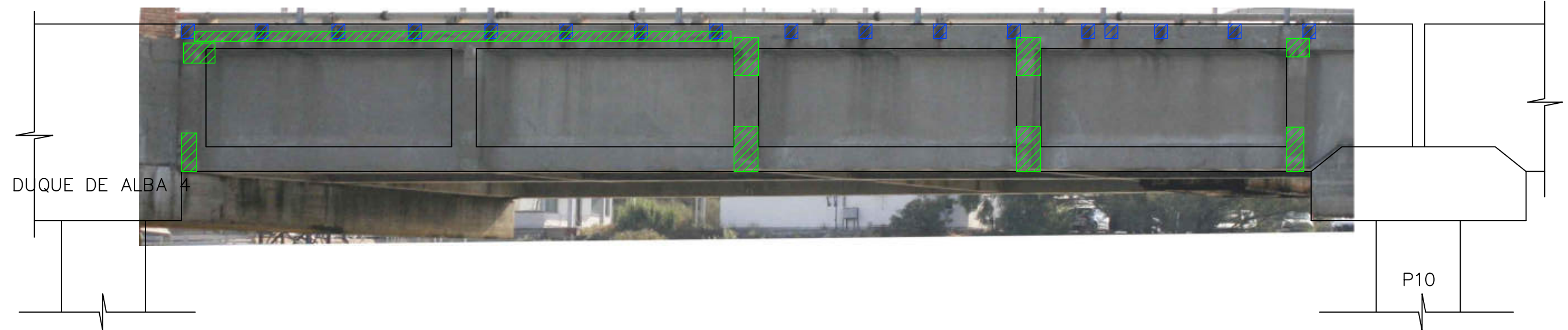
LEYENDA:	
	FISURACIÓN: 1,9 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 1,2 m
	LAMINACIÓN: 1,1 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,7 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO ESTE V6I

21,65



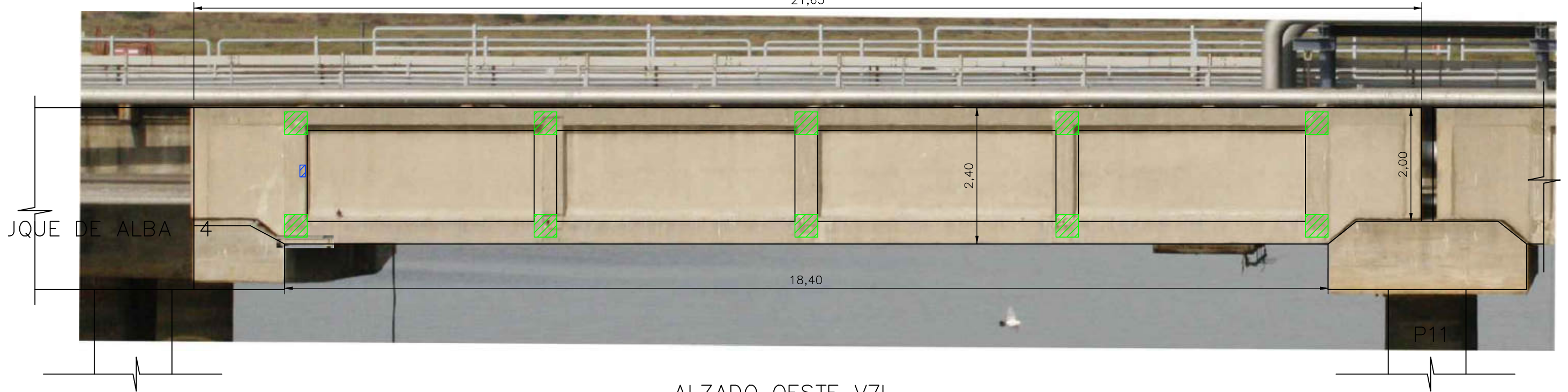
ALZADO OESTE V6I



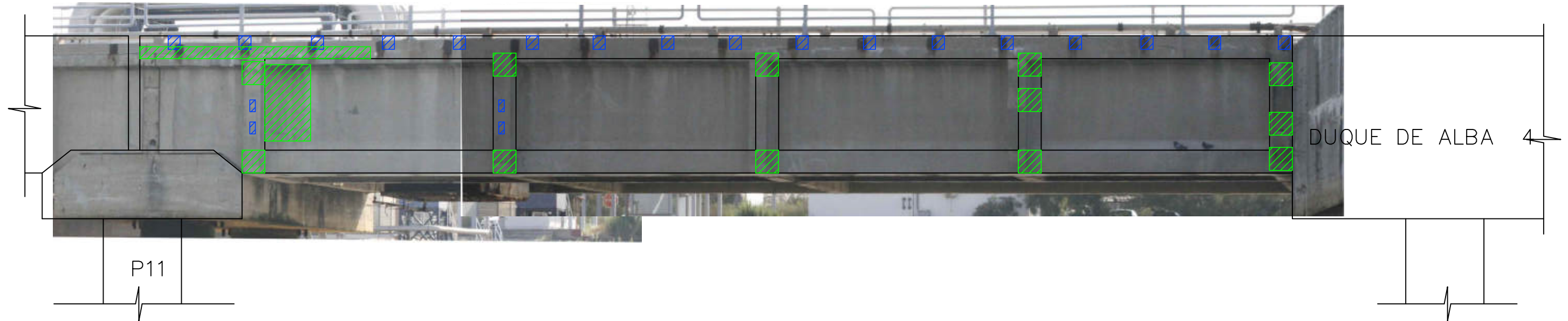
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 0,4 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
- ▨ LAMINACIÓN: 5,8 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 0,8 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO ESTE V7I
21,65

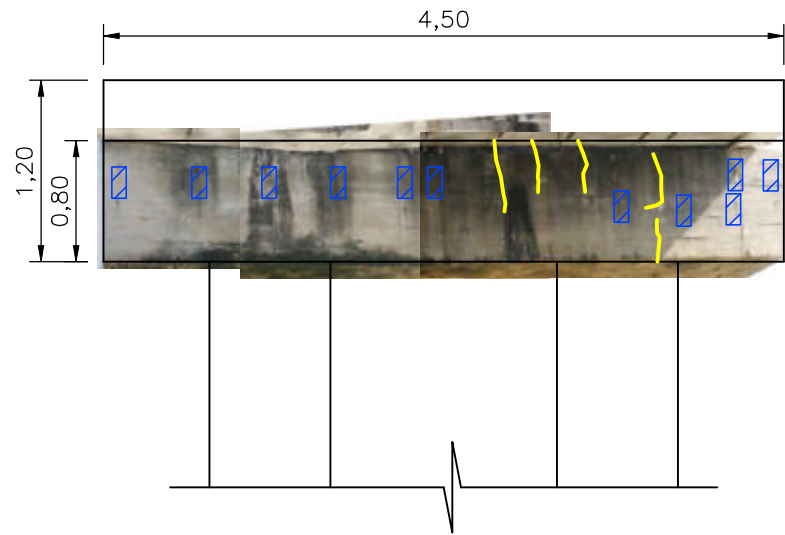


ALZADO OESTE V7I

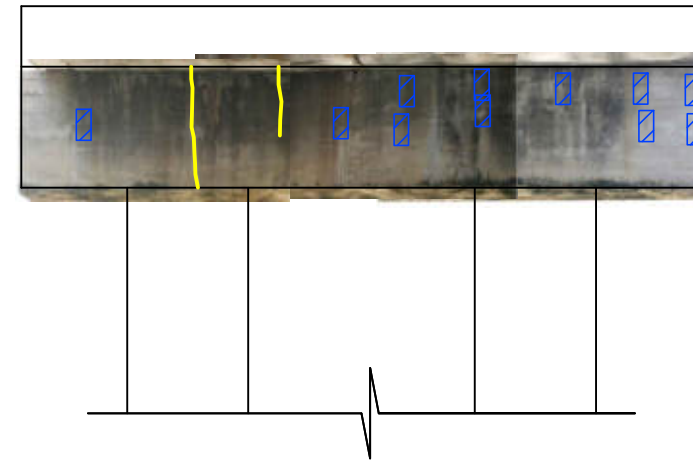


LEYENDA:

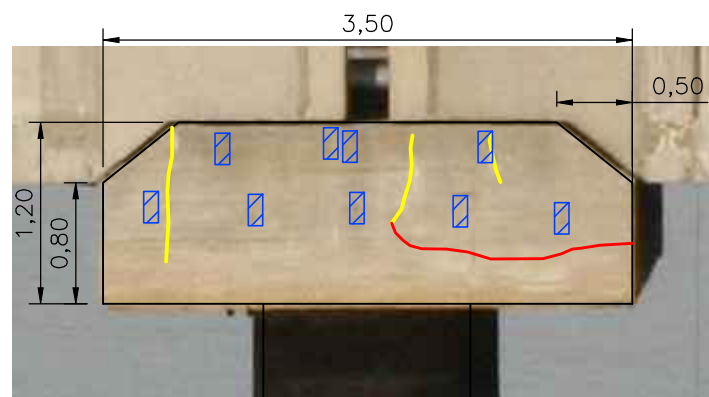
	FISURACIÓN: 0 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 5,4 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,9 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



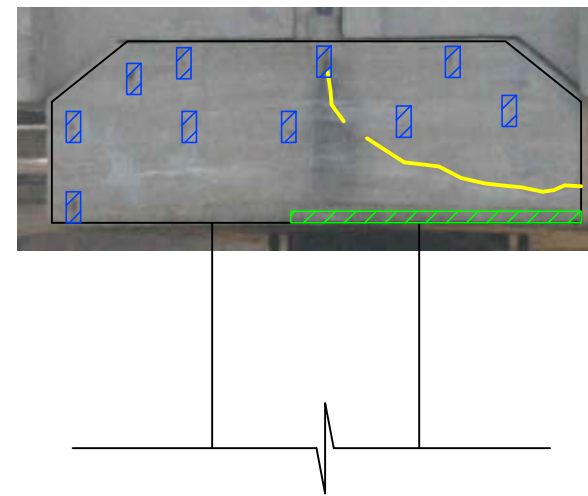
ALZADO NORTE P-11



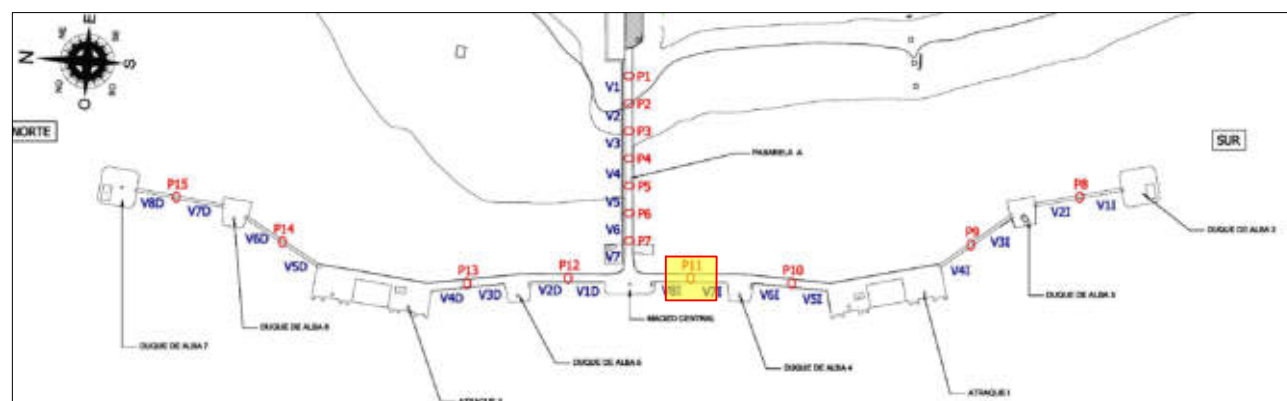
ALZADO SUR P-11



ALZADO ESTE P-11



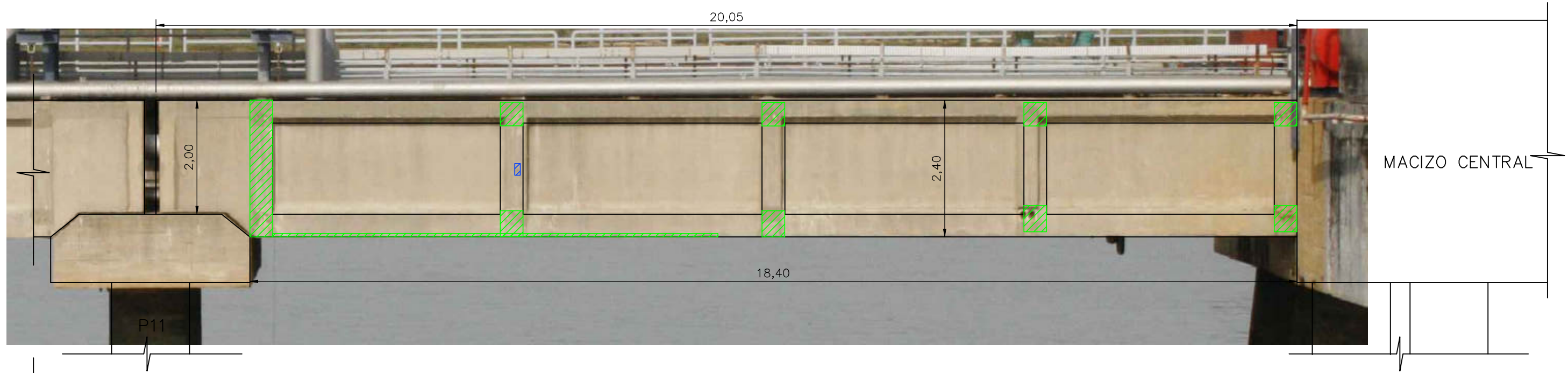
ALZADO OESTE P-11



LEYENDA:	
	FISURACIÓN: 6,8 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 1,7 m
	LAMINACIÓN: 0,1 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,8 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO ESTE V8I

20,05



ALZADO OESTE V8I



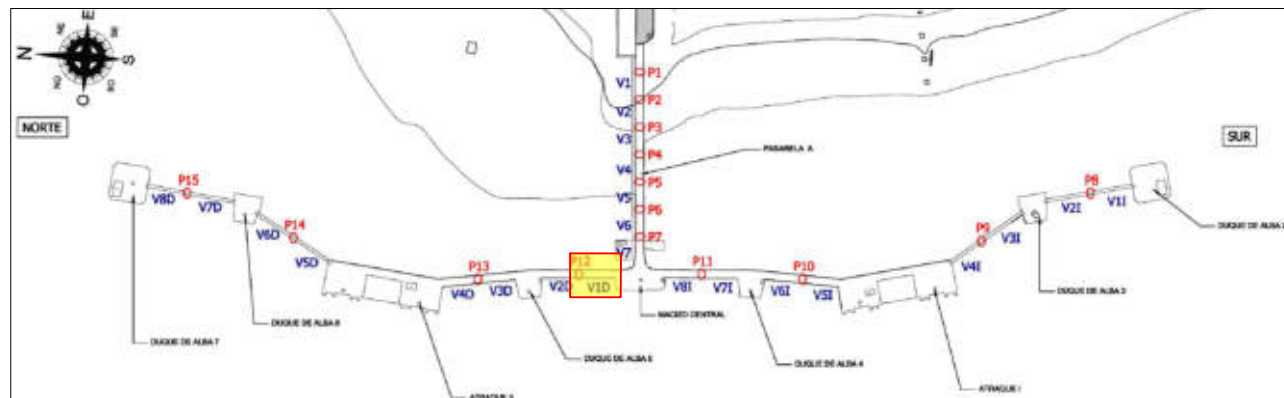
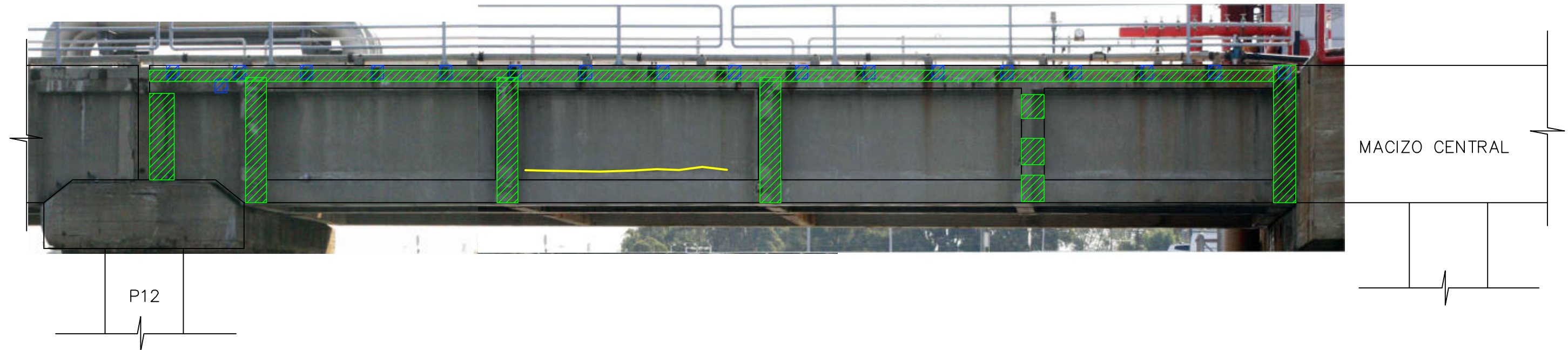
LEYENDA:

- FISURACIÓN: 0 m
- FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0,3 m
- ▨ LAMINACIÓN: 8,6 m²
- ▨ ARMADURAS-ÓXIDO: 1,1 m²
- DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

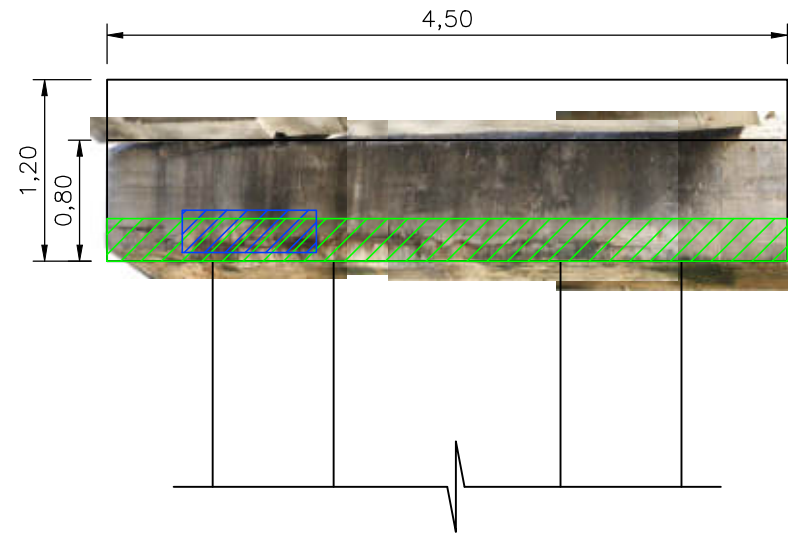
ALZADO ESTE V1D



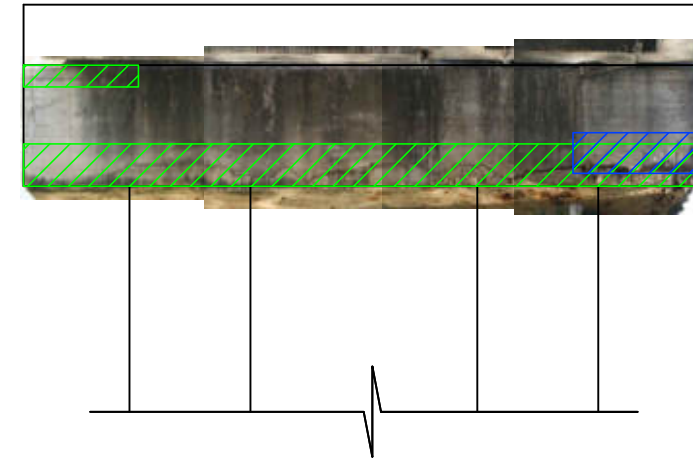
ALZADO OESTE V1D



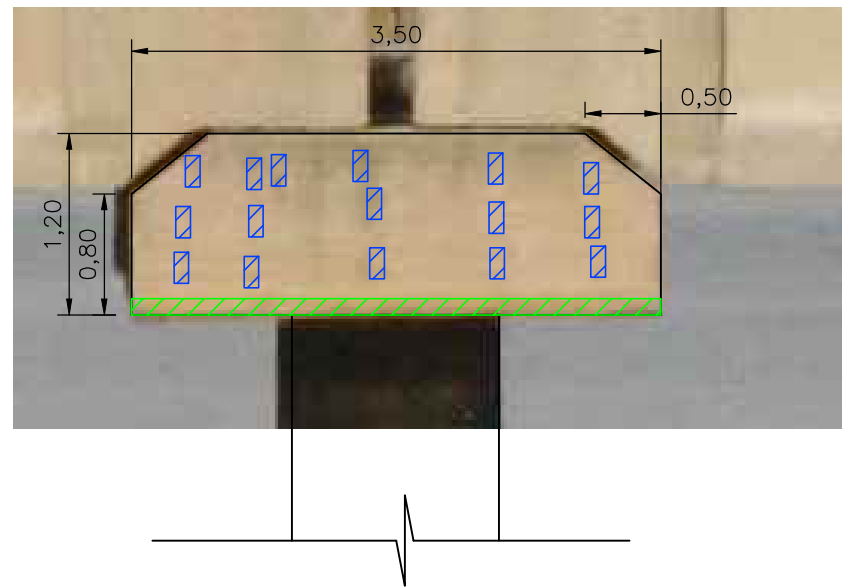
LEYENDA:	
	FISURACIÓN: 3,5 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 9,9 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 1 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



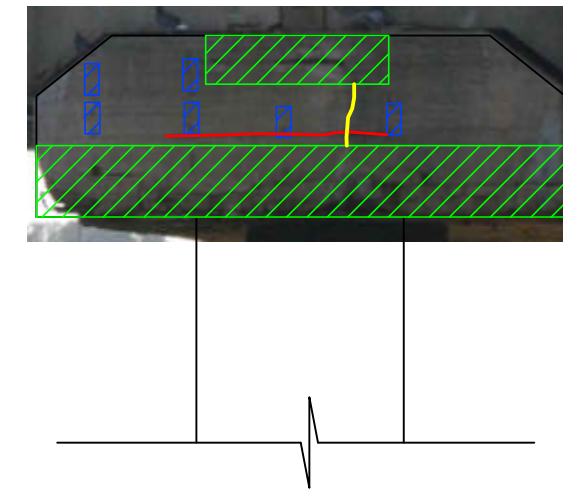
ALZADO NORTE P-12



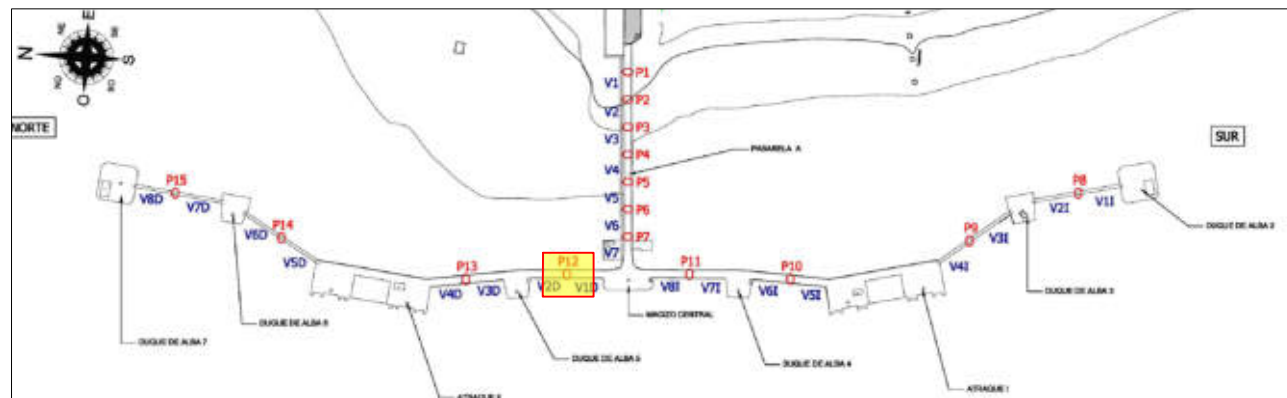
ALZADO SUR P-12



ALZADO ESTE P-12



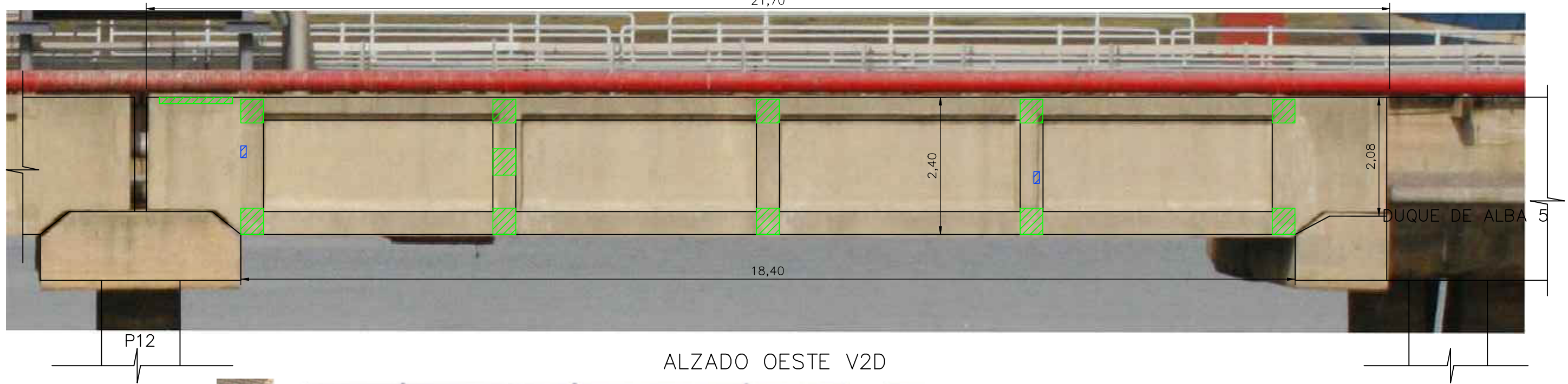
ALZADO OESTE P-12



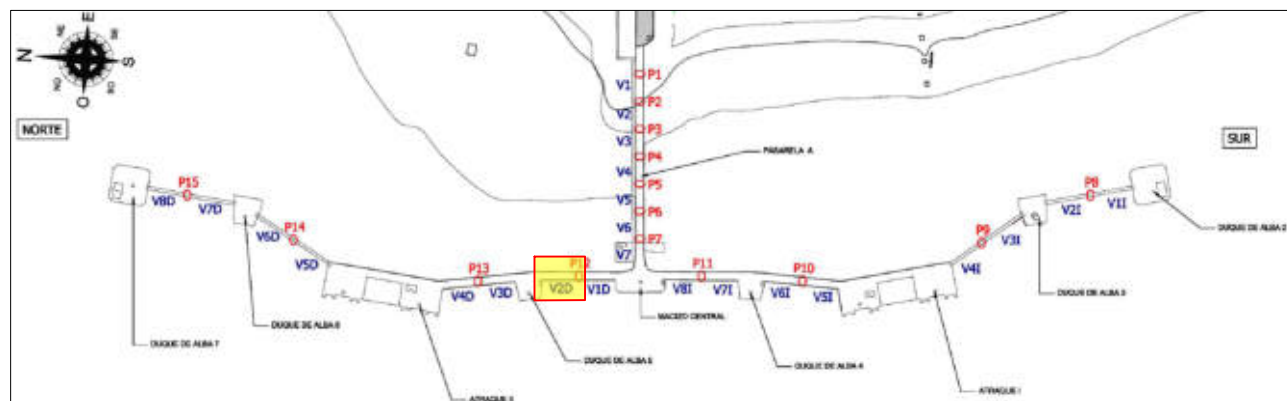
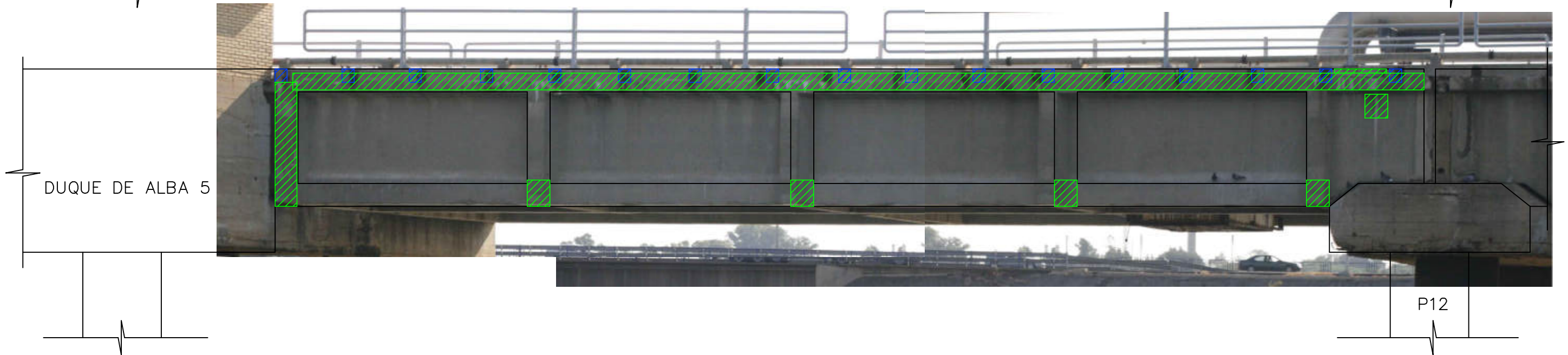
LEYENDA:

	FISURACIÓN: 0,4 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 1,5 m
	LAMINACIÓN: 5,1 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,9 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO ESTE V2D
21,70



ALZADO OESTE V2D



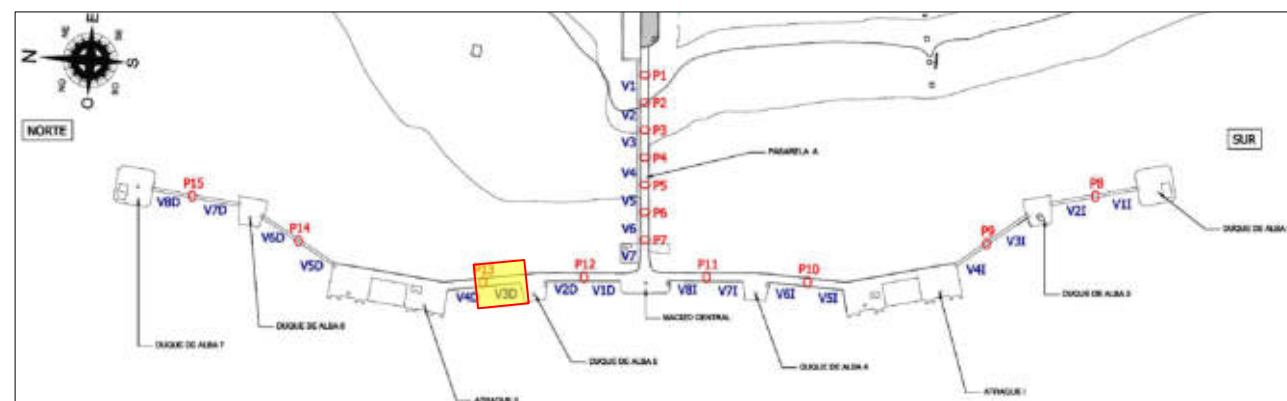
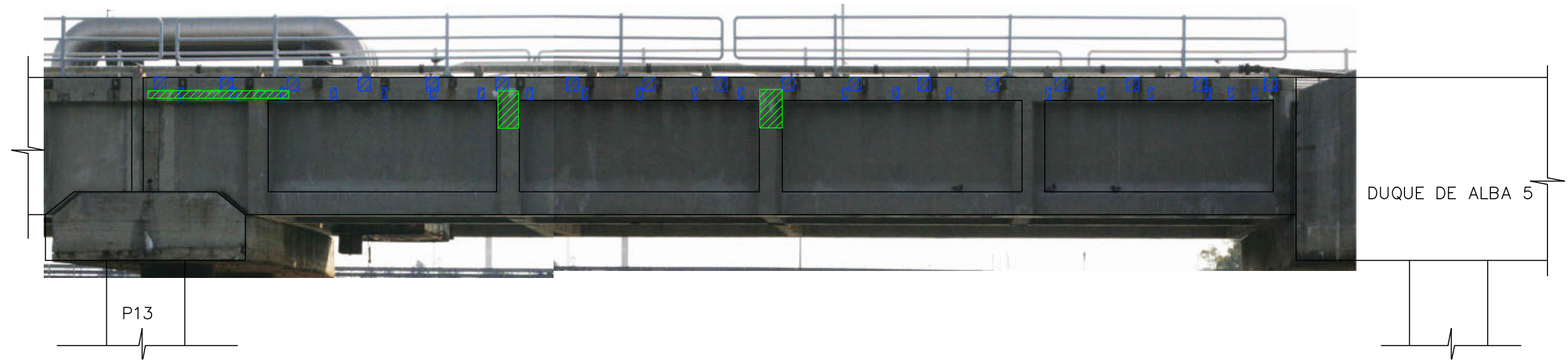
LEYENDA:

	FISURACIÓN: 0 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 9,6 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,9 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

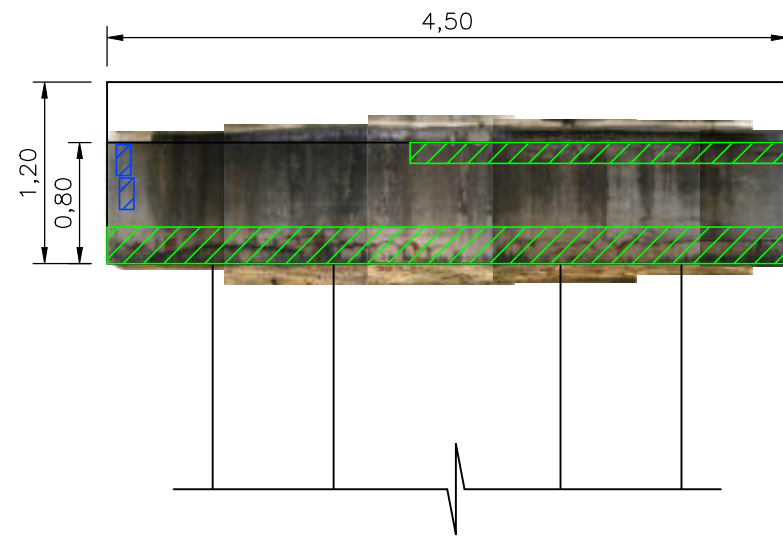
ALZADO ESTE V3D



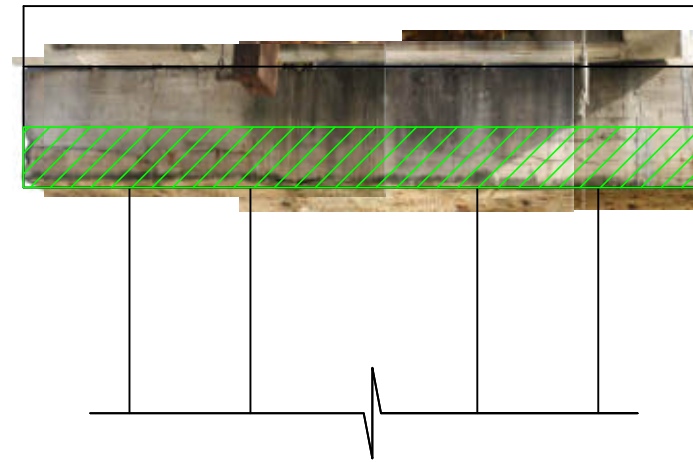
ALZADO OESTE V3D



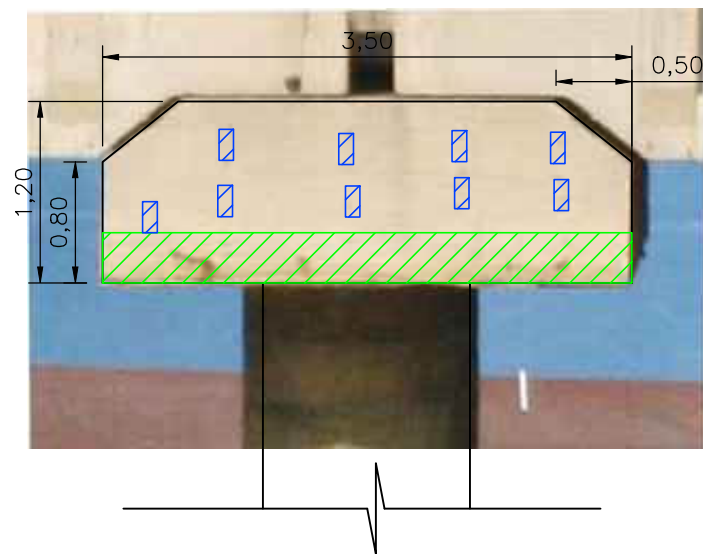
LEYENDA:	
—	FISURACIÓN: 0 m
—	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
 	LAMINACIÓN: 1,8 m ²
 	ARMADURAS-ÓXIDO: 1,5 m ²
—	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



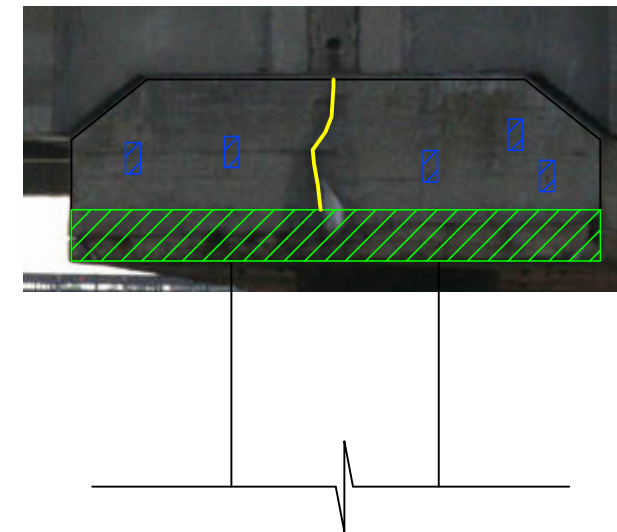
ALZADO NORTE P-13



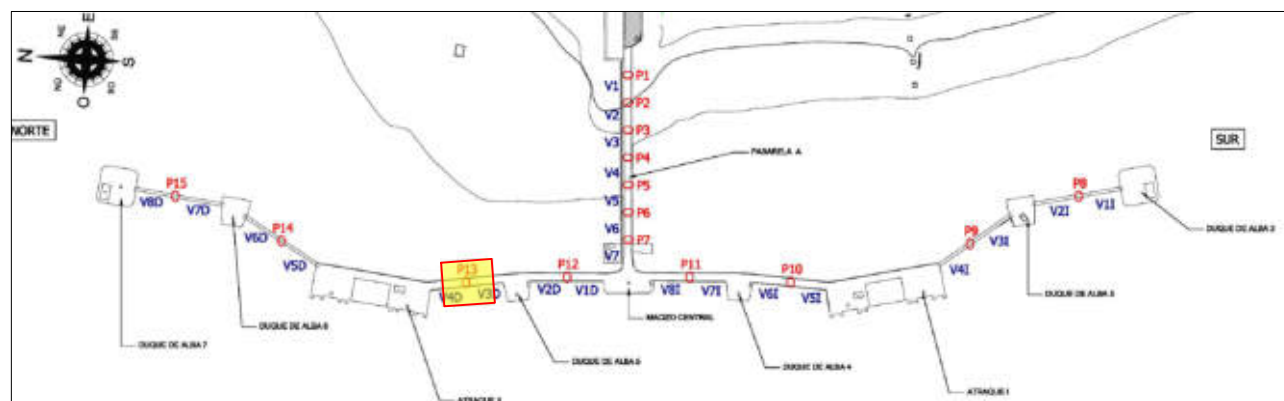
ALZADO SUR P-13



ALZADO ESTE P-13

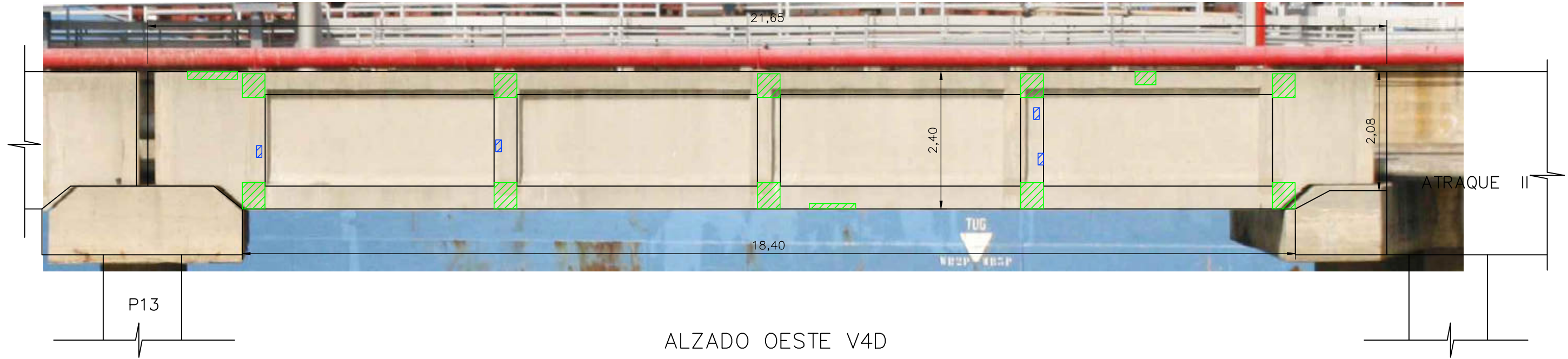


ALZADO OESTE P-13

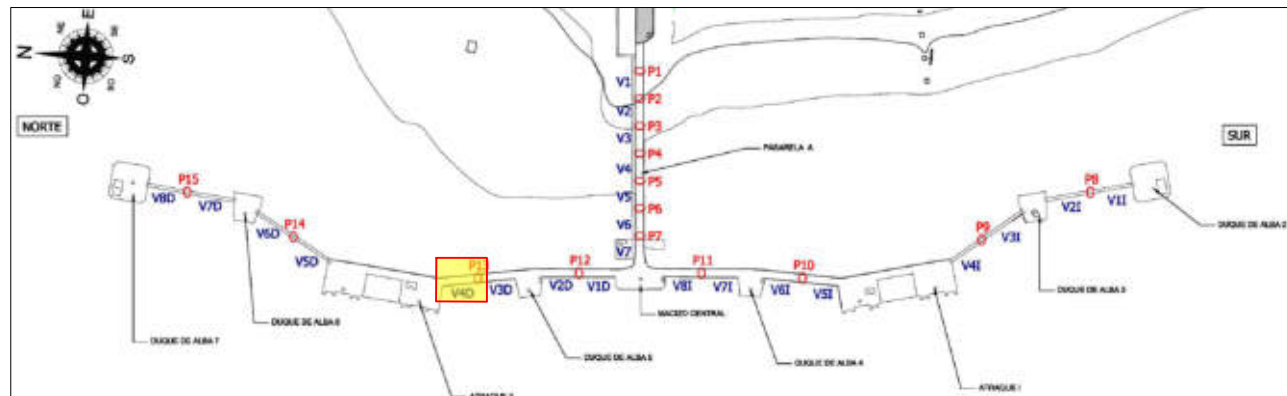


LEYENDA:	
	FISURACIÓN: 0,9 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
	LAMINACIÓN: 5,6m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,3 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m

ALZADO ESTE V4D

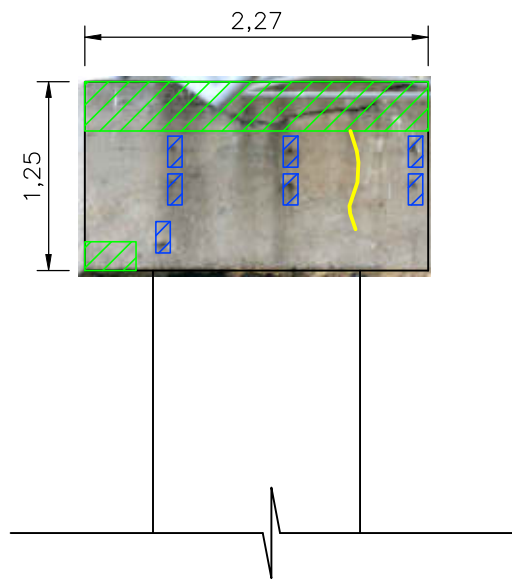


ALZADO OESTE V4D

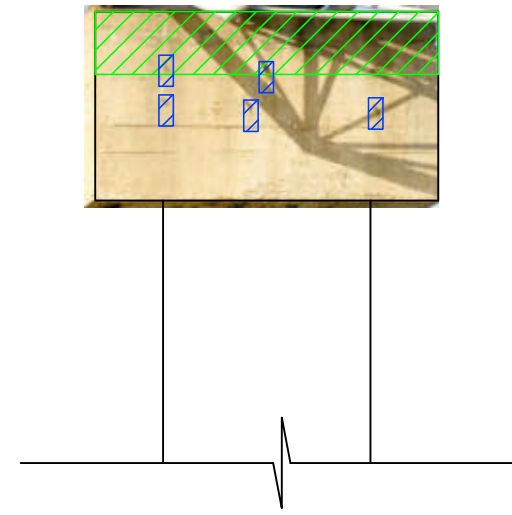


LEYENDA:

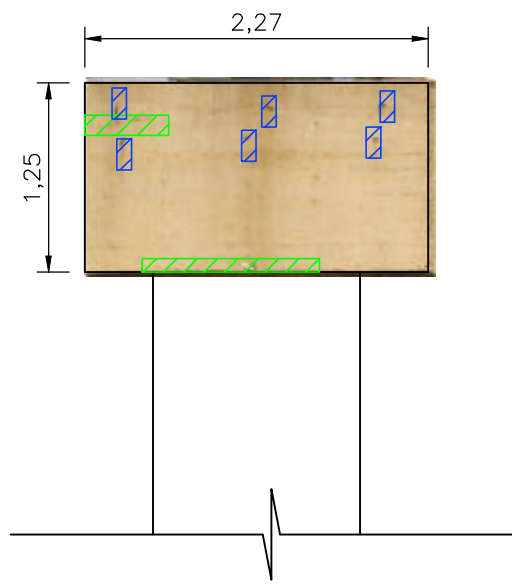
—	FISURACIÓN: 0 m
—	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0 m
▨	LAMINACIÓN: 6,9 m ²
▨	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,9 m ²
—	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



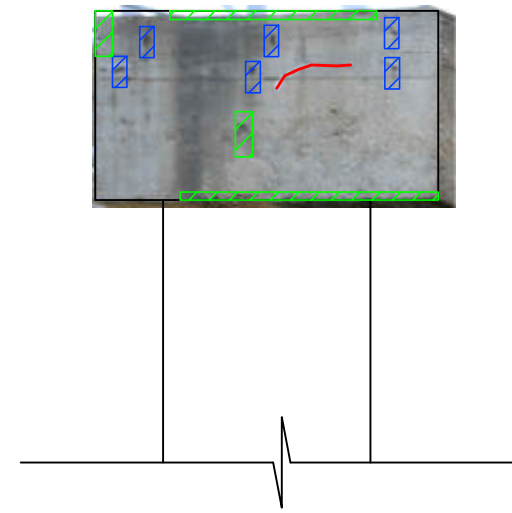
ALZADO NORTE P-14



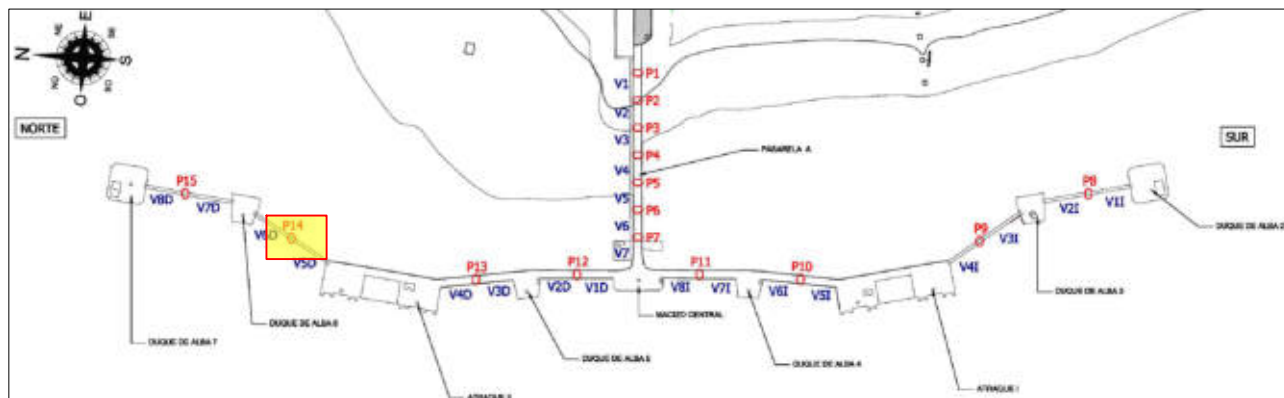
ALZADO SUR P-14



ALZADO ESTE P-14

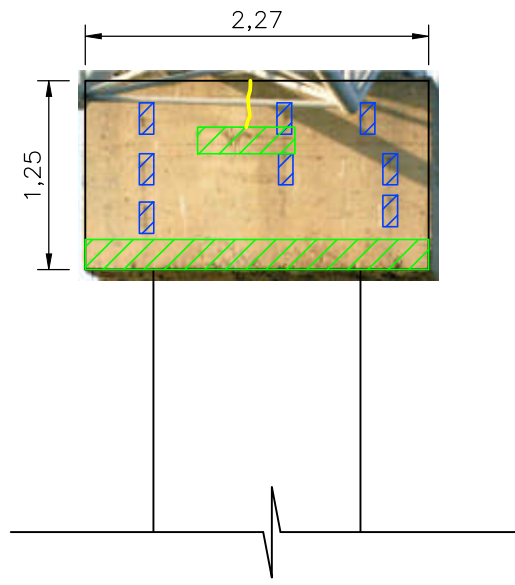


ALZADO OESTE P-14

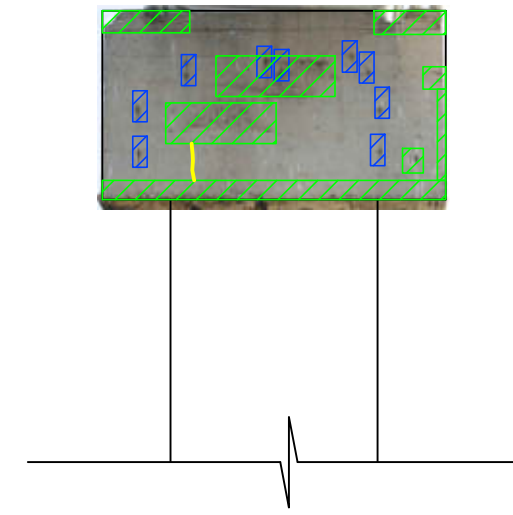


LEYENDA:

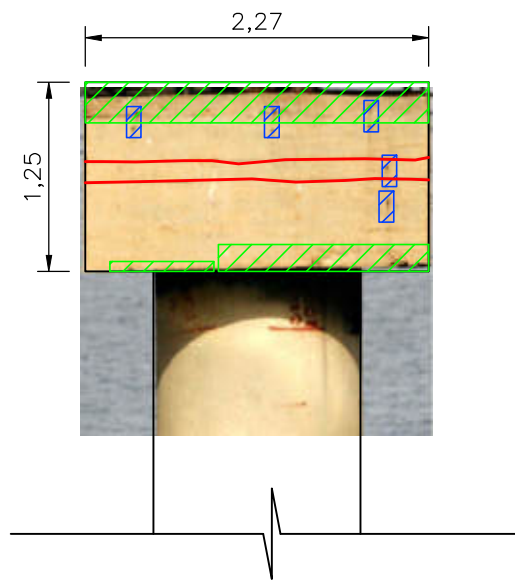
	FISURACIÓN: 0,7 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 0,6 m
	LAMINACIÓN: 2,2 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,5 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



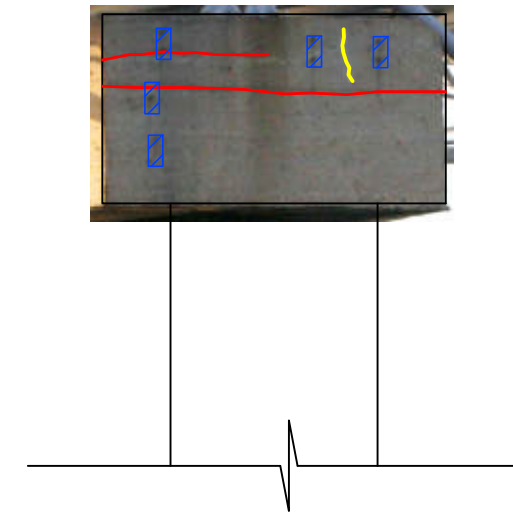
ALZADO NORTE P-15



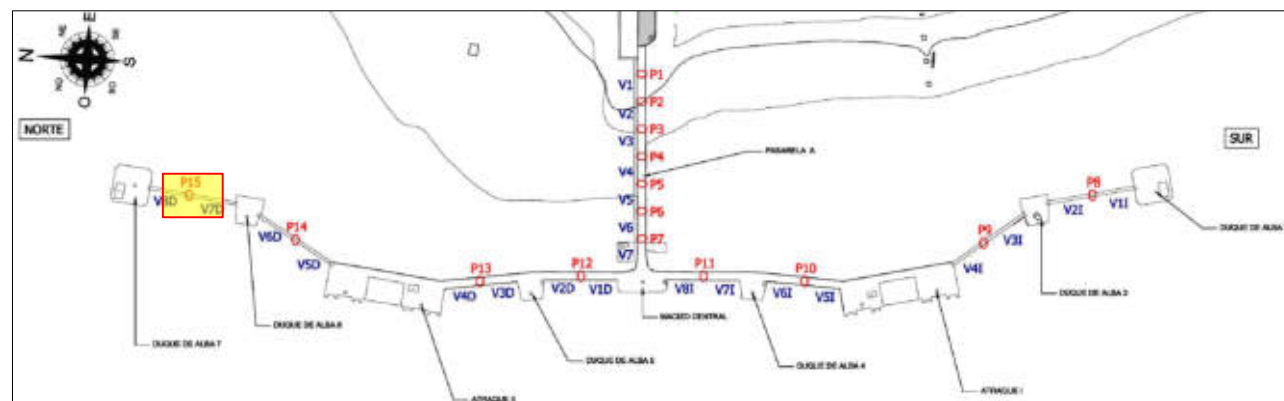
ALZADO SUR P-15



ALZADO ESTE P-15



ALZADO OESTE P-15



LEYENDA:	
	FISURACIÓN: 0,9 m
	FISURACIÓN POR JUNTA DE HORMIGONADO: 7,9 m
	LAMINACIÓN: 2,4 m ²
	ARMADURAS-ÓXIDO: 0,5 m ²
	DEPÓSITOS DE CAL: 0 m



**PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE
GRANELES LIQUIDOS**

ANEJO Nº 4:

**DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE PROTECCIÓN – MÉTODOS DE
REPARACIÓN**



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO N° 4:

DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE PROTECCIÓN – MÉTODOS DE REPARACIÓN

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	PRINCIPIOS RELATIVOS A LA REPARACIÓN DEL HORMIGÓN.....	2
2.1.	RELATIVOS A LOS DEFECTOS EN EL HORMIGÓN	2
2.2.	RELATIVOS A LA PROTECCIÓN FRENTE A LA CORROSIÓN	3
3.	TOMA DE DECISIONES POR PARTE DE LA PROPIEDAD	3
4.	DISEÑO DEL TRABAJO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL	3
4.1.	DEMOLICIÓN DEL HORMIGÓN ALTERADO	3
4.2.	PROTECCIÓN DE LAS ARMADURAS.....	4
4.3.	REGENERACIÓN CON MORTEROS PREDOSIFICADOS.....	4
4.4.	REFUERZO CON LÁMINA DE FIBRA DE CARBONO.....	5
4.5.	REVESTIMIENTO IMPERMEABLE	5
4.6.	INYECCIÓN DE FISURAS	5
4.7.	REFUERZO DE ESTRUCTURAS	6
4.8.	REPOSICIÓN DE LOSA DE HORMIGÓN SUPERFICIE	7
4.9.	TACOS SOPORTE DE TUBERÍAS.....	7
5.	TRATAMIENTO DE REPARACIÓN – SUSTITUCIÓN DE EQUIPAMIENTO.....	7
5.1.	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	8
5.2.	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE BARANDILLA METÁLICA.....	11
5.3.	ESCALAS	12
5.4.	DEFENSAS	12

FICHAS TÉCNICAS DE PRODUCTOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: EJEMPLO DE ETIQUETA DE MARCADO CE	2
ILUSTRACIÓN 2: FOTOGRAFÍA DE PROCESO DE HIDRODEMOLICIÓN	3
ILUSTRACIÓN 3: IMPRIMACIÓN PASIVANTE PARA LAS ARMADURAS.....	4
ILUSTRACIÓN 4: ESQUEMA DE DISPOSICIÓN DE TIRAS DE FIBRA DE CARBONO PARA REFUERZOS DE PILOTES	6
ILUSTRACIÓN 5: DETALLE DE COLOCACIÓN DE GARRAS DE ANCLAJE	7
ILUSTRACIÓN 6: MÉNSULAS DE APOYO DE TUBERÍAS.....	7

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: PRINCIPIOS Y MÉTODOS DE REPARACIÓN DEL HORMIGÓN	3
TABLA 2: PRINCIPIOS Y MÉTODOS DE PROTECCIÓN FRENTE A CORROSIÓN	3
TABLA 3: CATEGORÍAS DE CORROSIÓN ATMOSFÉRICA	8
TABLA 4: CLASIFICACIÓN DE AMBIENTES TÍPICOS	8
TABLA 5 ESPECIFICACIÓN DE PINTURA PARA ESTRUCTURAS SITUADAS EN AMBIENTE LM2.....	9
TABLA 6: ESPECIFICACIÓN DE PINTURA PARA ESTRUCTURAS SITUADAS EN AMBIENTE C5-M	12

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 4:

DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE PROTECCIÓN – MÉTODOS DE REPARACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Las fases que deben seguirse cuando se inicia un proyecto de rehabilitación estructural de una infraestructura deben ser los siguientes:

- Recopilación de información acerca de la Estructura. Para este fin se adjunta en el anejo nº 1 los planos constructivos del Muelle Petrolero.
- Proceso de Evaluación. Realizado en el anejo nº 2 y nº 3 de la memoria del presente proyecto.
- Toma de decisiones por parte de la propiedad.
- Diseño del trabajo de la rehabilitación estructural.

En este Anejo nº 4 a la memoria procederemos a desarrollar el tercer y cuarto punto, pues los anteriores han sido pormenorizados en su correspondiente anejo.

Durante el desarrollo de la toma de datos y redacción del proyecto se han seguido las instrucciones que la norma UNE-EN 1504 aporta, la cual consta de 10 partes.

Con estos documentos se definen los productos para la protección, reparación y rehabilitación estructural de estructuras de hormigón.

El control de calidad de la producción de los materiales de reparación y la evaluación de la ejecución de los trabajos de reparación están también definidos en las partes de esta norma.

La Norma Europea UNE-EN 1504 está en vigor desde el 1 de enero de 2009, siendo de obligado cumplimiento. Las normas nacionales no armonizadas con esta nueva norma han sido retiradas a finales del 2008 siendo el Marcado CE obligatorio en todos los productos utilizados para la reparación y protección del hormigón tienen que ser marcados de acuerdo con la parte correspondiente de la norma UNE-EN 1504. Este marcado CE contendrá la siguiente información – (usando como ejemplo un mortero para reparación estructural):

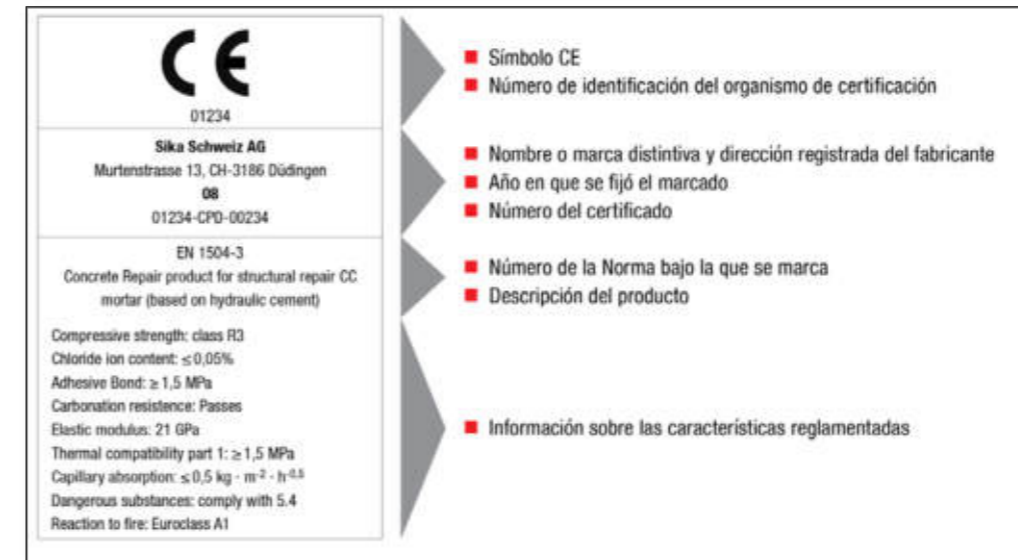


Ilustración 1: Ejemplo de etiqueta de marcado CE

2. PRINCIPIOS RELATIVOS A LA REPARACIÓN DEL HORMIGÓN

La norma UNE-EN 1504-9 aporta los principios de reparación en función de la causa del defecto. En este apartado se procede a detallarlos.

Durante muchos años los diferentes tipos de daños y las principales causas de éstos han sido bien conocidos, e igualmente se han establecido los métodos para la correcta reparación y protección. Todo este conocimiento y experiencia, resumido y clarificado, se expone en los 11 Principios en la norma UNE-EN 1504, Parte 9. Esto permite al ingeniero la correcta reparación. Protección y rehabilitación estructural de todos los daños potenciales que puedan ocurrir en las estructuras de hormigón armadas. Los Principios del 1 al 6 definen los defectos en el propio hormigón; los Principios del 7 al 11 definen los daños debidos a la corrosión de armaduras.

2.1. RELATIVOS A LOS DEFECTOS EN EL HORMIGÓN

Principio 1 (PI): Protección contra la penetración.

Reducir o prevenir la entrada de agentes como agua, vapor, gas, agentes químicos o biológicos.

Principio 2 (MC): Control de Humedad.

Ajustar y mantener el contenido de humedad del hormigón.

Principio 3 (CR): Restauración del hormigón.

Restauración a la forma y función original.

Principio 4 (SS): Refuerzo estructural.

Incremento o restauración de la capacidad portante de un elemento de la estructura.

Principio 5 (PR): Resistencia al ataque físico.

Incremento de resistencia.

Principio 6 (RC): Resistencia a productos químicos.

Incremento de resistencia.

Principio	Principio y Definición	Métodos
1 (PI)	Protección contra la penetración Reducir o prevenir la entrada de agentes como agua, vapor, gas, agentes químicos o biológicos	1.1. Impregnación 1.2. Revestimiento superficial 1.4. Relleno de fisuras
2 (MC)	Control de humedad Ajustar y mantener el contenido de humedad del hormigón	2.1. Impregnación hidrófoba 2.2. Revestimiento superficial
3 (CR)	Restauración del hormigón Restauración a la forma y función original	3.1. Mortero manual 3.2. Relleno con micro-hormigón 3.3. Proyección de mortero
4 (SS)	Refuerzo estructural Incremento o restauración de la capacidad portante de un elemento de la estructura	4.1. Adición o reposición de armaduras 4.2. Instalación de barras en taladros 4.3. Refuerzos con láminas de fibra de carbono 4.4. Adición de morteros 4.5. Inyección y relleno de fisuras y huecos
5 (PR)	Resistencia al ataque físico Incremento de resistencia	5.1. Capas o revestimientos 5.2. Impregnación
6 (RC)	Resistencia al ataque químico Incremento de resistencia	6.1. Capas o revestimientos 6.2. Impregnación

Tabla 1: Principios y métodos de reparación del hormigón

2.2. RELATIVOS A LA PROTECCIÓN FRENTE A LA CORROSIÓN

Principio 7 (RP): Conservación o restauración del pasivado

Principio 8 (IR): Incremento de la Resistividad

Principio 9 (CC): Control catódico

Principio 10 (CP): Protección catódica

Principio 11 (CA): Control de áreas anódicas

Principio	Principio y Definición	Métodos
7 (RP)	Conservar o restaurar el pasivado	7.1. Incrementar el recubrimiento con mortero 7.2. Reemplazar el hormigón carbonatado
8 (IR)	Incremento de la resistividad Incrementar la resistividad del hormigón	8.1. Limitar el contenido de humedad con tratamientos superficiales
9 (CC)	Control catódico Crear condiciones para que la áreas catódicas de la armadura hagan imposible alcanzar la reacción anódica	9.1. Limitar el oxígeno en el cátodo. Revestimientos de armadura
10 (CP)	Protección catódica	10.1. Aplicación de potencial eléctrico
11 (CA)	Control de las áreas anódicas Crear condiciones para que la áreas anódicas de la armadura hagan imposible una reacción de corrosión	11.1. Revestimiento de armadura con activos o inhibidores 11.2. Revestimientos barrera 11.3. Inhibidores de corrosión sobre el hormigón

Tabla 2: Principios y métodos de protección frente a corrosión

3. TOMA DE DECISIONES POR PARTE DE LA PROPIEDAD

Basándose en la evaluación del estado del Muelle la rehabilitación estructural se orientará a conseguir un aumento de su capacidad, productividad y/o alargamiento de su vida útil.

El mantenimiento recomendado que tras esta intervención ha de implantarse se basará en un modelo preventivo, acorde al plan de mantenimiento, en el cual deberá incluirse el plan de inspecciones periódicas, que la propia empresa adjudicataria de la obra debe proponer a aprobación de la Dirección Facultativa.

4. DISEÑO DEL TRABAJO DE REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL

Tras la evaluación y diagnosis del Muelle se han inventariado una serie de defectos estándar, que acorde a los principios que se definen en el punto dos del presente anejo se han diseñado unos procedimientos de reparación y rehabilitación estructural, dado que se ha analizado la pérdida de capacidad portante de en base a estos daños en el anejo nº 5, en el que se determinó el sobredimensionamiento de la estructura de amarres y atraque en base a las actuales normativas y recomendaciones.

En el documento nº 2 Planos se detalla pormenorizadamente la localización de cada una de estas patologías, con objeto de tenerlas perfectamente localizadas.

4.1. DEMOLICIÓN DEL HORMIGÓN ALTERADO

Mediante técnica de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min) chorro de agua a ultra alta presión, se elimina el hormigón alterado y las zonas adyacentes hasta encontrar zonas sanas.

Debido a los altos espesores de recubrimiento encontrados en las estructuras principales como las losas superiores de los Duques de Alba, macizo central y muelle de atraque I y II, se podrá realizar la demolición por medios mecánicos hasta alcanzar el umbral de las armaduras, logrando maximizar los rendimientos de la demolición.



Ilustración 2: Fotografía de proceso de hidrodemolición

Con el saneo y limpieza de armaduras mediante hidrodemolición la profundidad a la que es conveniente llegar se determina de forma bastante natural con este método.

La hidrodemolición se puede considerar una técnica extraordinariamente selectiva, pues a igualdad de condiciones (presión, distancia del chorro y tiempo de aplicación) sólo se elimina el hormigón que no alcanza una determinada resistencia, por lo que, una vez calibrado el sistema y siempre que se cuente con un robot o con operarios muy especializados, el hormigón sano no se ve afectado, siendo removido el que está en peores condiciones. Por lo tanto, si la armadura se encuentra corroída en todo su perímetro, el hormigón que se encuentra tras ella estará alterado y será eliminado de forma espontánea al aplicar el chorro en esa zona.

En este caso es conveniente profundizar algo más en la eliminación de hormigón para permitir la posterior pasivación de las armaduras por toda su superficie. De igual forma, la eliminación de hormigón deberá ser suficiente hasta alcanzar armadura sana, para evitar la formación de los llamados ánodos incipientes en los bordes de la zona reparada.

La técnica de chorro de agua a ultra alta presión, tiene una extraordinaria efectividad sobre los materiales porosos, en este caso el hormigón y los óxidos del acero, por lo que la armadura queda limpia y preparada para recibir el siguiente tratamiento.

Es importante señalar aquí que a veces se ven especificaciones para este tipo de trabajos que exigen llevar la armadura hasta acero blanco, de acuerdo con la norma sueca (Sa 2,5). Además de inútil, resulta prácticamente imposible conseguirlo sin utilizar partículas sólidas en el chorro de agua. Llevar las barras a acero negro (norma HB 2,5) es suficiente para conseguir una buena superficie de agarre para el tratamiento posterior. No hay que olvidar que las barras de armado se suelen tener sin grandes precauciones almacenadas en obra, procediéndose a su hormigonado con una débil capa de óxido.

El agua a muy alta presión también se empleará para el lavado del hormigón de recubrimiento, logrando eliminar de 2 a 3 mm del mismo, dejando el árido visto. Este tratamiento permitirá eliminar la capa más superficial de hormigón donde se encuentra la mayor concentración de los iones cloruros.

4.2. PROTECCIÓN DE LAS ARMADURAS.

Sobre la armadura limpia, se aplica un elemento de protección que, de acuerdo con las experiencias recabadas, los que mejor comportamiento tienen son los morteros líquidos a base de resinas sintéticas, cemento Portland y árido muy fino. Su aplicación se realiza a brocha y hay que tener especial cuidado cuando la parte posterior también haya de ser protegida, en no dejar zonas sin pintar. Es conveniente utilizar colores muy llamativos para que sea fácil controlar que la aplicación se ha realizado correctamente, no dejando zonas sin tratar.



Ilustración 3: Imprimación pasivante para las armaduras

Existen nuevas gamas de productos que incorporan inhibidores de corrosión como elemento adicional en la protección contra la corrosión de los aceros. Dado que la actuación del inhibidor es en fase vapor, garantiza que aquellas zonas próximas que no fueron tratadas, sea por descuido, por no requerir la retirada de todo el hormigón circundante a la armadura o por fallos de aplicación, serán igualmente protegidas.

El producto seleccionado en la presente rehabilitación estructural deberá ser formulado a base de cemento Portland, resinas sintéticas, árido fino e inhibidores de corrosión a base de aminocarboxilatos tipo Q 2023 de Quimilock o similar.

4.3. REGENERACIÓN CON MORTEROS PREDOSIFICADOS.

Una vez pasivada la armadura, se procede a reponer con un mortero de reparación el hormigón eliminado. Se debe conseguir un doble objetivo: conseguir una efectiva protección de la armadura, garantizando un recubrimiento mínimo, y recuperar la geometría original. Evidentemente, en una reparación debe primar el primer aspecto, esto es, conseguir un recubrimiento que, creemos, no debería ser inferior a 2 cm, ni superior a 4 cm por capa.

El mortero a emplear será a base de cemento Portland, de fraguado rápido y retracción compensada, aditivado con polímeros y fibras, con áridos silíceos de granulometría controlada e inhibidores de corrosión migratorios (aminocarboxilatos) tipo Q-2039T de Quimilock o similar.

La mezcla con agua se realiza en las proporciones indicadas por el fabricante, consiguiendo, finalmente, un material homogéneo de elevadas características mecánicas y una fuerte resistencia al avance de la carbonatación.

Aquellas zonas a regenerar que sean sensiblemente altas en espesor > 10 cm, se realizará la regeneración mediante aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc aditivado con inhibidor de corrosión migratorio tipo MCI 2005 de Quimilock o similar.

En ambas aplicaciones, el soporte deberá estar rugoso, limpio y haber sido humectado previamente o empleado puente de unión acrílico tipo SIKATOP 30 de Sika o similar.

4.4. REFUERZO CON LÁMINA DE FIBRA DE CARBONO

Una vez efectuadas todas las labores de regeneración del hormigón donde ha sido requerido, se regularizará la superficie del soporte mediante tratamiento mecánico o con morteros epoxidicos o cementosos (dependerá del grado de irregularidades observadas). En caso de ser necesario se redondearán las aristas con un radio mínimo de 15 a 20 mm. En el caso de existir grietas, deberán ser llenadas mediante inyección de resinas epoxi libres de disolventes y de baja viscosidad.

El alcance de este refuerzo está basado en la reposición de la armadura pasiva que ha sido perdida por procesos de corrosión, aportando comparativo de materiales necesarios respecto de los incluidos en el descompuesto de la unidad de obra. Se comprobará que la humedad del soporte no sea superior al 4%, de ser así, se emplearán imprimaciones de resina epoxi en base agua como puente de unión entre el hormigón y el mortero epoxi tixotrópico empleado en la fijación de la lámina o MAT de carbono.

Se dispondrá, en los casos que se precise, cinta de carroceros a ambos lados de la lámina para evitar manchar en exceso. Se cortará la lámina o el MAT en la longitud prevista en el proyecto. Se aplicará el adhesivo epoxidico sobre la lámina previamente limpiada con disolvente. Se acercará la lámina al soporte y se ejercerá una presión constante con un rodillo de goma dura hasta provocar el reflujo del adhesivo en exceso a los lados de la lámina o a través del MAT. Si fuera necesario se sujetaría la lámina mediante medios mecánicos hasta el endurecimiento del adhesivo.

En el caso de refuerzo con MAT de fibra de carbono, se aplicará resina epoxi sobre la superficie a tratar con un rendimiento aproximado de 0,6 – 0,8 Kg/m² mediante rodillo de pelo corto. Inmediatamente después se colocará el MAT de fibra de carbono haciendo presión sobre la superficie en el sentido de la fibra y evitando la formación de cavidades de aire.

Cuando se requiera dar continuación de dos hojas de fibra de carbono en la dirección longitudinal de las fibras, realizar un solapamiento de al menos 15 cm.

El tejido final será cubierto con una capa de resina de forma que quede completamente embebido en la resina. Esta última capa se aplicará a un rendimiento de 0,3 Kg/m².

Una vez polimerizado la resina y en el caso de estar expuesta a la intemperie, se aplicará un revestimiento resistente a los rayos U.V. y compatible con la resina epoxi.

4.5. REVESTIMIENTO IMPERMEABLE

El producto a emplear deberá crear una barrera anticarbonatación, ser impermeable al agua y permeable al vapor de agua con una dureza superficial suficiente para permitir su lavado, ciertos derrames de hidrocarburos y sea transitable para las actividades habituales en las estructuras. De igual forma, su aplicación tendrá que ser compatible con soportes y condiciones ambientales de alta humedad.

En aquellas fisuras que puedan ser activas, el revestimiento será reforzado mediante la colocación de un Mat de fibra de vidrio antialcalino de 100 gr/m².

El material a emplear será un mortero de impermeabilización flexible, de dos componentes pre dosificados, a base de cemento, áridos seleccionados y polímeros modificados, tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar.

4.6. INYECCIÓN DE FISURAS

Siempre que sea posible y a la vista de la información de que se disponga, se procederá a la realización del replanteo de los puntos de emboquillamiento y distribución de los taladros de inyección (espaciamiento y disposición), con el fin de cortar el plano teórico de la fisura-junta.

Cierre mecánico de inyección: dependiendo de las características de las fisuras y del material previsto para la inyección, se determina el tipo de obturador o cierre mecánico, así como el mecanismo y la posición exacta donde ha de producirse la obturación. Ésta puede tener lugar en boca de taladro o cerca de la posición estimada de la discontinuidad (obturación en profundidad).

Material de inyección: La viscosidad-tixotropía del material de inyección dependerá del ancho de la fisura a inyectar. De forma general, a mayores espesores de fisura, el material de inyección deberá tener una tixotropía mayor, de forma que no exista descuelgue del material en el caso de fugas.

El objetivo de las inyecciones será principalmente dos, por un lado, impermeabilizar el hormigón, y por otro, devolver el monolitismo a la estructura que le confiera el comportamiento estructural original. Es por ello por lo que, se deberá contar con una familia de formulaciones epoxidicas, capaces de polimerizar y adherir bajo agua, de diversas viscosidades-tixotropías.

El replanteo será efectuado por el personal de la contrata, acompañado por un inspector de la propiedad. Se marcará en el paramento de hormigón el punto de inicio del taladro, su codificación, su longitud y su inclinación con la horizontal, preferiblemente con pintura topográfica.

Esta operación se verá apoyada por un medidor ferro magnético. La perforación podrá realizarse de forma manual o mediante el empleo de mástiles de perforación, ya que las longitudes de perforación previstas no serán superiores a 1,00 m. Se comprobará la inclinación de la perforación mediante un nivel de burbuja con grados.

La perforación se realizará mediante sonda perforadora a rotación con corona de diamante, con extracción de testigos, en diámetros comerciales de 20 a 46 mm hasta cortar el plano de la fisura.

Se rellenará un parte donde quedarán anotados todas las incidencias o comentarios sobre cada uno de los testigos extraídos.

Se colocarán los cierres mecánicos en boca de taladro, por lo que se necesita conocer con precisión la posición exacta de la fisura-junta para inyectarla, además de que fisuras y/o juntas próximas podrán ser tratadas de forma simultánea.

En aquellos casos donde la fisura exceda el milímetro de espesor, se deberá aplicar mortero epoxi de fraguado rápido en los labios de la fisura para evitar que el material de inyección fugue al exterior.

Una vez instalados los obturadores y sellados los labios de la fisura, se procederá a la realización de pruebas de agua. Estas tienen una importancia fundamental, ya que permiten conocer las comunicaciones entre taladros, la extensión de la región a inyectar y la posible presencia de coque y fugas.

De esta forma es posible diseñar, de la forma más apropiada, la metodología de inyección: elegir la viscosidad adecuada de la resina, establecer las secuencias entre taladros, determinar los puntos de fuga a controlar, etc.

Estas pruebas de agua se realizarán mediante bomba eléctrica de impulsión con presiones de trabajo de 6-8 bar y caudales de 20-60 lt/min.

La inyección en principio se realizará desde las cotas inferiores de la fisura / junta hacia la parte superior, y de adentro a fuera, a fin de evitar la oclusión de bolsas de aire; la presión será la necesaria para que se garantice la fluencia y relleno de la fisura o junta.

La formulación epoxidica será bi-componente, compatibles con soportes mojados tipo Sikadur 52 de Sika o similares. Se emplearán equipos manuales, airless o hidráulicos de inyección con presiones de trabajo entre 50 y 250 bar.

Si se produjeran fugas de material, se detendrá el proceso, recurriendo a inyecciones intermitentes, con paradas, para conseguir la gelificación de la mezcla.

La inyección en cada taladro se dará por terminada cuando se dé uno de los siguientes casos:

Se alcance una admisión máxima por taladro prefijada sin que exista comunicación con los contiguos; es señal de que el material puede estar yendo fuera del área a tratar.

Comunicación entre taladros. Si se trata de un taladro contiguo, se cerrará la llave de bola y se continuará la inyección desde el mismo taladro.

Se complete la inyección, no admitiendo más dicho taladro.

Los taladros próximos al inyectado y que no estén comunicados, permanecerán abiertos durante la inyección de éste.

Se emplearán cuñas de madera y trapos para cortar las fugas del material de inyección.

Una vez endurecido el material de inyección, se procederá al corte de los obturadores y al sellado del mismo con mortero hidráulico de fraguado rápido.

Se rellenará un parte donde quedarán anotados todas las incidencias o comentarios sobre cada uno de los taladros inyectados.

4.7. REFUERZO DE ESTRUCTURAS

En primer lugar, se regularizará la superficie del soporte mediante tratamiento mecánico (desbastado, chorro de arena, chorro mixto, agua a muy alta presión, etc.) y eventualmente, si fuera necesario, se procederá a la regularización con morteros epoxidicos el soporte. En caso de ser necesario se redondearán las aristas con un radio mínimo de 10 mm.

Se replanteará el refuerzo a ejecutar y se pre-cortará el laminado o MAT de fibra de carbono según el tipo de refuerzo a ejecutar.

Se aplicará sobre el soporte limpio, libre de grasas o cualquier otro tipo de material que pueda producir fallos de adherencia, una imprimación epoxi compatible con soporte húmedo (requisito indispensable en soportes porosos), en la dotación recomendada por el fabricante.

Una vez transcurrido el tiempo necesario indicado por el fabricante de la resina de imprimación, se procederá a la aplicación del adhesivo epoxidico tixotrópico (para el caso del laminado de fibra de carbono) o el adhesivo epoxidico (para el MAT de fibra de carbono).

Se limpiará adecuadamente la cara del laminado de fibra de carbono que recibirá el adhesivo epoxi (lijado, limpieza con disolvente, etc.). Se extenderá con una espátula apropiada de acero inoxidable el adhesivo epoxidico sobre la cara preparada para tal fin. Se acercará la lámina al soporte y se ejercerá una presión constante con un rodillo de goma dura hasta provocar el reflujo del adhesivo en exceso a los lados de la lámina. Si fuera necesario se sujetaría la lámina mediante medios mecánicos hasta el endurecimiento del adhesivo. Finalmente se aplicará un revestimiento de poliuretano que proteja al laminado contra los rayos ultravioletas, agresiones químicas y la abrasión.

En el caso del MAT de fibra de carbono, el adhesivo epoxidico será aplicado sobre el soporte de hormigón y estando en estado fresco, se posicionará el MAT ejerciendo presión con un rodillo de goma, permitiendo que la resina fluya a través de las fibras del tejido de carbono. En el caso de los pilotes, se dejará un solape al final de cada tira de MAT de 15 cm, no haciendo coincidir los solapes de las siguientes tiras. No se requiere solape horizontal entre tiras.

El tejido final será cubierto con una capa de resina de forma que quede completamente embebido en la resina. El rendimiento total del adhesivo epoxidico será de 0,8 – 1,0 kg/ml.

Una vez polimerizado la resina y en el caso de estar expuesta a la intemperie, se aplicará un revestimiento resistente a los rayos U.V. y compatible con la resina epoxi.

El endurecimiento total de las resinas se alcanza a los 7 días, por lo que se recomienda esperar este tiempo hasta sobrecargar el elemento reforzado.



4.8. REPOSICIÓN DE LOSA DE HORMIGÓN SUPERFICIE

La parte superior de cada estructura (Duques de Alba y pasarelas de acceso de hormigón) tienen una problemática generalizada de despegue de la capa de hormigón superficial.

Ante esta situación se propone la demolición de esta capa con medios mecánicos e hidrodemolición, mediante la unidad de obra denominada “saneo del hormigón de espesores mayores a 10 cm”.

Para favorecer la correcta adherencia de esta última capa, ha de garantizarse que la superficie antes del hormigonado está libre de restos de cualquier tipo de impureza (aceites, materiales disgregados, etc.) además de humectar correctamente esta superficie durante al menos dos horas, sin llegar a encharcar.

Se realizarán taladros en cuadrícula de 40 cm en los que se introducirá una barra de acero corrugado B500S en forma de L, debidamente fijada al soporte, tal cual se fija en el siguiente detalle:

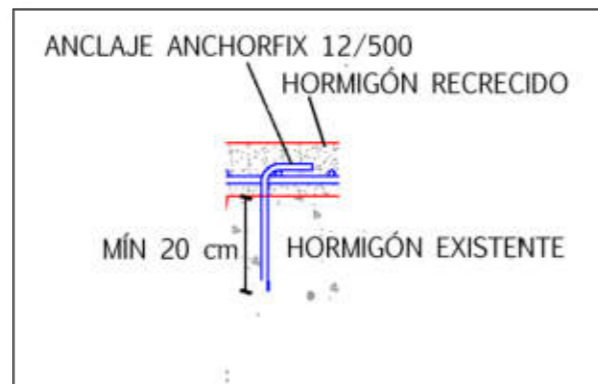


Ilustración 5: Detalle de colocación de garras de anclaje

4.9. TACOS SOPORTE DE TUBERÍAS

En los Atraques I y II y DA4 y DA5 existen ménsulas de apoyo por el lado este que sirven para soportar las conducciones de las diferentes mercancías que se cargan y descargan desde el Muelle Petrolero.

En los planos constructivos aportados en el anejo nº 1 a esta memoria numerados como 11.4.5 y 11.8.1, se aprecian los detalles de estos apoyos.

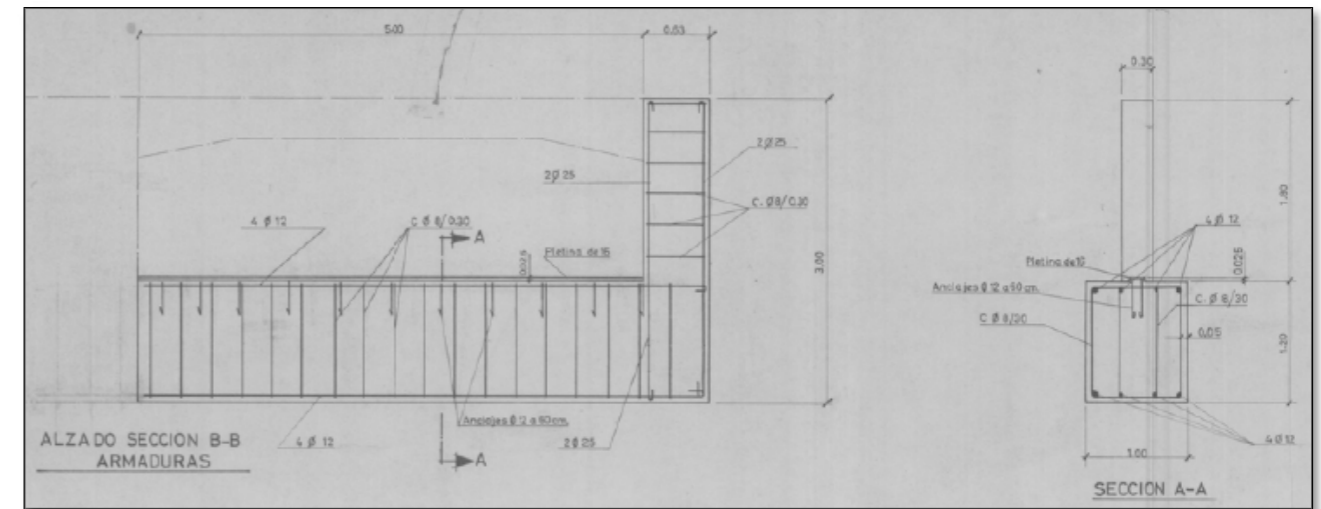


Ilustración 6: Ménsulas de apoyo de tuberías

Las tuberías se apoyan en una chapa de 160 mm de ancho y 25 mm de espesor, la cual se encuentra en un estado avanzado de corrosión. Por ello se contempla su retirada previo izado, con gatos planos y estructuras auxiliares, de las tuberías en cuantía de unos 15 cm, elevación suficiente para proceder con hidrodemolición y equipos ligeros a la remoción de esta chapa, saneo del hormigón, reposición de geometrías con mortero de reparación estructural y aplicación de recubrimiento elástico.

Tras este tratamiento, se colocará una placa corrida de polietileno de baja densidad (PEBD) en sustitución de la chapa metálica existente, de dimensiones 5 metros de largo, 1 metro de ancho y 30 milímetros de espesor.

5. TRATAMIENTO DE REPARACIÓN – SUSTITUCIÓN DE EQUIPAMIENTO

El Muelle se encuentra equipado con diferentes elementos necesarios para conseguir su operatividad en las funciones que se le tiene encomendadas.

Entre estos elementos son:

- Defensas de protección de las terminales.
- Ganchos de amarre de los buques.
- Escalas de acceso desde la lámina de agua.
- Cintones guarda cabos o de protección de cantos.
- Rodillos guarda cabos.
- Barandillas.

- Pasarelas metálicas de paso de operarios entre DA7-P15, P15-DA6, DA6-P14, P14-Atraque II, DA2-P8, P8-DA3, DA3-P9, P9-Atraque I.

5.1. TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

En el diseño del tratamiento anticorrosivo de la estructuras metálicas del presente proyecto se ha tomado como referencia la norma UNE- EN ISO 12944 que se trata de una norma europea, con rango nacional, que traducida a los diferentes idiomas, se incorporó formalmente como de obligado cumplimiento, desde noviembre de 1998.

Según los acuerdos de CEN/CENELEC, los siguientes países se obligaron a ratificar y asumir esta norma:

AUSTRIA, BÉLGICA, NORUEGA, FRANCIA, REP. CHECA, LUXEMBURGO, PORTUGAL, ESPAÑA, REINO UNIDO, IRLANDA, FINLANDIA, ALEMANIA, DINAMARCA, ISLANDIA, SUECIA, ITALIA, HOLANDA, GRECIA, SUIZA EE.UU., CANADA, JAPON, y otros países industrializados, estuvieron y están involucrados en el desarrollo y aplicación de esta norma.

La norma ISO 12944 se refiere solamente a la protección anticorrosiva del acero mediante sistemas de pinturas. NO CUBRE sistemas de protección contra:

- Microorganismos
- Agentes químicos
- Acciones mecánicas
- Protección contra el fuego

Partes de la norma UNE- EN ISO 12944

- UNE-EN ISO 12944-1 Introducción general.
- UNE-EN ISO 12944-2 Clasificación de ambientes.
- UNE-EN ISO 12944-3 Consideraciones sobre el diseño.
- UNE-EN ISO 12944-4 Tipos y preparación de superficies.
- UNE-EN ISO 12944-5 Sistemas de pintura protectores.
- UNE-EN ISO 12944-6 Ensayos de comportamiento en laboratorio.
- UNE-EN ISO 12944-7 Ejecución y supervisión de trabajos de pintado.
- UNE-EN ISO 12944-8 Desarrollo de especificaciones para trabajos nuevos y mantenimiento.

En la parte 2 de esta norma, se clasifican los ambientes atmosféricos en función de su grado de corrosión ambiental, ya sea para estructuras expuestas a la corrosión atmosférica, enterradas o sumergidas.

En la tabla 1 se proporcionan algunos ejemplos de ambientes para cada tipo de categoría de corrosión atmosférica; en la tabla 2 se pueden ver los agentes corrosivos previstos en caso de que la estructura de acero se encuentre sumergida o enterrada en el suelo.

Tabla 3: Categorías de corrosión atmosférica

Categoría de corrosión	Exterior	Interior
C1 Muy baja	-	Edificios con calefacción y atmósferas limpias.
C2 Baja	Atmósferas con bajos niveles de contaminación. Áreas rurales.	Edificios sin calefacción con posibles condensaciones.
C3 Media	Atmósferas urbanas e industriales, con moderada contaminación de SO ₂ . Áreas costeras con baja salinidad.	Naves de fabricación con elevada humedad y con alguna contaminación.
C4 Alta	Áreas industriales y áreas costeras con moderada salinidad.	Industrias químicas y piscinas.
C5-I Muy alta (industrial)	Áreas industriales con elevada humedad y con atmósfera agresiva.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes y contaminación elevada.
C5-M Muy alta (marítima)	Áreas costeras y marítimas con elevada salinidad.	Edificios o áreas con condensaciones permanentes y contaminación elevada.

Tabla 4: Clasificación de ambientes típicos

Categoría de corrosión	Ambiente	Ejemplo de ambientes y estructuras
Im 1	Agua dulce	Instalaciones ribereñas, centrales hidroeléctricas.
Im 2	Agua de mar o salobre	Áreas portuarias con estructuras tales como puertas de contención, esclusas, rompeolas o estructuras de ultramar
Im 3	Suelo	Tanques enterrados, pilotes de acero y tuberías de acero.

Teniendo en cuenta esta clasificación, en la obra a ejecutar con el presente proyecto tendremos dos tipos de ambientes, siendo estos los siguientes:

- **C5-M.** Barandilla metálica.
- **Im2.** Estructura metálica de las defensas, escalas, ganchos de amarre, pasarelas metálicas.

El otro factor a considerar en el momento de diseñar una especificación para tratamiento anticorrosivo con pintura es la clase de durabilidad.

La durabilidad, o años de vida útil, se define como el tiempo al que se desea llegar hasta realizar el primer mantenimiento de repintado.

Es importante no confundir la durabilidad con el “tiempo de garantía”.

Se establecen, en esta parte 2 de la norma, los siguientes valores de durabilidad:

- Baja (L): 2 a 5 años
- Media (M): 5 a 15 años
- Alta (H): > 15 años.

Los sistemas de pintado se recogen en la parte 5 de la norma.

Dado que el ambiente que nos ocupa en el presente proyecto es el C5-M o el Lm2, nos ceñiremos a detallar los sistemas especificados en la norma indicando tipo de producto, espesores y número de capas a aplicar.

Los sistemas que se proponen en el proyecto están basados en los productos de la Mercantil BARNICES VALENTINE, S.A.U. y en una durabilidad estimada superior a 15 años.

En el caso de las pasarelas metálicas estas serán transportadas a taller de chorro y pintura, tras su desmontaje, para eliminar el tratamiento anticorrosión que tienen, pintura, y aplicarle uno nuevo de alto espesor también a base de pintura, para un ambiente Lm2.

Las especificaciones del tratamiento de pintura a aplicar es el detallado en la tabla 5.

ESPECIFICACIÓN ESTRUCTURAS EN AMBIENTE Im2.
Lavado (150 – 200 bares) con agua dulce para eliminación de sales de la superficie metálica a granallar.
Rascado y posterior granallado al grado Sa 2½
*Lavado (150 – 200 bares) con agua dulce para eliminación de sales de la superficie metálica granallada.
*Granallado al grado Sa 2½
Suministro y aplicación de capa de imprimación 50 µm C-POX PRIMER TC 153 o similar.
Recorte de capa de imprimación (repasso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-imprimación)
Sellado de resquicios y focos de corrosión, donde no es posible una correcta aplicación de la pintura y se precise un sellado para evitar una corrosión prematura.
Recorte de primera capa media (repasso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-capa media, de color igual que la primera capa media y a definir por la Dirección Facultativa)
Suministro y aplicación de primera capa media de C-POX ST 300 GF o similar 275 - 300µm. (color diferente a la capa de imprimación y a definir por la Dirección Facultativa)
Recorte de segunda capa media (repasso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-capa media, de color igual que la segunda capa media y a definir por la Dirección Facultativa).
Suministro y aplicación de segunda capa media de C-POX ST 300 GF o similar. 275 - 300µm. (color diferente a la primera capa y a definir por la Dirección Facultativa).
Recorte de capa acabado (repasso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-capa acabado)
Suministro y aplicación de capa acabado de C-THANE RPS HS o similar. 60 µm. (color a definir por la Dirección Facultativa).

Tabla 5 Especificación de pintura para estructuras situadas en ambiente Im2

El comportamiento de los recubrimientos protectores de pinturas, aplicados sobre el acero, se ven afectados significativamente por el estado de la superficie del acero en el momento de pintar.

El proceso de granallado y lavado marcados con el símbolo * se repetirán tantas veces como sea necesario para conseguir que los valores de conductividad obtenidos mediante ensayo UNE-EN ISO

8502-6 estén dentro de los límites recomendados. Esto es, no se podrá aplicar imprimación hasta que el soporte no esté por debajo de los valores umbral de concentración de sales definidos en la norma de referencia.

Claro está que los elementos que se fabriquen con acero de nuevo suministro, tales como la estructura de las defensas o las escalas, no será necesario el lavado de la superficie ni la realización de ensayo de sales, iniciándose el proceso con un primer granallado a grado Sa 2 1/2 y posterior imprimación.

La base de la UNE-EN ISO 8502-6 es método Bresle que se utiliza para determinar la concentración de sales solubles en superficies metálicas antes de la aplicación del revestimiento, tales como pintura. Estas sales pueden causar graves problemas de adhesión.

La concentración de sal en peso es de aproximadamente 3,5% en agua de mar. En las zonas costeras, la sal está en el aire en forma de aerosol, y, finalmente, como una partícula similar al polvo. Este polvo de sal se puede encontrar en todas partes, cerca de la costa. La sal tiene la propiedad de ser higroscópica, y esta propiedad hace que sea perjudicial para recubrimientos.

La contaminación por sal por debajo de un revestimiento, esto es, pintar sobre una superficie de acero contaminada por sales, puede causar problemas de adhesión y corrosión debido a su naturaleza higroscópica. Su tendencia a atraer el agua a través de un recubrimiento permeable crea una acumulación de moléculas de agua entre el sustrato y el revestimiento. Estos, junto con la sal y otros agentes de oxidación atrapados durante el revestimiento o la migración más tarde a través del recubrimiento, crean una celda electrolítica, causando corrosión. La limpieza de los metales con materiales abrasivos (arena sílice, granalla, etc.) puede aumentar el problema al posibilitar la incrustación de la sal en el material base. Por ello en la especificación se introduce el lavado de la superficie tras el granallado, de forma reiterada hasta alcanzar los límites de sales determinados por el fabricante de los revestimientos.

Durante la ejecución de la obra se tendrá como referencia 17 normas UNE para evaluar los factores que pueden disminuir la eficacia del recubrimiento.

Estas normas UNE establecen especificaciones sobre:

- Los ensayos para determinar la limpieza de las superficies
- La evaluación táctil y visual de la rugosidad de las superficies después de la operación de chorreado
- Los métodos de preparación disponibles para la limpieza de sustratos de acero, indicando la aptitud de cada uno para conseguir determinados niveles de limpieza

Las normas son susceptibles de revisiones periódicas para asegurar su actualidad y consonancia con los progresos de la industria y de la sociedad. Por esta razón, aunque todas las normas que a continuación se detallan están en vigor en el momento de redacción del presente proyecto, puede

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ocurrir que en el tiempo que transcurra desde la redacción a la ejecución se produzcan modificaciones en el catálogo de normas UNE que a continuación se detallan:

- UNE-EN ISO 8502-11:2007
Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 11: Ensayo in situ para la determinación turbidimétrica de los sulfatos solubles en agua. (ISO 8502-11:2006).
- UNE-EN ISO 8502-12:2006
Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 12: Método in situ para la determinación de iones de hierro solubles en agua por volumetría (ISO 8502-12:2003).
- UNE-EN ISO 8502-2:2006
Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 2: Determinación en laboratorio del cloruro presente en superficies limpias (ISO 8502-2:2005).
- UNE-EN ISO 8502-3:2000
Preparación de sustratos de acero previa aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 3: Determinación del polvo sobre superficies de acero preparadas para ser pintadas (método de la cinta adhesiva sensible a la presión). (ISO 8502-3:1992).
- UNE-EN ISO 8502-4:2000
Preparación de sustratos de acero previa aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 4: Guía para la estimación de la probabilidad de condensación previa a la aplicación de pinturas. (ISO 8502-4:1993).
- UNE-EN ISO 8502-5:2006
Preparación de sustratos de acero previa aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 5: Medida de cloruros en superficies de acero preparadas para pintar (método del tubo detector de iones) (ISO 8502-5:1998).
- UNE-EN ISO 8502-6:2007
Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 6: Extracción de contaminantes solubles para análisis. Método Bresle (ISO 8502-6:2006).
- UNE-EN ISO 8502-8:2006

Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 8: Método in situ para la determinación de la humedad por refractometría. (ISO 8502-8:2001).

- UNE-EN ISO 8502-9:2001

Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Ensayos para la evaluación de la limpieza de las superficies. Parte 9: Método in situ para la determinación de sales solubles al agua por conductimetría. (ISO 8502-9:1998).

- UNE-EN ISO 8503-1:1996

Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos afines. Características de rugosidad de los sustratos de acero chorreados. Parte 1: Especificaciones y definiciones relativas a las muestras ISO de comparación táctil-visual para la evaluación de superficies preparadas mediante proyección de agentes abrasivos. (ISO 8503-1:1988).

- UNE-EN ISO 8503-1:2000 ERRATUM

Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos afines. Características de rugosidad de los sustratos de acero chorreados. Parte 1: Especificaciones y definiciones relativas a las muestras ISO de comparación táctil-visual para la evaluación de superficies preparadas mediante proyección de agentes abrasivos. (ISO 8503-1:1988).

- UNE-EN ISO 8503-2:1996

Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos afines. Características de rugosidad de los sustratos de acero chorreados. Parte 2: Método para caracterizar un perfil de superficie de acero decapado por proyección de agentes abrasivos. Utilización de muestras ISO de comparación táctil-visual. (ISO 8503-2:1988).

- UNE-EN ISO 8503-3:1996

Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos afines. Características de rugosidad de los sustratos de acero chorreados. Parte 3: Método de calibración de las muestras ISO de comparación táctil-visual y de caracterización de un perfil de superficie. Utilización de un microscopio óptico. (ISO 8503-3:1988).

- UNE-EN ISO 8503-4:1996

Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos afines. Características de rugosidad de los sustratos de acero chorreados. Parte 4: Método para la calibración de las muestras ISO de comparación táctil-visual y de caracterización de un perfil de superficie. Utilización de un palpador. (ISO 8503-4:1988).

- UNE-EN ISO 8503-5:2006

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos afines. Características de la rugosidad de los sustratos de acero chorreados. Parte 5: Método de la cinta réplica para la determinación del perfil de superficie (ISO 8503-5:2003)

- UNE-EN ISO 8504-1:2002

Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales. (ISO 8504-1:2000).

- UNE-EN ISO 8504-2:2002

Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo. (ISO 8504-2:2000).

- UNE-EN ISO 8504-3:2002

Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.

5.2. TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE BARANDILLA METÁLICA

La barandilla metálica existente en se encuentra deteriorada por efectos de la corrosión en un punto en el que se estima más ventajoso cambiarla que repararla.

La barandilla de nueva fabricación será tratada mediante recubrimientos de pintura para proteger el acero de la corrosión.

El ambiente para el que se diseña la protección anticorrosiva es el C5-M, tal como se detalló en el apartado anterior del presente anejo.

La especificación del tratamiento anticorrosivo proyectado se compone de tres capas de pintura, acorde al siguiente esquema:

ESPECIFICACIÓN ESTRUCTURAS EN AMBIENTE C5-M
Granallado al grado Sa 2½
Suministro y aplicación de capa de imprimación epoxi rico en Zn según norma UNE 48.277:2005 75µm C-POX PRIMER Zn 860 o similar.
Recorte de capa media (repaso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-capa media, de color igual que la capa media y a definir por la Dirección de Obra)
Suministro y aplicación de capa media según norma UNE 48.272:2003 de C-POX S 100 o similar 150 µm. (color diferente a la primera capa y a definir por la Dirección de Obra).
Recorte de capa acabado (repaso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-capa acabado)
Suministro y aplicación de capa acabado según norma UNE 48.274:2003 de C-THANE RPS HS o similar. 80 µm. (color a definir por la Dirección de Obra). Se incluye el franjeado en dos colores en caso de solicitarse

Tabla 6: Especificación de pintura para estructuras situadas en ambiente C5-M

5.3. ESCALAS

Tras evaluar el estado de las escalas actuales se obtienen las siguientes conclusiones:

- Número insuficiente de escalas.
- Escalas en estado deficiente.

Por lo anteriormente expuesto se proyecta el montaje de, al menos, una escala por estructura (Duques de Alba y atraques) de nueva construcción, a la cual se le aplicará un tratamiento anticorrosión a base de pinturas acorde a la especificación definida en el apartado 5.1 del presente anejo.

5.4. DEFENSAS

Evaluated el estado de cada una de las defensas, se concluye que, si bien están prestando su servicio con garantías y sin síntomas de haber agotado su estado límite último, para conseguir una reparación con garantías de los paramentos de hormigón circundantes (con daños por impacto y corrosión de armados) se ha contemplado el desmontaje de todas ellas.

Tras este desmontaje, el comparativo del coste de reparación de los conjuntos de defensa con respecto a los costes de construcción con nuevos materiales, supone un diferencial demasiado bajo, según la experiencia de la División de Conservación de la Autoridad Portuaria de Huelva, para

recomendar su reparación. Es por ello que en el presente proyecto se contempla la construcción del conjunto de las defensas con nuevos materiales.

El tratamiento anticorrosivo de las partes metálicas de las defensas se proyecta a base de pinturas acorde a la especificación definida en el apartado 5.1 del presente anejo.

En el documento nº 2 planos, se aportan los planos constructivos de las dos tipologías de defensas existentes en el Muelle.



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES PROPUESTOS

Hoja de Datos de Producto

Edición 14/10/2011
Identificación n.º 11.3.3
Versión n.º 1
Armatop-99

Armatop-99

Malla de fibra de vidrio para revocos de mortero

Descripción del Producto	Malla de fibra de vidrio, tejida, con protección antialcalina, utilizada para absorber posibles tensiones que tienen lugar durante el fraguado y endurecimiento de los morteros de revocos y enfoscados.
Usos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Refuerzo de enfoscados de morteros tradicionales en superficies y/o puntos singulares (esquinas, encuentros, etc.) reduciendo considerablemente el riesgo de fisuración. ■ Punteo de juntas de unión entre materiales de construcción de diferente naturaleza. ■ Colocada sobre materiales aislantes (planchas de poliestireno, etc.) facilita la puesta en obra del mortero sobre estos materiales
Características/Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reduce considerablemente el riesgo de fisuración en los morteros utilizados para revocos y/o enfoscados. ■ Facilita la colocación del mortero sobre soportes lisos, mejorando el agarre de éste, reduciendo las pérdidas de mortero y aumentando los rendimientos de colocación. ■ Fácil de cortar y colocar

Datos del Producto

Forma	
Apariencia/Color	Amarillo
Presentación	Rollos de 50 x 1m
Almacenamiento	
Condiciones de almacenamiento/Conservación	Mantener en lugar seco, al abrigo de las heladas y la acción directa del sol. Los rollos deben colocarse en posición vertical sobre soporte plano.
Datos Técnicos	
Composición química	Malla de fibra de vidrio con protección antialcalina.
Espesor	0,48 mm
Luz de malla	9 x 9 mm.
Peso medio	Aprox. 130 g/m ² .
Propiedades Mecánicas/Físicas	
Resistencia a tracción	Trama 220 N/5 cm Urdimbre 160 N/5 cm
Alargamiento a rotura	Trama 4% Urdimbre 4%

11.3.3



Información del Sistema

Estructura del sistema La malla debe colocarse plenamente embebida en mortero de cemento.

Detalles de Aplicación

Calidad del soporte El soporte deberá estar sano, limpio, exento de grasas y aceites y libre de polvo, lechadas y partes sueltas o mal adheridas.

Instrucciones de Aplicación

Método de aplicación/ Herramientas *Para embeber en morteros:*
Aplicar una primera mano de mortero y cuando aún esté fresco, embeber la malla con ayuda de una llana lisa, presionando desde el centro de la malla hacia los laterales de la misma. Proceder a aplicar la segunda mano de yeso cuando la primera haya endurecido.

Para mejorar la adherencia:

Previamente a la colocación, se aconseja enrollar la malla en sentido contrario al que muestra para eliminar la curvatura y así evitar arqueos durante la colocación sobre superficies planas.

A continuación, con el fin de mantener la malla sujeta al soporte hasta que reciba el yeso de recubrimiento, se colocará la trama (mecha plana) en posición horizontal fijando la malla al soporte con la masilla de poliuretano Sikaflex®-11 FC+ (por puntos), con yeso o con cualquier otro material compatible con la malla y el soporte.

En todos los casos la malla deberá solaparse al menos 5 cm en las uniones que tenga entre sí.

Notas de aplicación/ Limitaciones Compatible con todos los aditivos Sika para morteros.
El mortero a utilizar deberá tener en todos los casos un tamaño máximo de áridos de 4 mm.

Nota Todos los datos técnicos indicados en esta Hoja de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Las medidas reales de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

Instrucciones de Seguridad e Higiene Para cualquier información referida a cuestiones de seguridad en el uso, manejo, almacenamiento y eliminación de residuos de productos químicos, los usuarios deben consultar la versión más reciente de la Hoja de Seguridad del producto, que contiene datos físicos, ecológicos, toxicológicos y demás cuestiones relacionadas con la seguridad.

Notas Legales Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil, de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario de los productos debe realizar las pruebas para comprobar su idoneidad de acuerdo al uso que se le quiere dar. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos se aceptan de acuerdo a los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben de conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos local, copia de las cuales se mandarán a quién las solicite, o también se puede conseguir en la página «www.sika.es».



OFICINAS CENTRALES Y FABRICA

Madrid 28108 - Alcobendas
P. I. Alcobendas
Carretera de Fuencarral, 72
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38

OFICINAS CENTRALES Y CENTRO LOGÍSTICO

Madrid 28108 - Alcobendas
P. I. Alcobendas
C/ Aragoneses, 17
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38



Diseño y producción en instalaciones de Alcobendas (Madrid)



7K-153

C-POX® PRIMER TC153
 Primário de protecção temporária

Data de revisão: Dezembro 2012

DESCRIÇÃO

C-Pox Primer TC153 é uma demão de ligação epoxi isenta de pigmentos cujas principais propriedades são:

- Primário temporário para tank linings (protecção temporária do aço decapado).
- Adequado para esquemas de grande durabilidade com uma grande variedade de acabamentos e para serviço em imersão e para esquemas de pintura de interior de depósitos.
- Excelente demão intermédia sobre Cincoat Primer IZS.

APLICAÇÕES PRINCIPAIS

Holding primer para a protecção do aço decapado até o momento da aplicação do revestimento definitivo. Demão de ligação para protecção temporária do aço decapado. Selanter dos primários de etilsilicato de zinco (Cincoat Primer IZS920 e Cincoat Primer IZS925), para evitar a formação de "popping". Com os acabamentos adequados, os esquemas com C-Pox Primer TC153 resistem a salpicos ou derrames de água, solventes, produtos químicos e derivados do petróleo. Apto para esquemas industriais como aço estrutural, depósitos, tubagens para serviço em imersão e não imersão.

PROPRIEDADES

Acabamento	Mate
Cor	Branco
Componentes	2
Proporções (em volume)	Resin 7K-154 4 partes Cure 7K-152 1 parte
Vida útil da mistura	8 horas a 20°C A vida da mistura depende da temperatura e das quantidades misturadas.
Sólidos em volume	45% (ISO 3233) Pequenas variações (±3%), podem ocorrer devido a diferenças entre cores à imprecisões do método.
Massa Volúmica	1.34 g/mL
Espessura recomendada (seca)	25 – 30 µm por demão
Nº de demãos	1
Método de aplicação	Pistola convencional e airless
Rendimento teórico	15 m²/L a 30 µm Considerem-se as perdas por aplicação, irregularidades da superfície, etc.

É aconselhável verificar periodicamente o estado de actualização do presente Boletim Técnico. A empresa assegura a conformidade dos seus produtos com as especificações constantes dos respectivos boletins técnicos. Os conselhos técnicos prestados pela empresa, antes ou depois da entrega dos produtos, são meramente indicativos, dados de boa-fé e constituem o seu melhor conhecimento, atento o estado actual da técnica, não podendo, em caso algum, responsabilizá-la. As reclamações apenas serão aceites relativamente a defeitos de fabrico ou não conformidades com a nota de encomenda. A única obrigação que incumbe à empresa será, respectivamente, a substituição ou devolução do preço já pago da mercadoria reconhecida defeituosa ou de reposição da encomenda, não aceitando outras responsabilidades por quaisquer outras perdas ou danos. Todas as nossas vendas estão sujeitas às nossas condições gerais de venda, cuja leitura aconselhamos.

7K-153

C-POX® PRIMER TC153
 Primário de protecção temporária

Data de revisão: Dezembro 2012

Tempo de secagem

a 30 µm e 20°C:

	10°C	20°C	30°C
Ao tacto	4 horas	3 horas	2 horas
Secagem total	12 horas	8 horas	6 horas
Repintura main	7 horas	4 horas	3 horas
Repintura max	1 mês		

Os tempos de secagem dependem da temperatura, ventilação e espessura da película.

PREPARAÇÃO DE SUPERFÍCIE

Aço – Decapagem abrasivo em seco segundo com Sa 2½ ISO 8501-1 até 25 e 50µm de perfil de rugosidade. Eliminar os resíduos de pó e abrasivo da superfície.
Sobre Cincoat Primer IZS - A superfície deve estar isenta de sais, limpa e seca. Eliminar quaisquer contaminantes. Consulte as instruções de aplicação para cada tipo de silicato ou outras necessidades de acabamento. Eliminar gorduras e óleos com um detergente neutro.

APLICAÇÃO

Homogeneizar previamente o componente resin e depois, adicionar sobre este, o componente cure. Agitar até completa homogeneização. Em zonas fechadas deverão criar-se boas condições de ventilação durante a aplicação e secagem de forma a que os solventes sejam eliminados.

Condições ambientais de aplicação:

Temperatura do ar	5 - 50°C
Temperatura da superfície	5 – 45°C
Temperatura mínima do suporte	3°C acima do ponto de orvalho

Equipamento de aplicação:

Pistola convencional	Recomendado
Bico	0,070 - 0,086 polegadas (1,77 – 2,18 mm)
Pressão de ar	3 – 4 kg/cm²
Diluição	0 – 10 %

Pistola airless	Recomendado
Bico	0,013 - 0,025 polegadas (0,33 – 0,63 mm)
Relação de compressão	30 : 1
Pressão de trabalho	150 - 170 kg/cm²

Diluyente:	7S-902.0000 (CP-40)
Diluyente de limpeza:	7S-902.0000 (CP-40)

É aconselhável verificar periodicamente o estado de actualização do presente Boletim Técnico. A empresa assegura a conformidade dos seus produtos com as especificações constantes dos respectivos boletins técnicos. Os conselhos técnicos prestados pela empresa, antes ou depois da entrega dos produtos, são meramente indicativos, dados de boa-fé e constituem o seu melhor conhecimento, atento o estado actual da técnica, não podendo, em caso algum, responsabilizá-la. As reclamações apenas serão aceites relativamente a defeitos de fabrico ou não conformidades com a nota de encomenda. A única obrigação que incumbe à empresa será, respectivamente, a substituição ou devolução do preço já pago da mercadoria reconhecida defeituosa ou de reposição da encomenda, não aceitando outras responsabilidades por quaisquer outras perdas ou danos. Todas as nossas vendas estão sujeitas às nossas condições gerais de venda, cuja leitura aconselhamos.

7K-153

C-POX® PRIMER TC153

Primário de protecção temporária

Data de revisão: Dezembro 2012

INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR

Mecanismo de secagem - Por evaporação de solventes e reacção química entre componentes

Compostos Orgânicos Voláteis (COV)

Valor limite da UE para o produto (cat. A/j): 500 g/L

Conteúdo máximo em COV 499 g/L *

Forma de fornecimento: < 487 g/L

* O valor de COV's acima referido diz respeito ao produto pronto a aplicar tintado, diluído, etc., com produtos por nós recomendados. Não nos responsabilizamos por produtos obtidos por misturas com produtos diferentes dos por nós recomendados, e chamamos a atenção para a responsabilidade que qualquer agente ao longo da cadeia de fornecimento incorre ao infringir o que a Directiva 2004/42/CE determina.

Ponto de inflamação (Vaso fechado)

Resin	14°C
Cure	24°C
Diluyente	4°C
Diluyente de limpeza	4°C

Forma de fornecimento

Resin	16 L
Cure	4 L

Estabilidade

1 ano, quando armazenado nas embalagens de origem, em interior, entre 5 e 40°C.

ESQUEMAS DE PINTURA

Demão selante de silicatos de zinco como Cincoat Primer IZS920, Cincoat Primer IZS925 e Cincoat Primer IZS 940.

Primário para esquemas de pintura com tank linings como C-Pox TL740, C-Pox TL750, C-Pox TL760 e C-Pox TL790 FG.

O C-Pox Primer TC 153 pode ser repintado com acabamentos de tipo epoxi, coaltar-epoxi, acrílico e poliuretano.

SEGURANÇA, SAÚDE E AMBIENTE

Em geral, evite o contacto com os olhos e a pele, use luvas, óculos de protecção e vestuário apropriado. Manter fora do alcance das crianças.

Utilizar somente em locais bem ventilados. Não deitar os resíduos no esgoto.

Conservar a embalagem bem fechada e em local apropriado.

Assegure o transporte adequado do produto; previna qualquer acidente ou incidente que possa ocorrer durante o transporte nomeadamente a ruptura ou deterioração da embalagem.

Mantenha a embalagem em local seguro e em posição correcta.

Não utilize nem armazene o produto em condições extremas de temperatura.

Deverá ter sempre em conta a legislação em vigor relativa a Ambiente, Higiene, Saúde e Segurança no trabalho.

Para mais informações, a leitura do rótulo da embalagem e da FICHA DE SEGURANÇA deste produto, dos seus componentes e de todos os produtos complementares, referidos neste Boletim Técnico, são fundamentais.

É aconselhável verificar periodicamente o estado de actualização do presente Boletim Técnico. A empresa assegura a conformidade dos seus produtos com as especificações constantes dos respectivos boletins técnicos. Os conselhos técnicos prestados pela empresa, antes ou depois da entrega dos produtos, são meramente indicativos, dados de boa-fé e constituem o seu melhor conhecimento, atento o estado actual da técnica, não podendo, em caso algum, responsabilizá-la. As reclamações apenas serão aceites relativamente a defeitos de fabrico ou não conformidades com a nota de encomenda. A única obrigação que incumbe à empresa será, respectivamente, a substituição ou devolução do preço já pago da mercadoria reconhecida como defeituosa ou de reposição da encomenda, não aceitando outras responsabilidades por quaisquer outras perdas ou danos. Todas as nossas vendas estão sujeitas às nossas condições gerais de venda, cuja leitura aconselhamos.

7K-800

C-POX PRIMER ZN800
 Imprimación epoxi rica en zinc

Fecha de revisión: Marzo 2011

DESCRIPCIÓN

C-Pox Primer ZN800 es una imprimación epoxi rica en zinc cuyas propiedades principales son:

- Combina la dureza de las epoxi con la superior protección del zinc.
- Excelente resistencia al agua, intemperie y abrasión.
- Buen comportamiento en cascos de barcos, cubiertas y superestructuras.
- Fácilmente aplicable con pistola convencional o airless.
- Cumple con los requisitos de la especificación SSPC-Paint 20 – Nivel 2
- Cumple con la EN ISO 12944-5 sobre contenido en zinc.

APLICACIONES PRINCIPALES

Con los acabados apropiados:
 Industrial – Estructuras de acero, tuberías, maquinaria y exterior de tanques en papelerías, refinerías, centrales térmicas, industrias químicas y plantas de tratamiento de agua residual, etc.
 Marinos – Cascos y superestructuras de barcos: muelles, pilares y estructuras metálicas en plataformas.

PROPIEDADES

Acabado	Mate
Color	Gris
Componentes	2
Proporciones (en volumen)	Resin 7K-801 4 partes Cure 7K-802 1 parte
Vida útil de la mezcla	8 horas a 20°C La vida de la mezcla depende de la temperatura y de las cantidades mezcladas.
Sólidos en volumen	60% (ISO 3233) Pequeñas variaciones (±3%) pueden ocurrir debido al color y variaciones en el ensayo.
Peso específico	2,39 g/mL
Espesor recomendado (seco)	50 - 75 µm por capa
Nº de capas	1
Rendimiento teórico	8 m²/L a 75 µm Deben considerarse pérdidas debidas al método, irregularidades de la superficie, etc. .
Método de aplicación	Pistola airless y convencional, brocha y rodillo.

É aconselhável verificar periodicamente o estado de atualização do presente Boletim Técnico. A empresa assegura a conformidade dos seus produtos com as especificações constantes dos respectivos boletins técnicos. Os conselhos técnicos prestados pela empresa, antes ou depois da entrega dos produtos, são meramente indicativos, dados de boa-fé e constituem o seu melhor conhecimento, atento o estado actual da técnica, não podendo, em caso algum, responsabilizá-la. As reclamações apenas serão aceites relativamente a defeitos de fabrico ou não conformidades com a nota de encomenda. A única obrigação que incumbe à empresa será, respectivamente, a substituição ou devolução do preço já pago da mercadoria reconhecidamente defeituosa ou de reposição da encomenda, não aceitando outras responsabilidades por quaisquer outras perdas ou danos. Todas as nossas vendas estão sujeitas às nossas condições gerais de venda, cuja leitura aconselhamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
 Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
 4471-909 MAIA PORTUGAL
 Telef. 22 940 50 00 - Fax: 22 948 56 61
 www.cin.pt email-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
 C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
 08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
 Tel. 34 93 565 66 00 - Fax: 34 93 575 33 60
 www.valentine.es - email-valentine@valentine.es

CELLIOSE COATINGS
 Chemin de la Verriere - BP 58,
 69492 Pierre Bénite Cedex - France
 Tél: +33 (0) 472 39 77 77 - Fax: +33 (0) 472 39 77 70
 www.celliose.com

7K-800

C-POX PRIMER ZN800
 Imprimación epoxi rica en zinc

Fecha de revisión: Marzo 2011

Tiempo de secado

A 20°C y 75 µm:

Manipulación: 3 horas
 Repintado: 4 horas

Los tiempos de secado dependen de la temperatura del aire, del acero y ventilación.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Acero – Decapar al grado Sa 2½ según ISO 8501-1. Decapar el acero picado previamente pintado al grado Sa 2½. Para exposiciones moderadas, son aceptables limpiezas mecánicas al grado St3. Nota: decapar hasta obtener entre 25 y 50 µm de perfil de rugosidad. Eliminar residuos de polvo y abrasivo de la superficie.
 Importante – Aplicar C-Pox Primer ZN800 lo más rápido posible después de la preparación de la superficie para prevenir cualquier contaminación. No dejar el acero decapado desprotegido durante la noche. En caso de contaminación eliminar los contaminantes. Decapar de nuevo el acero en las zonas en que fuera necesario.

APLICACIÓN

Añadir el componente cure al componente resina y homogeneizar durante 5 minutos. En zonas cerradas deberán crearse buenas condiciones de ventilación durante la aplicación y secado hasta que los disolventes sean eliminados.

Condiciones ambientales de aplicación:

Temperatura 5 - 50°C
 Humedad relativa 5 - 60%
 Temperatura mínima del soporte 3°C por encima del punto de rocío

Equipos de aplicación:

Pistola convencional Recomendado
 Orificio boquilla 0,070 – 0,086 pulgadas
 Presión aire 3,1 – 4,1 kg/cm²
 Presión pintura 0,7 – 1,5 kg/cm²
 Dilución 0 - 10%

Pistola airless Recomendado
 Orificio boquilla 0,017 - 0,023 pulgadas
 Relación de compresión 30 : 1 / 45 : 1
 Presión de trabajo 150 - 170 kg/cm²
 Dilución 0 - 5%

Diluyente 7S-902.0000 (CP-40)
 Diluyente de limpieza 7S-902.0000 (CP-40)

É aconselhável verificar periodicamente o estado de atualização do presente Boletim Técnico. A empresa assegura a conformidade dos seus produtos com as especificações constantes dos respectivos boletins técnicos. Os conselhos técnicos prestados pela empresa, antes ou depois da entrega dos produtos, são meramente indicativos, dados de boa-fé e constituem o seu melhor conhecimento, atento o estado actual da técnica, não podendo, em caso algum, responsabilizá-la. As reclamações apenas serão aceites relativamente a defeitos de fabrico ou não conformidades com a nota de encomenda. A única obrigação que incumbe à empresa será, respectivamente, a substituição ou devolução do preço já pago da mercadoria reconhecidamente defeituosa ou de reposição da encomenda, não aceitando outras responsabilidades por quaisquer outras perdas ou danos. Todas as nossas vendas estão sujeitas às nossas condições gerais de venda, cuja leitura aconselhamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
 Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
 4471-909 MAIA PORTUGAL
 Telef. 22 940 50 00 - Fax: 22 948 56 61
 www.cin.pt email-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
 C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
 08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
 Tel. 34 93 565 66 00 - Fax: 34 93 575 33 60
 www.valentine.es - email-valentine@valentine.es

CELLIOSE COATINGS
 Chemin de la Verriere - BP 58,
 69492 Pierre Bénite Cedex - France
 Tél: +33 (0) 472 39 77 77 - Fax: +33 (0) 472 39 77 70
 www.celliose.com

7K-800

C-POX PRIMER ZN800

Imprimación epoxi rica en zinc

Fecha de revisión: Marzo 2011

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Curado Por evaporación de disolventes y reacción química entre componentes

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)

Valor límite de la UE para el producto (cat. A/j): 500 g/L
Contenido máximo en COV 459 g/L *)

Forma de suministro: < 419 g/L

*) El valor de COV aquí referido es respecto al producto listo al uso, teñido, diluido, etc., con productos recomendados por nosotros. No nos responsabilizamos de productos obtenidos por mezclas con productos diferentes a los recomendados por nosotros, y llamamos la atención sobre la responsabilidad en que incurre cualquier agente a lo largo de la cadena de suministro al infringir lo que determina la Directiva 2004/42/CE.

Punto de inflamación (Copa Cerrada)

Resin	26°C
Cure	26°C
Diluyente	4°C (7S-902.0000)
Diluyente de limpieza	4°C (7S-902.0000)

Envasado

Resin	12 L
Cure	3 L

Almacenamiento

12 meses, en el envase original sin abrir, y almacenado en interior a temperaturas entre 5 y 40°C

SISTEMAS DE PINTADO

Intermedias y acabados: Epoxis, epoxis modificadas, coaltar-epoxis y poliuretanos.

HOMOLOGACIONES Y CERTIFICADOS

El C-Pox Primer ZN800 está certificado con clasificación Bs1d0 según la Norma Europea EN-13501-1.

Cumple con los requisitos de la especificación SSPC-Paint 20 – Nivel 2
Cumple con la EN ISO 12944-5 sobre contenido en zinc.

Categoría de corrosividad C5M según EN ISO 12944-6, durabilidad alta, del sistema de pintado:
C-Pox Primer ZN800 75 µm
C-Pox S990 Miox FD 85 µm
C-Thane RPS-HS 80 µm (2 x 40)

É aconselhável verificar periodicamente o estado de atualização do presente Boletim Técnico. A empresa assegura a conformidade dos seus produtos com as especificações constantes dos respectivos boletins técnicos. Os conselhos técnicos prestados pela empresa, antes ou depois da entrega dos produtos, são meramente indicativos, dados de boa-fé e constituem o seu melhor conhecimento, atento o estado actual da técnica, não podendo, em caso algum, responsabilizá-la. As reclamações apenas serão aceites relativamente a defeitos de fabrico ou não conformidades com a nota de encomenda. A única obrigação que incumbe à empresa será, respectivamente, a substituição ou devolução do preço já pago da mercadoria reconhecidamente defeituosa ou de reposição da encomenda, não aceitando outras responsabilidades por quaisquer outras perdas ou danos. Todas as nossas vendas estão sujeitas às nossas condições gerais de venda, cuja leitura aconselhamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 - Fax: 22 948 56 61
www.cin.pt email-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 - Fax: 34 93 575 33 60
www.valentine.es - email-valentine@valentine.es

CELLIOSE COATINGS
Chemin de la Verriere - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex - France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 - Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.celliose.com

Pág. 3/4

7K-800

C-POX PRIMER ZN800

Imprimación epoxi rica en zinc

Fecha de revisión: Marzo 2011

SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE

En general, evite el contacto con los ojos y la piel, utilice guantes, gafas de protección y vestuario adecuado. Mantener fuera del alcance de los niños. Utilizar solamente en lugares bien ventilados. No verter los residuos por el desagüe. Conserve el envase bien cerrado y en envase apropiado. Asegure el transporte adecuado al producto, prevenga cualquier accidente o incidente que pudiera ocurrir durante el transporte, normalmente la ruptura o deterioro del envase. Mantenga el envase en lugar seguro y en posición correcta. No utilice ni almacene el producto en condiciones extremas de temperatura. Deberá tener siempre en cuenta la legislación en vigor relativa a Ambiente, Higiene, Salud y Seguridad en el trabajo. **Para más información es fundamental la lectura de la etiqueta del envase y de la Ficha de Seguridad.**

É aconselhável verificar periodicamente o estado de atualização do presente Boletim Técnico. A empresa assegura a conformidade dos seus produtos com as especificações constantes dos respectivos boletins técnicos. Os conselhos técnicos prestados pela empresa, antes ou depois da entrega dos produtos, são meramente indicativos, dados de boa-fé e constituem o seu melhor conhecimento, atento o estado actual da técnica, não podendo, em caso algum, responsabilizá-la. As reclamações apenas serão aceites relativamente a defeitos de fabrico ou não conformidades com a nota de encomenda. A única obrigação que incumbe à empresa será, respectivamente, a substituição ou devolução do preço já pago da mercadoria reconhecidamente defeituosa ou de reposição da encomenda, não aceitando outras responsabilidades por quaisquer outras perdas ou danos. Todas as nossas vendas estão sujeitas às nossas condições gerais de venda, cuja leitura aconselhamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 - Fax: 22 948 56 61
www.cin.pt email-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 - Fax: 34 93 575 33 60
www.valentine.es - email-valentine@valentine.es

CELLIOSE COATINGS
Chemin de la Verriere - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex - France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 - Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.celliose.com

Pág. 4/4

7N-300

C-POX® ST300 GF

Epoxi de altos sólidos con fibra de vidrio

Fecha de revisión: Septiembre 2013

DESCRIPCIÓN

C-Pox ST300 GF es una epoxi de altos sólidos con fibra de vidrio cuyas principales propiedades son:

- Recubrimiento de altas prestaciones para acero nuevo y viejo.
- Se puede recubrir con una amplia gama de acabados.
- Cura perfectamente en un amplio margen de temperaturas.
- Hasta 750 µm en una única capa.
- Resiste altas humedades y condensaciones.
- Adecuado para inmersión en agua de mar.
- Bajo VOC, altos sólidos.
- Producto con marcado CE.

APLICACIONES PRINCIPALES

C-Pox ST300 GF protege estructuras de acero y hormigón en ambientes agresivos, incluyendo estructuras marinas, instalaciones de proceso, almacenamiento de petróleo y otras instalaciones de industria pesada. En plataformas offshore, se puede utilizar en zonas de nivel del agua y mareas, áreas bajo cubierta e instalaciones submarinas.

PROPIEDADES

Acabado	Mate
Color	Gris RAL-7035. Otros colores bajo pedido Pueden haber diferencias de color debido a la fibra de vidrio.
Componentes	2
Proporciones (en volumen)	Resin 7N-301 1 parte Cure 7N-302 1 parte
Vida útil de la mezcla	2 horas a 20°C
Sólidos en volumen	91% (ISO 3233) Pequeñas variaciones ±3% pueden ocurrir por el color y variaciones en el ensayo
Peso específico	1,48 ± 0,02 g/mL
Espesor recomendado (seco)	200 – 750 µm por capa. para zonas sumergidas: mínimo 450 micras para zonas de mareas: mínimo 600 micras
Nº de capas	1
Rendimiento teórico	4,6 m²/L a 200 µm 1,2 m²/L a 750 µm Deben considerarse pérdidas debidas al método, irregularidades de la superficie, etc, .

Es aconsejable verificar periódicamente el estado de actualización de esta Ficha Técnica. La empresa asegura la conformidad de sus productos con las especificaciones constantes de las respectivas fichas técnicas. Los consejos técnicos dados por la empresa, antes o después de la entrega de los productos, son meramente indicativos, dados de buena fe y que constituyen su mejor conocimiento atendiendo al estado actual de la técnica, no pudiendo en caso alguno, hacer responsable a la empresa. Sólo serán aceptadas las reclamaciones relativas a defectos de fabricación o los pedidos no conformes con el pedido. La única obligación que incumbe a la empresa será, respectivamente, la sustitución o la devolución del precio ya pagado de la mercancía reconocida como defectuosa o de la reposición del pedido, no aceptando otras responsabilidades por cualquier pérdida o daño. Todas nuestras ventas están sujetas a nuestras condiciones de venta, cuya lectura aconsejamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 - Fax: 22 948 56 61
www.cinprotective.com - email-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 - Fax: 34 93 575 33 60
www.cinprotective.com - email-valentine@valentine.es

CELLIOSE COATINGS
Chemin de la Verriere - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex - France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 - Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.celliose.com

7N-300

C-POX® ST300 GF

Epoxi de altos sólidos con fibra de vidrio

Fecha de revisión: Septiembre 2013

Método de aplicación

Pistola airless y pistola convencional

Tiempo de secado

A 20°C y 200µm:

Seco al tacto	6 horas
Seco profundidad	24 horas
Repintado (min)	3 horas
(max)	24 horas

Los tiempos de secado dependen de la temperatura del aire, del acero y ventilación.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

El comportamiento de un recubrimiento es proporcional al grado de preparación de la superficie. El chorro abrasivo es usualmente el método más efectivo y económico. C-Pox ST300 GF puede aplicarse sobre superficies limpiadas mecánicamente cuando el chorreado abrasivo es impracticable. Puede también utilizarse sobre pinturas fuertemente adheridas y preparadas adecuadamente.

Acero – Eliminar todo el óxido, polvo, aceite, grasa u otros contaminantes de la superficie. Chorrear a Sa 2½ ISO 8501-1. Un chorreado con agua a presión también es aceptable. Donde sea posible, es preferible un chorreado abrasivo. Para inmersión en agua dulce y de mar se requiere un chorreado al grado Sa 2½.

Pinturas existentes – Dependiendo de las condiciones en servicio, C-Pox ST300 GF puede utilizarse sobre muchos tipos de pinturas fuertemente adheridas y limpiadas adecuadamente. En caso de que el sistema de pintado existente sea desconocido o basado en vehículos convencionales, se recomienda hacer un ensayo.

APLICACIÓN

Agitar separadamente cada uno de los componentes. Adicionar el componente cure al componente resina y agitar hasta la obtención de un producto homogéneo, durante aproximadamente 5 minutos. En zonas cerradas deberán crearse buenas condiciones de ventilación durante la aplicación y el secado.

Condiciones ambientales de aplicación y secado:

Temperatura del aire	5 - 40°C
Temperatura del material	> 10°C
Temperatura mínima de la superficie	3°C por encima del punto de rocío

Equipos de aplicación:

Pistola convencional	Recomendado
Orificio boquilla	0,086 – 0,125 pulgadas (2,18 – 3,17 mm)
Presión aire	5,3 -7,0 kg/cm²
Presión pintura	1,7 -3,5 kg/cm²
Dilución	5 - 15%

Es aconsejable verificar periódicamente el estado de actualización de esta Ficha Técnica. La empresa asegura la conformidad de sus productos con las especificaciones constantes de las respectivas fichas técnicas. Los consejos técnicos dados por la empresa, antes o después de la entrega de los productos, son meramente indicativos, dados de buena fe y que constituyen su mejor conocimiento atendiendo al estado actual de la técnica, no pudiendo en caso alguno, hacer responsable a la empresa. Sólo serán aceptadas las reclamaciones relativas a defectos de fabricación o los pedidos no conformes con el pedido. La única obligación que incumbe a la empresa será, respectivamente, la sustitución o la devolución del precio ya pagado de la mercancía reconocida como defectuosa o de la reposición del pedido, no aceptando otras responsabilidades por cualquier pérdida o daño. Todas nuestras ventas están sujetas a nuestras condiciones de venta, cuya lectura aconsejamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 - Fax: 22 948 56 61
www.cinprotective.com - email-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 - Fax: 34 93 575 33 60
www.cinprotective.com - email-valentine@valentine.es

CELLIOSE COATINGS
Chemin de la Verriere - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex - France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 - Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.celliose.com

7N-300

C-POX® ST300 GF

Epoxi de altos sólidos con fibra de vidrio

Fecha de revisión: Septiembre 2013

APLICACIÓN

Equipos de aplicación:

Pistola airless	Recomendado
Orificio boquilla	0,021 - 0,025 pulgadas (0,53 – 0,63 mm)
Relación de compresión	30 : 1 – 45 : 1
Presión de trabajo	160 - 180 kg/cm ²
Dilución	0 - 7%

Diluyente: 7S-902.0000 (CP-40) - Diluyente de limpieza: 7S-902.0000 (CP-40)

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Curado Por evaporación de disolventes y reacción química entre componentes

Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)

Valor límite de la UE para el producto (cat. A/j): 500 g/L
Contenido máximo en COV 276 g/L a)

Forma de suministro < 188 g/L

a) El valor de COV aquí referido es respecto al producto listo al uso, teñido, diluido, etc., con productos recomendados por nosotros. No nos responsabilizamos de productos obtenidos por mezclas con productos diferentes a los recomendados por nosotros, y llamamos la atención sobre la responsabilidad en que incurre cualquier agente a lo largo de la cadena de suministro al infringir lo que determina la Directiva 2004/42/CE.

Punto de inflamación (Copa Cerrada)

Resin	16°C
Cure	16°C
Diluyente	4°C
Diluyente de limpieza	4°C

Envasado

Resin	10 L
Cure	10 L

Almacenamiento

1 año, en el envase original sin abrir, y almacenado en interior a temperaturas entre 5 y 40°C

HOMOLOGACIONES Y CERTIFICADOS

El C-Pox ST300 GF cumple la Norma EN 12285-1, ensayo de detección de porosidades.

Es aconsejable verificar periódicamente el estado de actualización de esta Ficha Técnica. La empresa asegura la conformidad de sus productos con las especificaciones constantes de las respectivas fichas técnicas. Los consejos técnicos dados por la empresa, antes o después de la entrega de los productos, son meramente indicativos, dados de buena fe y que constituyen su mejor conocimiento atendiendo al estado actual de la técnica, no pudiendo en caso alguno, hacer responsable a la empresa. Sólo serán aceptadas las reclamaciones relativas a defectos de fabricación o los pedidos no conformes con el pedido. La única obligación que incumbe a la empresa será, respectivamente, la sustitución o la devolución del precio ya pagado de la mercancía reconocida como defectuosa o de la reposición del pedido, no aceptando otras responsabilidades por cualquier pérdida o daño. Todas nuestras ventas están sujetas a nuestras condiciones de venta, cuya lectura aconsejamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 · Fax: 22 948 56 61
www.cinprotective.com · email-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 · Fax: 34 93 575 33 60
www.cinprotective.com · email-valentine@valentine.es

CELLULOSE COATINGS
Chemin de la Verriere - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex - France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 · Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.cellulose.com

7N-300


C-POX® ST300 GF

Epoxi de altos sólidos con fibra de vidrio

Fecha de revisión: Septiembre 2013

MARCADO CE

El marcado CE de este producto es la evidencia dada por el grupo CIN que este producto está conforme a las disposiciones de las Directivas Comunitarias de los Productos de la Construcción que le son aplicables al Reglamento Europeo nº305/2011 y con la Norma Europea EN 1504-2 "Productos y Sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Principio 5. Resistencia Física. Mejora de la Superficie. Este producto está conforme con los requisitos del anexo ZA de la referida.

	
CIN – Corporação Industrial do Norte, S.A. Estrada Nacional 13 – Km 6 – Apartado 1008 4471 – 909 Maia – Portugal	
13	
EN 1504-2	
Productos para protección superficial Resistencia física	
Resistencia a la abrasión	< 2 g
Resistencia al impacto	≥ 10 Nm (Clase II)
Permeabilidad al agua líquida	W < 0,1 kg/(m ² h ^{0,5})
Adherencia por tracción	> 2,0 N/mm ²
Sustancias peligrosas	Cumple con la cláusula 5.3 de la norma EN 1504-2.

SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE

En general, evite el contacto con los ojos y la piel, utilice guantes, gafas de protección y vestuario adecuado. Mantener fuera del alcance de los niños. Utilizar solamente en lugares bien ventilados. No verter los residuos por el desagüe. Conserve el envase bien cerrado y en envase apropiado. Asegure el transporte adecuado al producto, prevenga cualquier accidente o incidente que pudiera ocurrir durante el transporte, normalmente la ruptura o deterioro del envase. Mantenga el envase en lugar seguro y en posición correcta. No utilice ni almacene el producto en condiciones extremas de temperatura. Deberá tener siempre en cuenta la legislación en vigor relativa a Ambiente, Higiene, Salud y Seguridad en el trabajo. **Para más información es fundamental la lectura de la etiqueta del envase y de la Ficha de Seguridad de este producto, de sus componentes y de todos los productos complementarios referidos en esta Ficha Técnica.**

Es aconsejable verificar periódicamente el estado de actualización de esta Ficha Técnica. La empresa asegura la conformidad de sus productos con las especificaciones constantes de las respectivas fichas técnicas. Los consejos técnicos dados por la empresa, antes o después de la entrega de los productos, son meramente indicativos, dados de buena fe y que constituyen su mejor conocimiento atendiendo al estado actual de la técnica, no pudiendo en caso alguno, hacer responsable a la empresa. Sólo serán aceptadas las reclamaciones relativas a defectos de fabricación o los pedidos no conformes con el pedido. La única obligación que incumbe a la empresa será, respectivamente, la sustitución o la devolución del precio ya pagado de la mercancía reconocida como defectuosa o de la reposición del pedido, no aceptando otras responsabilidades por cualquier pérdida o daño. Todas nuestras ventas están sujetas a nuestras condiciones de venta, cuya lectura aconsejamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 · Fax: 22 948 56 61
www.cinprotective.com · email-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 · Fax: 34 93 575 33 60
www.cinprotective.com · email-valentine@valentine.es

CELLULOSE COATINGS
Chemin de la Verriere - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex - France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 · Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.cellulose.com

7L-100

C-POX S100

Multi-purpose epoxy

Edition date: February 2011

PRODUCT DESCRIPTION

C-Pox S100 is a multi-purpose epoxy. Its main properties are:

- Excellent durability in both marine and industrial environments.
- Compatible over inorganic zincs primers.
- Outstanding chemical resistance.
- Suitable for immersion service.
- Self-priming, economical, long-term protection.
- Adheres to a variety of substrates such as steel, aluminium, stainless steel, concrete and previously coated surfaces.

INTENDED USES

C-Pox S100 is a high build polyamide epoxy coating with high solids content designed for industrial and marine use. It adheres strongly to bare steel, and inorganic zinc primers and silicate coatings on new construction, repairs and field maintenance projects. C-Pox S100 provides an excellent barrier to corrosion. C-Pox S100 may be overcoated with itself in non-immersion conditions for an unlimited period.

Marine – Decks, superstructures and ballast tanks of ships, barges and workboats.

Industrial – Tank exteriors, structural steel pipes in water treatment plants, refineries, pulp and paper mills and waste water treatment plants. Offshore platforms, jetties and other structures exposed to severe weathering, water, salt spray, immersion or aggressive chemical environments.

C-Pox S100 is an alternative for traditional coal tar epoxies and is suitable for immersion in both salt and fresh water. It is specifically suitable as marine ballast water tank lining.

PROPERTIES

Finish	Matt
Colour	Grey RAL-7035. Other colours; on request
Components	2
Mixing ratio (volume)	Resin 7L-101 1 part Cure 7L-102 1 part
Pot-life	3 hours at 20°C
Volume solids	68% (ISO 3233) Slight variations ±3% may occur due to colour and testing variances.
Specific weight	1,42 g/mL
Dry film thickness	100 – 200 µm per coat

We recommend that the technical data sheet is periodically checked to ensure that it is the most recent version. The company guarantees that its products conform to the specifications as detailed in the respective technical data sheets. The company cannot be held responsible for the consequences of technical information given prior to or after purchase of products which is merely of an advisory nature, given in good faith and to the best of its knowledge. Claims can only be accepted for products which do not conform to the purchase order. The company will, at its discretion, either replace the defective goods or reimburse the customer. The company cannot accept responsibility for any other loss or damage. All sales are subject to our general terms and conditions of sales that we advise to be read.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 · Fax: 22 948 56 61
www.cin.pt email-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 · Fax: 34 93 575 33 60
www.valentine.es · email-valentine@valentine.es

CELLULOSE COATINGS
Chemin de la Verrière - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex · France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 · Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.celloiose.com

7L-100

C-POX S100

Multi-purpose epoxy

Edition date: February 2011

Number of coats

Minimum: 2
For immersion service; apply 2 coats of C-Pox S100 at a minimum of 300 µm total dry film thickness.

Application method

Airless or conventional spray.
Touch up of small areas can be made by brush or roller.

Theoretical coverage

6,8 m²/L at 100µm
3,4 m²/L at 200µm
Allow for application losses, surface irregularities, etc.

Drying times

at 20°C:
To touch: 2 hours
Dry through: 16 hours
Recoat (Min.): 16 hours
(Max.): Not limited

Drying times are dependent on temperature, ventilation and film thickness

SURFACE PREPARATION

Primed steel – Coating performance is proportional to the degree of surface preparation. Refer to specifications of the specific primer being used. Prior to coating, primed surface must be clean, dry, undamaged and free of all contaminants including salt deposits. Round off all rough welds and remove weld spatter.

APPLICATION

Add cure to resin solution and stir material for 5 minutes. In confined areas ventilate with clean air during application and drying until solvents are removed.

Environmental applications

Air temperature 5 - 50°C
Surface temperature 3°C above dew point

Application Equipment:

Conventional spray Recommended
Fluid tip orifice size 0,070 – 0,086 inches
Air pressure 3,5 – 5,3 kg/cm²
Fluid pressure 3,1 – 3,9 kg/cm²
Thinning 5 – 10 %

Airless spray Recommended
Fluid tip orifice size 0,017 – 0,023 inches
Fluid pump 30 : 1 – 45 : 1
Fluid pressure 150 – 170 kg/cm²
Thinning 0 – 7 %

Thinner 7S-902.0000 (CP-40)
Cleaner 7S-902.0000 (CP-40)

We recommend that the technical data sheet is periodically checked to ensure that it is the most recent version. The company guarantees that its products conform to the specifications as detailed in the respective technical data sheets. The company cannot be held responsible for the consequences of technical information given prior to or after purchase of products which is merely of an advisory nature, given in good faith and to the best of its knowledge. Claims can only be accepted for products which do not conform to the purchase order. The company will, at its discretion, either replace the defective goods or reimburse the customer. The company cannot accept responsibility for any other loss or damage. All sales are subject to our general terms and conditions of sales that we advise to be read.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 · Fax: 22 948 56 61
www.cin.pt email-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 · Fax: 34 93 575 33 60
www.valentine.es · email-valentine@valentine.es

CELLULOSE COATINGS
Chemin de la Verrière - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex · France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 · Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.celloiose.com

7L-100

C-POX S100
Multi-purpose epoxy

Edition date: February 2011

ADDITIONAL INFORMATION Curing mechanism – By solvent release and reaction between components**Volatile Organic Compounds (COV)**

EU limit for this product (cat. A/j): 500 g/L.

This product contains max. 380 g/L COV. *)

Supplying form: <322 g/L

*) The VOC value shown above refers to a ready for use product, as tinted, thinned, etc in accordance with our recommendations. We are not responsible for products obtained by mixing products with are different from those we have recommended and we must draw attention to the responsibility of anyone involved within the supply chain not to infringe Directive 2004/12/CE.

Flash Point (Closed Cup)

Resin	26°C
Cure	26°C
Thinner	4°C
Cleaner	4°C

Packaging

Resin	10 L
Cure	10 L

Storage

1 year when stored indoors in original containers at 5 to 40°C

APPROVALS AND CERTIFICATES

Corrosivity category C5M according to EN ISO 12944-6, high durability of painting system:

C-Pox Primer ZN860	75 µm
C-Pox S100	150 µm
C-Thane RPS HS	80 µm

HEALTH, SAFETY AND THE ENVIRONMENT

Protect the eyes and skin from contact, gloves, goggles and appropriate clothing should be worn. Keep out of the reach of children.
Use only in well ventilated areas. Do not empty into drains.
Keep the container properly sealed and stored in the correct place.
Take correct measures when transporting the product so as to avoid any accidents that could rupture the can or cause damage to the packaging.
Ensure that the container is correctly stacked in a safe area. Do not store or use the product in extreme temperature conditions.
Always take account of the appropriate legislation relating to the environmental and Health and Safety at Work.
For more information it is essential to read the label on the container and the product MATERIAL SAFETY DATA SHEET.

We recommend that the technical data sheet is periodically checked to ensure that it is the most recent version. The company guarantees that its products conform to the specifications as detailed in the respective technical data sheets. The company cannot be held responsible for the consequences of technical information given prior to or after purchase of products which is merely of an advisory nature, given in good faith and to the best of its knowledge. Claims can only be accepted for products which do not conform to the purchase order. The company will, at its discretion, either replace the defective goods or reimburse the customer. The company cannot accept responsibility for any other loss or damage. All sales are subject to our general terms and conditions of sales that we advise to be read.

7P-600

C-THANE RPS HS
(CROMOGLAS RPS-HS)
Esmalte de poliuretano alifático

Fecha de revisión: Abril 2011

DESCRIPCIÓN

C-Thane RPS HS es un esmalte de poliuretano alifático cuyas propiedades son:

- Alto brillo.
- Excelente resistencia a la intemperie.
- Alta resistencia química.
- Excelente resistencia al agua.
- Elevada dureza y resistencia a la abrasión manteniendo una buena flexibilidad.
- Buenas propiedades anti-graffiti. (Nº máximo de limpiezas: 3)
- Colores disponibles en el Colormix Industrial (ICS).
- Ignífugo.

APLICACIONES PRINCIPALES

Capa de acabado para sistemas de pintado de larga vida y de alta resistencia química en ambientes marítimos de elevada agresividad como instalaciones químicas, industrias de papel, refinerías y plataformas, puentes, tanques, etc.

PROPIEDADES

Acabado	Brillante
Color	Catálogo RAL, NCS; Otros colores a pedido
Componentes	2
Proporciones (en volumen)	Resina 7P-601 2 partes Cure 7P-602 1 parte
Vida útil de la mezcla	6 - 8 horas a 20°C
Sólidos en volumen	58,3% (UNE 48274:2003) Datos referidos al color blanco.
Peso específico	1,27 g/mL
Espesor recomendado (seco)	35 - 50 µm por capa
Nº de capas	1 - 2
Rendimiento teórico	11,7 m ² /L a 50 µm Deben considerarse pérdidas debidas al método, irregularidades de la superficie, etc., .
Método de aplicación	Pistola airless y convencional, brocha y rodillo

Es aconsejable verificar periódicamente el estado de actualización de esta Ficha Técnica. La empresa asegura la conformidad de sus productos con las especificaciones constantes de las respectivas fichas técnicas. Los consejos técnicos dados por la empresa, antes o después de la entrega de los productos, son meramente indicativos, dados de buena fe y que constituyen su mejor conocimiento atendiendo al estado actual de la técnica, no pudiendo en caso alguno, hacer responsable a la empresa. Sólo serán aceptadas las reclamaciones relativas a defectos de fabricación o los pedidos no conformes con el pedido. La única obligación que incumbe a la empresa será, respectivamente, la sustitución o la devolución del precio ya pagado de la mercancía reconocida como defectuosa o de la reposición del pedido, no aceptando otras responsabilidades por cualquier pérdida o daño. Todas nuestras ventas están sujetas a nuestras condiciones de venta, cuya lectura aconsejamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 · Fax: 22 948 56 61
www.cin.pt e mail-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 · Fax: 34 93 575 33 60
www.valentine.es · email-valentine@valentine.es

CELLIOSE COATINGS
Chemin de la Verriere - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex · France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 · Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.celliose.com

7P-600

C-THANE RPS HS
(CROMOGLAS RPS-HS)
Esmalte de poliuretano alifático

Fecha de revisión: Abril 2011

Tiempo de secado

A 20°C y 50 µm:	
Secado al tacto:	4 horas
Total:	Máx. 12 – 16 horas
Repintado:	Min: 12 – 16 horas Max: Ilimitado

Los tiempos de secado dependen de la temperatura del aire, del acero y ventilación.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

El buen resultado del sistema de pintado es proporcional al grado de preparación de la superficie. Prestar atención a las recomendaciones para la imprimación específica utilizada. Antes del pintado, la capa anterior, epoxi (o poliuretano en el caso de repintado sobre sí mismo), debe estar limpia, seca y exenta de cualquier contaminante incluyendo depósitos de sal. También se recomienda, en caso de necesidad, una adecuada rugosidad de la película de pintura. Eliminar las salpicaduras de las soldaduras. Prestar atención a la adherencia de las imprimaciones recomendadas, así como los tiempos mínimos y máximos de repintado.

APLICACIÓN

Adicionar el componente cure al componente resina y homogeneizar durante 5 minutos. En zonas cerradas deberán crearse buenas condiciones de ventilación durante la aplicación y secado hasta que los disolventes sean eliminados.

Condiciones ambientales de aplicación:

Temperatura mínima de aplicación	5°C
Humedad relativa	0 - 80%
Temperatura mínima del soporte	3°C por encima del punto de rocío

Equipos de aplicación:

Pistola convencional	Recomendado
Orificio boquilla	0,055 – 0,070 pulgadas
Presión aire	3,1 – 4,2 kg/cm ²
Presión pintura	0,7 – 1,4 kg/cm ²
Dilución	10 - 15%

Pistola airless	Recomendado
Orificio boquilla	0,015 - 0,019 pulgadas
Relación de compresión	30 : 1
Presión de trabajo	150 - 170 kg/cm ²
Dilución	0 - 5%

Brocha / Rodillo	
Dilución	5%

Diluyente	7Q-680.0000 (CP-81)
Diluyente de limpieza	7Q-680.0000 (CP-81)

Es aconsejable verificar periódicamente el estado de actualización de esta Ficha Técnica. La empresa asegura la conformidad de sus productos con las especificaciones constantes de las respectivas fichas técnicas. Los consejos técnicos dados por la empresa, antes o después de la entrega de los productos, son meramente indicativos, dados de buena fe y que constituyen su mejor conocimiento atendiendo al estado actual de la técnica, no pudiendo en caso alguno, hacer responsable a la empresa. Sólo serán aceptadas las reclamaciones relativas a defectos de fabricación o los pedidos no conformes con el pedido. La única obligación que incumbe a la empresa será, respectivamente, la sustitución o la devolución del precio ya pagado de la mercancía reconocida como defectuosa o de la reposición del pedido, no aceptando otras responsabilidades por cualquier pérdida o daño. Todas nuestras ventas están sujetas a nuestras condiciones de venta, cuya lectura aconsejamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 · Fax: 22 948 56 61
www.cin.pt e mail-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 · Fax: 34 93 575 33 60
www.valentine.es · email-valentine@valentine.es

CELLIOSE COATINGS
Chemin de la Verriere - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex · France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 · Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.celliose.com

7P-600

C-THANE RPS HS
(CROMOGLAS RPS-HS)
Esmalte de poliuretano alifático

Fecha de revisión: Abril 2011

**INFORMACIÓN
COMPLEMENTARIA****Curado** Por evaporación de disolventes y reacción química entre componentes**Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)**Valor límite de la UE para el producto (cat. A/j): 500 g/L
Contenido máximo en COV 467 g/L a)

Forma de suministro < 409 g/L

a) El valor de COV aquí referido es respecto al producto listo al uso, teñido, diluido, etc., con productos recomendados por nosotros. No nos responsabilizamos de productos obtenidos por mezclas con productos diferentes a los recomendados por nosotros, y llamamos la atención sobre la responsabilidad en que incurre cualquier agente a lo largo de la cadena de suministro al infringir lo que determina la Directiva 2004/42/CE.

Punto de inflamación (Copa Cerrada)

Resin	28°C
Cure	37°C
Diluyente	20°C (7Q-680.0000)
Diluyente de limpieza	20°C (7Q-680.0000)

Envasado

Resin	13,3, 2,7 e 0,6 L
Cure	6,7, 1,3 e 0,15 L

Almacenamiento

1 año, en el envase original sin abrir, y almacenado en interior a temperaturas entre 5 y 40°C

SISTEMAS DE PINTADOAcero: Todo tipo de imprimaciones e intermedias epoxi.
Hormigón: Aplicar sobre imprimación C-Floor E120

Es aconsejable verificar periódicamente el estado de actualización de esta Ficha Técnica. La empresa asegura la conformidad de sus productos con las especificaciones constantes de las respectivas fichas técnicas. Los consejos técnicos dados por la empresa, antes o después de la entrega de los productos, son meramente indicativos, dados de buena fe y que constituyen su mejor conocimiento atendiendo al estado actual de la técnica, no pudiendo en caso alguno, hacer responsable a la empresa. Sólo serán aceptadas las reclamaciones relativas a defectos de fabricación o los pedidos no conformes con el pedido. La única obligación que incumbe a la empresa será, respectivamente, la sustitución o la devolución del precio ya pagado de la mercancía reconocida como defectuosa o de la reposición del pedido, no aceptando otras responsabilidades por cualquier pérdida o daño. Todas nuestras ventas están sujetas a nuestras condiciones de venta, cuya lectura aconsejamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 · Fax: 22 948 56 61
www.cin.pt e mail-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 · Fax: 34 93 575 33 60
www.valentine.es · email-valentine@valentine.es

CELLIOSE COATINGS
Chemin de la Verriere - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex - France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 · Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.celliose.com

Pág. 3/4

7P-600

C-THANE RPS HS
(CROMOGLAS RPS-HS)
Esmalte de poliuretano alifático

Fecha de revisión: Abril 2011

**HOMOLOGACIONES Y
CERTIFICADOS**Cumple la Norma UNE-48274:2003
El C-Thane RPS HS está certificado con clasificación de reacción al fuego Bs1d0 según la Norma Europea UNE-EN-13501-1.

Categoría de corrosividad C5M según EN ISO 12944-6, durabilidad alta, del sistema de pintado:

C-Pox Primer ZN 800	75 µm
C-Pox S990 MIO FD	85 µm
C-Thane RPS HS	80 µm

**SEGURIDAD, SALUD E
HIGIENE**

En general, evite el contacto con los ojos y la piel, utilice guantes, gafas de protección y vestuario adecuado. Mantener fuera del alcance de los niños. Utilizar solamente en lugares bien ventilados. No verter los residuos por el desagüe. Conserve el envase bien cerrado y en envase apropiado. Asegure el transporte adecuado al producto, prevenga cualquier accidente o incidente que pudiera ocurrir durante el transporte, normalmente la ruptura o deterioro del envase. Mantenga el envase en lugar seguro y en posición correcta. No utilice ni almacene el producto en condiciones extremas de temperatura. Deberá tener siempre en cuenta la legislación en vigor relativa a Ambiente, Higiene, Salud y Seguridad en el trabajo. **Para más información es fundamental la lectura de la etiqueta del envase y de la Ficha de Seguridad.**

Es aconsejable verificar periódicamente el estado de actualización de esta Ficha Técnica. La empresa asegura la conformidad de sus productos con las especificaciones constantes de las respectivas fichas técnicas. Los consejos técnicos dados por la empresa, antes o después de la entrega de los productos, son meramente indicativos, dados de buena fe y que constituyen su mejor conocimiento atendiendo al estado actual de la técnica, no pudiendo en caso alguno, hacer responsable a la empresa. Sólo serán aceptadas las reclamaciones relativas a defectos de fabricación o los pedidos no conformes con el pedido. La única obligación que incumbe a la empresa será, respectivamente, la sustitución o la devolución del precio ya pagado de la mercancía reconocida como defectuosa o de la reposición del pedido, no aceptando otras responsabilidades por cualquier pérdida o daño. Todas nuestras ventas están sujetas a nuestras condiciones de venta, cuya lectura aconsejamos.

CIN-CORPORAÇÃO INDUSTRIAL DO NORTE, SA
Avenida Dom Mendo, nº831(antes E.N. 13) - Apartado 1008
4471-909 MAIA PORTUGAL
Telef. 22 940 50 00 · Fax: 22 948 56 61
www.cin.pt e mail-customerservice@cin.pt

BARNICES VALENTINE, S.A.U.
C/ Riera Seca, 1 – Pol. Ind. Can Milans
08110 – Montcada i Reixac (Barcelona)
Tel. 34 93 565 66 00 · Fax: 34 93 575 33 60
www.valentine.es · email-valentine@valentine.es

CELLIOSE COATINGS
Chemin de la Verriere - BP 58,
69492 Pierre Bénite Cedex - France
Tél: +33 (0) 472 39 77 77 · Fax: +33 (0) 472 39 77 70
www.celliose.com

Pág. 4/4

Información del producto

Lubricantes de alto rendimiento

CARACTERÍSTICAS

- Excelente resistencia a la acción del agua
- Capacidad para presiones extremas
- Buenas propiedades de protección frente a la corrosión
- Excelente estabilidad térmica

COMPOSICIÓN

- Espesante complejo de calcio
- Aceite base mineral
- Antioxidante
- Aditivos de extrema presión

DOW CORNING

Molykote® G-0102 Grasa para cojinetes con alta capacidad de carga

Grasa para cojinetes de gran capacidad para aplicaciones con presencia de agua y humedad

APLICACIONES

- Procesamiento de aguas
- Compuertas y esclusas
- Industrias químicas (refrigeración, condensación)
- Plantas de laminación de acero e industria de la minería

PROPIEDADES TÍPICAS

Redactores técnicos: Estos valores no deben utilizarse como referencia para la preparación de especificaciones. Póngase en contacto con la oficina de ventas local de Dow Corning o con la línea de atención global de Dow Corning antes de redactar las especificaciones para este producto.

Estándar	Prueba	Unidad	Valor
DIN 51 825	Color Codificación Tipo de aceite base Tipo de espesante		Marrón KP2N -25 Aceite mineral Complejo de calcio
DIN 51 818 ISO 2137	Consistencia, viscosidad Consistencia Penetración trabajada	Clase NLGI mm/10	2 275 - 295
DIN 51 562	Viscosidad del aceite base a 40° C	mm ² /s	150
DIN 51 562	Viscosidad del aceite base a 100° C	mm ² /s	11,2
	Temperatura Gama de temperaturas de servicio	°C °F	Entre -25 y +140 Entre -13 y +284
ISO 2176	Punto de condensación	°C	> 300
ASTM D 1478-63	Torsión a baja temperatura a -20° C en arranque / en marcha	Nm x 10 ⁻³	106 / 50
DIN 51 817	Separación del aceite Separación del aceite (168 h./ 40° C)	Masa-%	< 4
DIN 51 808	Estabilidad ante la oxidación, bajada de presión (100 h. / 99° C)	bar psi	0,5 7,25
DIN 51 819	Capacidad de transporte de carga, protección frente al desgaste, velocidad FE8 (7,5 min ⁻¹ / 80 kN/ 500 h./ 80° C)		
	Elementos móviles	mw ₅₀ [mg]	< 50
	Jaula	mw ₅₀ [mg]	< 100
DIN 51 821-1	FE9 (3000 rpm/ 1500 N/ 140° C)	F ₅₀ [h.]	> 100
DIN 51 350-4	Carga de soldadura de la prueba de cuatro bolas	N	3200
ASTM D 2509	Capacidad de carga Timken Valor DN	Lbs	45 450.000
	Estabilidad		
DIN 51 807-1	Frente al agua a 90° C	Nivel	0 - 90
DIN 51 805	Presión de flujo a -25° C	bar (psi)	< 1,4 (<20,3)
DIN 51 802	Protección frente a la corrosión de Emcor	Nivel	0 / 1
DIN 51 811	Corrosión del cobre	Nivel	0 - 120

ASTM: American Society for Testing and Materials.
DIN: Corporate Deutsche Industrie Norm.
ISO: International Standardization Organization.

DESCRIPCIÓN

Molykote® G-0102 es un grasa a base de aceite mineral espesada por un sistema complejo de calcio. Se puede utilizar en una amplia gama de temperaturas y ofrece una excelente resistencia a la eliminación por lavado de agua. Molykote® G-0102 proporciona una excepcional protección frente al desgaste y la corrosión.

MODO DE EMPLEO

Se debe aplicar mediante métodos convencionales de aplicación de grasa como, por ejemplo, cepillo de limpieza, pistola de engrase y equipo de distribución manual o automática.

PRECAUCIONES DE MANIPULACIÓN

No se incluye la información de seguridad del producto necesaria para una utilización segura. Antes de manipular el producto, lea las hojas de datos de seguridad y del producto y las etiquetas del envase para una utilización segura además de la información sobre los riesgos físicos y para la salud. La hoja de datos de seguridad del material se encuentra disponible en la página web de Dow Corning en www.dowcorning.com. Puede asimismo obtener una copia del representante de ventas o distribuidor local de Dow Corning o llamando a la línea de atención global local de Dow Corning.

VIDA ÚTIL Y

ALMACENAMIENTO

Si se almacena a una temperatura comprendida entre 0 y 40° C en los envases originales sin abrir, este producto tiene una vida útil de 60 meses a partir de la fecha de fabricación.

ENVASE

Este producto se encuentra disponible en cartuchos de 400 g, bidones de 16 kg (sólo en EE.UU.), bidones de 25 kg (sólo en Europa) y tambores de 180 kg.

LIMITACIONES

Este producto no ha sido probado ni presentado como apropiado para su uso médico o farmacéutico.

INFORMACIÓN SANITARIA Y MEDIOAMBIENTAL

Con el fin de satisfacer las necesidades del cliente por lo que respecta a la seguridad del producto, Dow Corning dispone de una importante organización para la administración del producto y de un equipo de especialistas en seguridad del producto y cumplimiento de las regulaciones en cada área.

Si desea obtener más información, consulte nuestra página web, www.dowcorning.com, o al representante local de Dow Corning.

INFORMACIÓN DE GARANTÍA LIMITADA - SÍRVASE LEERLA CON ATENCIÓN

La información que contiene este documento se ofrece de buena fe y es exacta. Sin embargo, debido a que las condiciones y los métodos de empleo de nuestros productos están fuera de nuestro control, esta información no deberá usarse sin realizar ensayos por parte del cliente para confirmar que los productos de Dow Corning son seguros, eficaces y plenamente satisfactorios para el uso al que están destinados. Las sugerencias de empleo no deben tomarse como estímulo para infringir alguna patente en particular.

La única garantía de Dow Corning es que el producto cumplirá con las especificaciones de venta de Dow Corning vigentes en el momento de la expedición.

Su único recurso por incumplimiento de esta garantía se limita a la devolución del importe o a la sustitución de todo producto distinto del garantizado.

DOW CORNING NIEGA ESPECÍFICAMENTE CUALQUIER OTRA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA DE IDONEIDAD PARA UNA FINALIDAD O COMERCIALIZACIÓN DETERMINADA.

DOW CORNING NO ACEPTA RESPONSABILIDAD ALGUNA POR DAÑOS INDIRECTOS O CONSECUENTES.

We help you invent the future.™

www.dowcorning.com

QUIMILOCK



Quimilock, s.a.u.
C/ Formación, 18 – Pol. Ind. Los Olivos.
28906 Getafe (Madrid).
Tel.: 91 474 03 00 / 91 684 60 00
Fax: 91 474 16 87

Q-2039 CE

Mortero de Reparación de Relleno

FICHA TÉCNICA

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El Q-2039 es un producto monocomponente, formulado a base de ligantes inorgánicos, fibras, áridos seleccionados, aditivos y polímeros que incorpora los últimos avances nanotecnológicos en química para morteros de naturaleza hidráulica y que incorpora Migrating Corrosion Inhibitors (MCI).

Su gran resistencia mecánica, resistencia a sulfatos y carbonatación, elevado módulo y retracción compensada lo convierten en el mortero idóneo para la gran rehabilitación estructural en industria, edificación y obra civil.

PROPIEDADES

- Aplicable en exteriores e interiores.
- Exento de cloruros.
- Muy altas resistencias.
- Gran adherencia a la mayoría de los soportes convencionales.
- Buena trabajabilidad.
- Resistencia a los sulfatos.
- Alta tixotropía.
- Reforzado con fibras.
- Gran impermeabilidad.
- Cumple con los requerimientos de UNE EN 1504, parte 3, clase R4.
- Inhibidor testado bajo norma ASTMG-109, dando un aumento en el tiempo de inicio de la corrosión de un mínimo del doble frente al hormigón sin tratar y en el momento que comience a producirse la corrosión el tiempo de desarrollo es 4 veces menor.

DATOS TÉCNICOS.

Tipo:	Mortero de cemento mejorado.
Aspecto:	Polvo.
Color:	Gris.
pH:	12
Densidad en fresco:	~2,05 Kg. /dm ³ .
Granulometría máxima:	2 mm
Relación agua/producto:	17%
Temperatura de aplicación:	5-30° C
Tiempo de utilización a 20° C:	30 min.
Resistencia mecánica (EN 12190):	
Compresión a 24 h:	> 18 N/mm ²
Compresión a 7d:	> 40 N/mm ²
Compresión a 28 d:	> 60N/mm ²
Adherencia al hormigón (EN 1542):	
A 28 días:	> 2N/mm ²
Adherencia al hormigón tras ciclo hielo-deshielo con inmersión (EN 13687-1):	>2N/mm ² .
Adherencia a hormigón tras ciclos térmicos en seco (EN 13687-4):	>2 N/mm ²
Absorción capilar (EN 13057):	<0,5 Kg. m ² h ^{0,5} .
Espesor de aplicación:	5-50 mm.



MODO DE EMPLEO

Preparación del soporte: El soporte debe estar saturado de agua, limpio y exento de material deleznable, pinturas, lacas, desencofrante o líquidos de curado. El material suelto o deteriorado se eliminará mediante medios manuales o mecánicos, hasta obtener una superficie rugosa, limpia y firme. Se eliminarán los óxidos que pudieran existir de las barras y armaduras, procediendo a su pasivado posterior mediante Q-2023.

En caso de existir filtraciones de agua, éstas deberán eliminarse previamente mediante morteros.

En caso de no emplear puente de unión, la superficie estará humedecida a saturación y presentará un aspecto oscurecido libre de encharcamientos o agua visible.

En el caso de precisar de un mayor grado de adherencia, disponer de soportes complicados por su baja absorción o posibilidad de movimientos, se aplicará un promotor de adherencia.

Preparación del producto: En un recipiente limpio, verter de 3,5 a 4 litros de agua, en función de la consistencia deseada. Añadir lentamente el contenido del saco, mezclando con la ayuda de un agitador mecánico hasta obtener una masa homogénea sin grumos.

A continuación se dejará reposar la masa durante 1-2 minutos para obtener una mayor humectación del mortero, procediendo a un breve reamasado posterior.

No añadir más agua ni reamasar en el caso de que el material pierda su consistencia con el paso del tiempo.

Aplicación del producto: La temperatura de aplicación en ambiente y soporte estará comprendida entre +5° C y +30° C, procurando que se encuentre dentro de este rango durante 12 horas posteriores a la aplicación.

En caso de haber empleado puente de unión, éste todavía mantendrá pegajosidad superficial. En caso contrario, se aplicará una nueva mano antes de colocar el mortero.

MODO DE EMPLEO (Sigue)

En el caso de aplicarlo directamente sobre hormigón, el paramento estará húmedo, sin restos de agua.

Q-2039 se aplicará proyectado mecánicamente o de forma manual mediante llana o paleta. El espesor del material aplicado tendrá una cierta uniformidad, siendo recomendable una primera capa inicial de regularización en el caso de soportes muy heterogéneos.

Posteriormente se podrá efectuar un acabado final mediante llana o esponja, tan pronto como el mortero haya empezado a fraguar.

Q-2039 no precisa curado especial cuando se aplica sobre superficies de mortero u hormigón no excesivamente porosas. Cuando se aplica sobre superficies de hormigón o mortero más porosas se recomienda proteger el Q-2039 mediante plástico o arpilleras húmedas para evitar una evaporación de agua de amasado demasiado rápida.

El curado también es indispensable cuando existen condiciones desfavorables de aplicación, ambiente reseco, fuerte viento, etc.

Limpieza de herramientas: Los útiles y herramientas se lavan con agua, inmediatamente después de su uso. Si el producto endurece, sólo podrá ser retirado por medios mecánicos.

CAMPO DE APLICACIÓN

- Reparación estructural de obra civil, industrial y edificación.

Quimilock, s.a. u.

C/ FORMACIÓN, 18, Pol. Ind. Los Olivos.
CP: 28906 Getafe- Madrid – (España)

☎ 91.474.03.00/ 91 684 60 00

☎ 91.474.16. 87

✉ quimilock@quimilock.es



La información y datos técnicos que aparecen en esta ficha son de carácter orientativo y están sujetos a posibles modificaciones sin previo aviso. Está basada en nuestra experiencia y conocimientos actuales y en los usos y aplicaciones habituales del producto. Los valores especificados pueden sufrir alguna variación en función de: condiciones de puesta en obra, tolerancias de fabricación, ensayos realizados, etc. Por esta razón, nuestra garantía se limita exclusivamente a la calidad del producto suministrado.

Para cualquier aclaración o duda ponerse en contacto con nuestro departamento técnico. Esta información sustituye a toda la emitida con anterioridad.

- Estructuras marinas.
- Estructuras enterradas, canales, colectores y túneles bajo condiciones agresivas.
- Reparación o recocado de muros de hormigón.

PRECAUCIONES ESPECIALES

Este producto contiene cemento. Evitar su contacto con ojos y piel, así como la inhalación del polvo. Utilizar guantes de goma y gafas protectoras. Mantener fuera del alcance de los niños- No aplicar el producto a temperatura ambiente menor de 5° C.

CONSUMO

El consumo teórico es de 1,8 Kg. de Q-2039 por m² y 1 mm de espesor, pudiendo variar en función de la textura de la superficie a recubrir.

PRESENTACIÓN

Se presenta en sacos de 25 Kg.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

El Q-2039 debe almacenarse en lugar seco, protegido de las heladas y de la acción directa del sol, en sus envases originales herméticamente cerrados.

El tiempo de utilización es de 12 meses desde la fecha de fabricación, conservado adecuadamente.

 <p>Quimilock, s.a. C/ FORMACIÓN, 8, Pol. Ind. Los Olivos. CP: 28906 Getafe- Madrid – (España)</p>	<h1>Q-2023</h1> <h2>FICHA TÉCNICA</h2>		
	FUNCIÓN Lechada pasivante	APLICACIÓN Reparación	FORMA Polvo

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Q-2023 es un producto formulado a base de resinas sintéticas, cemento Portland y árido fino que incluye inhibidores de corrosión migratorios. El Q-2023 es un eficaz revestimiento anticorrosivo para la protección de las armaduras metálicas del hormigón.

Inhibidor testado bajo norma ASTM G-109, dando un aumento en el tiempo de inicio de la corrosión de un mínimo del doble frente al hormigón sin tratar y en el momento que comience a producirse la corrosión el tiempo de desarrollo es 4 veces menor.

DONDE UTILIZARLO.

El Q-2023 es recomendado para:

Proteger acero de armadura antes de su restauración con Q-2038 y Q-2039.

VENTAJAS.

Ofrece a los ingenieros, propietarios, contratistas, departamentos de transportes y agencias gubernamentales una tecnología de inhibición de la corrosión de eficacia probada a lo largo del tiempo que prolongará la vida de todas las estructuras de hormigón armado.

Proporciona la respuesta a reparaciones o restauraciones difíciles, incluso sobre los substratos lisos en los que es difícil lograr una buena adhesión o en los que se requiere una gran acumulación de mortero.

Busca y forma una capa protectora inhibidora de la corrosión sobre los metales.

SUBSTRATO.

Hormigón, mortero y productos de albañilería.

PREPARACIÓN DE LAS ARMADURAS.

Deben eliminarse todas las zonas deterioradas de hormigón que haya alrededor de las armaduras hasta alcanzar el hormigón sano cuyo pH > 10.

Posteriormente se sanearán las armaduras eliminando el óxido mediante cepillado, chorro de arena o agua de alta presión con el fin de garantizar la perfecta adherencia entre el Q-2023 y el acero.

MEZCLADO.

En un recipiente limpio que contenga 4-4.5 litros de agua verter lentamente sin dejar de agitar 10 Kg de Q-2023.

Mezclar el producto hasta obtener una pasta fluida, homogénea y sin grumos.

APLICACIÓN.

Una vez saneadas las armaduras se aplicará la primera capa de Q-2023 recubriendo totalmente la armadura. La segunda capa se aplicará inmediatamente, en cuanto haya secado la primera.

Los morteros de reparación Q-2038 y Q-2039 pueden comenzar a colocarse tan pronto como el Q-2023 haya endurecido, no dejando pasar en ningún caso más de 48 horas.

Las superficies revestidas con Q-2023 deberán protegerse contra la evaporación excesivamente rápida.

PRECAUCIONES ESPECIALES.

Este producto contiene cemento. Evitar el contacto con ojos y piel, así como la inhalación del polvo.

No aplicar cuando la superficie o la temperatura ambiente sea inferior a 5°C ni superior a 50 °C.

Utilizar guantes de goma y gafas protectoras.

PROPIEDADES TÍPICAS.

Aspecto: Polvo rojizo.
Densidad mortero amasado: 1.8 Kg/l
Temperatura de colocación: 5-50°C
Tiempo de utilización a 20 °C: Aproximadamente 1 hora.
Protección contra la corrosión: Cumple requisitos de la norma EN1504-7.
Adhesión por cizallamiento acero -hormigón: Cumple requisitos de la norma EN 1504-7

CONSUMO.

El consumo de Q-2023 para cubrir con dos capas una barra de 16 mm de diámetro es de unos 200 g/m lineal.

ENVASES.

Envases de 10 Kg.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO.

El Q-2023 debe almacenarse en lugar seco, protegido de las heladas y de la acción directa del sol, en sus envases originales herméticamente cerrados.

El tiempo de utilización es de 12 meses desde la fecha de fabricación conservado adecuadamente.

Quimilock, s.a.

C/ FORMACIÓN, 8, Pol. Ind. Los Olivos.
CP: 28906 Getafe- Madrid – (España)



91-474 03 00



91-474 16 87



quimilock@quimilock.es.



La información y datos técnicos que aparecen en esta ficha son de carácter orientativo y están sujetos a posibles modificaciones sin previo aviso. Está basada en nuestra experiencia y conocimientos actuales y en los usos y aplicaciones habituales del producto. Los valores especificados pueden sufrir alguna variación en función de: condiciones de puesta en obra, tolerancias de fabricación, ensayos realizados, etc. Por esta razón, nuestra garantía se limita exclusivamente a la calidad del producto suministrado.

Para cualquier aclaración o duda ponerse en contacto con nuestro departamento técnico
Esta información sustituye a toda la emitida con anterioridad.

Hoja de Datos de Producto

Edición 22/08/2011
Identificación n.º 10.1.2
Versión n.º 1
Sika AnchorFix®-1

Sika AnchorFix®-1

Adhesivo de curado rápido para anclajes

Descripción del Producto	Adhesivo para anclajes de dos componentes a base de resina de poliéster libre de estireno y disolventes
Usos	<p>Como adhesivo de curado rápido para todo tipo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Redondos de acero corrugado. ■ Varillas roscadas ■ Pernos y sistemas de sujeción especiales. ■ Hormigón ■ Fábrica de ladrillo maciza o hueca <p>Antes de la aplicación se deberá verificar mediante una prueba el comportamiento de adherencia, u otros problemas con el soporte como las manchas o la decoloración. Esto es debido a la diferencia de resistencia, composición y porosidad en soportes como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Piedra natural ■ Roca sólida
Características/Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rápido curado ■ Aplicable con pistolas convencionales ■ Puede ser utilizado a bajas temperaturas. ■ Alta capacidad de carga. ■ No descuelga, aplicable incluso en techos. ■ Libre de estireno ■ Bajo olor. ■ Bajo desperdicio de material ■ Sin restricciones de transporte.
Datos del Producto	
Forma	
Colores	Comp. A: blanco Comp. B: negro Comp. A + B mezclados: gris claro
Presentación	Cartuchos de 300 ml, 12 por caja Palet: 60 cajas con 12 cartuchos
Almacenamiento	
Condiciones de almacenamiento/Conservación	<p>12 meses desde su fecha de fabricación en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados, almacenados en lugar fresco y seco a temperaturas de entre 0 °C y 20 °C. Protegido de la acción directa del sol.</p> <p>Todos los catuchos de Sika AnchorFix®-1 tienen la fecha de vencimiento impresa sobre la etiqueta.</p>

10.1.2

Datos Técnicos

Densidad	1,63 kg/l. (componentes A + B mezclados).		
Velocidad de curado	Temperatura de aplicación	Tiempo abierto T _{gel}	Tiempo de curado T _{cur}
	-10 °C	30 minutos	24 horas
	+ 5 °C	18 minutos	145 minutos
	+ 10 °C	10 minutos	85 minutos
	+ 20 °C	6 minutos	50 minutos
	+ 30 °C	4 minutos	35 minutos

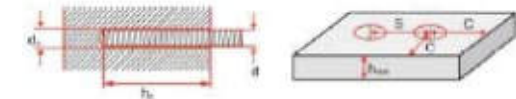
Para aplicaciones a -10 °C almacenar los cartuchos a + 5 °C.

Resistencia al descuelgue	No descuelga, aplicable incluso en techos.		
Espesor de capa	Máximo 3 mm		
Estabilidad térmica	Temperatura de transición vítrea (TG) + 60 °C (de acuerdo a la DIN EN ISO 6721-2)		

Propiedades Mecánicas/Físicas

Resistencia a compresión	~ 50 N/mm ² (7 días +20 °C)	(de acuerdo a la ASTM D 695)
Resistencia a flexión	~ 9,5 N/mm ² (7 días +20 °C)	(de acuerdo a la ASTM D 790)
Resistencia a cortante	~ 28 N/mm ² (7 días +20 °C)	(de acuerdo a la ASTM D 638)
Módulo elástico	Compresión 3.500 N/mm ²	(de acuerdo a la ASTM D 695)

Diseño Terminología y abreviaturas



h_{ef} = longitud efectiva de anclaje (mm)

f_{cm} = resistencia a compresión del hormigón (N/mm²)

S = distancia entre anclajes (mm)

S_{cr} = distancia mínima entre anclajes para alcanzar N_{RK} (mm)

C = distancia del anclaje desde el borde (mm)

C_{cr} = distancia mínima del borde para alcanzar N_{RK} (mm)

h_o = Profundidad del taladro (mm)

d_o = diámetro del taladro (mm)

d = diámetro de la barra o del perno (mm)

N_{RK} = carga característica a tracción (k/n)

V_{RK} = carga característica a cortante (k/n)

N_{rec} = Carga recomendada = N_{RK} multiplicada por un factor de seguridad de acuerdo a las normas locales (Kn)

Rf_{cN} = Factor de reducción por proximidad a borde, solo tracción

Rf_{cV} = Factor de reducción por proximidad a borde, solo cortante

Rf_s = Factor de reducción por proximidad entre anclajes, tracción y cortante



Datos de capacidad de carga para todo tipo de varillas roscadas

Varilla roscada d	Diámetro del taladro d _o (mm)	Profundidad del taladro h _o (mm)	Distancia a borde requerida para mejorar N _{rec} C _{cr} (mm)	Espacio entre anclajes requerido para mejorar N _{rec} S _{cr} (mm)	Mínimo espesor de hormigón h _{min} (mm)	Carga característica en un hormigón C20/25 N _{RK} (kN)	Carga recomendada para un hormigón C20/25 N _{rec} (kN)
M 8	10	80	120	80	110	25,6	8,5
M 10	12	90	135	90	120	31,5	10,5
M 12	14	110	165	110	140	43,3	14,4
M 16	18	125	190	125	165	49,7	16,6
M 20	24	170	255	170	220	86,6	28,9
M 24	26	210	315	210	270	94,0	31,3

Nota importante:

La capacidad de carga de las varillas por sí mismas debe ser verificada. El taladro realizado para hacer el anclaje debe estar seco.

Datos de capacidad de carga para barras corrugadas.

Los requisitos para el cálculo de la capacidad de carga característica son:
Barras corrugadas B-500S
(también la capacidad de la barra por sí misma debe ser verificada).
Hormigón de C20/25
El taladro realizado para hacer el anclaje debe estar seco.

Diámetro de la barra d(mm)	6	8	10	12	14	16	20	25
Diámetro del taladro d _o (mm)	8	10	12	14	18	20	25	32
Longitud de anclaje mínima h _{min} (mm)	60	80	90	100	115	130	140	150

Ecuación para calcular la capacidad de carga a tracción: $N_{RK} = \frac{h_{ef} - 50}{2,5}$

Ecuación para calcular la capacidad de carga a cortante:

$$V_{RK} = \frac{h_{ef} \times d_o \times f_{cm} \times 0,5}{1.000}$$

Factores de reducción por distancia a borde y espacio entre anclajes:

Factor por distancia entre anclajes tracción y cortante	Factor por proximidad a borde Rf _c	
	tracción	cortante
Área de validez 0,25 ≤ (s / h _{ef}) ≤ 1	Área de validez 0,5 ≤ (c / h _{ef}) ≤ 1,5	
$Rf_s = 0,4 + \left[0,6 \times \frac{s}{h_{ef}} \right]$	$Rf_{cN} = 0,4 + \left[0,4 \times \frac{c}{h_{ef}} \right]$	$Rf_{cV} = 0,25 + \left[0,5 \times \frac{c}{h_{ef}} \right]$

Nota Importante:

Se debe verificar la capacidad de carga de las varillas por si mismas.

El agujero del anclaje deberá estar seco

Resistencia

Resistencia térmica Resistencia térmica del adhesivo curado
+ 50 °C exposición prolongada
+ 80 °C exposición corta (1-2 horas)

Información del Sistema

Detalles de Aplicación

Consumo

Consumo de material por anclaje en ml

ø del anclaje mm	ø del taladro mm	Profundidad del taladro en mm																	
		80	90	110	120	130	140	160	170	180	200	210	220	240	260	280	300	350	400
8	10	3	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	9	9	10	11	12
10	12	4	5	5	6	6	6	7	8	8	8	8	9	10	10	11	12	14	15
12	14	5	6	6	6	7	7	8	8	9	10	10	11	11	12	13	14	16	18
14	18	9	10	11	14	14	15	18	19	20	22	23	24	26	28	30	32	37	42
16	18	9	10	11	13	14	15	17	18	19	21	22	23	26	28	30	32	36	40
	20	10	12	12	15	16	17	20	21	22	24	25	26	29	31	33	35	40	46
20	24	12	13	14	15	16	18	22	24	26	28	30	32	36	38	42	48	58	66
	25	18	19	21	23	24	26	30	31	32	36	38	40	44	46	50	54	64	72
24	26	24	25	28	30	33	35	40	43	45	50	55	58	60	65	70	75	100	125

Las cantidades indicadas están calculadas sin tener en cuenta las pérdidas de material. Pérdidas 10-50%

Se puede conocer la cantidad de producto inyectado durante la aplicación con la ayuda de la escala de la etiqueta del cartucho.

Calidad del soporte

Los soportes de hormigón y mortero deben tener una resistencia mínima. No es necesario que tengan 28 días de edad.

Se debe verificar la resistencia del soporte (hormigón, mampostería, piedra natural).

Se deben hacer ensayos de arrancamiento si se desconoce la resistencia del soporte.

La superficie del taladro debe estar limpia, seca, libre de grasas y aceites, etc.

Se deben eliminar las partículas mal adheridas de los taladros.

Los redondos de acero corrugado y las varillas roscadas tienen que limpiarse de aceite, grasas u otras partículas como suciedad etc.

Condiciones de Aplicación/Limitaciones

Temperatura del soporte Mín. -10 °C/ máx. + 40 °C.

Sika Anchorfix-1 debe estar a temperaturas comprendidas entre + 5 °C y + 40 °C durante la aplicación.

Temperatura ambiente Mín. -10 °C/ máx. + 40 °C.

Sika Anchorfix-1 debe estar a temperaturas comprendidas entre + 5 °C y + 40 °C durante la aplicación

Instrucciones de Aplicación

Mezclado

Componente A: Componente B = 10:1 en volumen

Herramientas de aplicación

Coger el cartucho



Quitar, desenroscándola, la tapa blanca.



Quitar la boquilla roja cortando el plástico.



Enroscar la boquilla mezcladora



Colocar el cartucho en la pistola y empezar la aplicación

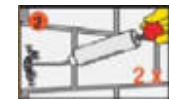
Cuando se interrumpen los trabajos la boquilla mezcladora se puede quedar puesta en el cartucho. Si la resina ha endurecido en la boquilla cuando se reanuden los trabajos, se debe utilizar una boquilla nueva.

Método de aplicación/ Herramientas

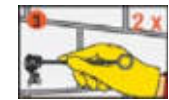
Comentarios generales



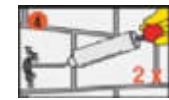
Realizar el agujero de diámetro y profundidad requeridos con un taladro eléctrico. El diámetro del taladro debe estar de acuerdo al diámetro de la barra a anclar.



Cada vez que se limpie el taladro se debe soplar, a continuación con una bomba de soplado o aire comprimido, empezando desde el fondo del taladro (al menos 2 veces). Importante: Usar compresores libres de aceite.



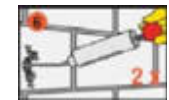
Se debe limpiar el taladro con un cepillo redondo (al menos 2 veces). El diámetro del cepillo debe ser mayor que el diámetro del taladro.



Cada vez que se limpie el taladro se debe soplar, a continuación con una bomba de soplado o aire comprimido, empezando desde el fondo del taladro (al menos 2 veces). Importante: Usar compresores libres de aceite.



Se debe limpiar el taladro con un cepillo redondo (al menos 2 veces). El diámetro del cepillo debe ser mayor que el diámetro del taladro



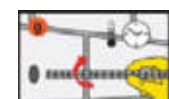
Cada vez que se limpie el taladro se debe soplar, a continuación con una bomba de soplado o aire comprimido, empezando desde el fondo del taladro (al menos 2 veces). Importante: Usar compresores libres de aceite.



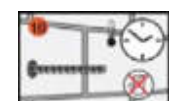
Extrusionar aproximadamente dos veces hasta que aparezcan los dos componentes mezclados. No usar este material. Dejar de hacer presión y limpiar la entrada del cartucho con un trapo.



Inyectar el adhesivo en el taladro, empezando desde el fondo, llevando la boquilla hacia atrás progresivamente. En cualquier caso se debe evitar la entrada de aire. Para anclajes de cierta profundidad se puede utilizar un tubo alargador



Insertar el anclaje con un ligero movimiento de giro en el taladro relleno de resina. Debe salir algo de adhesivo por exceso. Importante: El anclaje debe ser colocado durante el tiempo abierto de la resina.



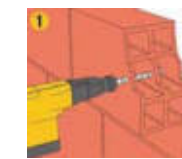
Durante el tiempo de endurecimiento de la resina no se debe mover o aplicar carga alguna. Se deben limpiar inmediatamente las herramientas con Sika® Colma Limpiador. Después de la aplicación lavar manos y piel con agua y jabón.

Para hacer anclajes en materiales huecos (ladrillo o bloques de hormigón) se deben usar tamices.

Nota. Con materiales huecos no usar martillos percutores rotatorios.

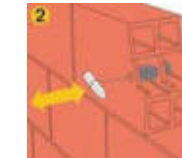
10.1.2

Anclaje en bloques huecos



Realizar el agujero de diámetro y profundidad requeridos con un taladro eléctrico. El diámetro del taladro debe estar de acuerdo al diámetro del anclaje

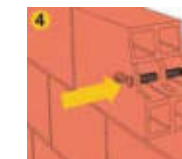
Nota: con materiales huecos, no emplear martillos perforadores.



El taladro debe limpiarse con un cepillo redondo (al menos una vez). El diámetro del cepillo debe ser mayor que el diámetro de la perforación.



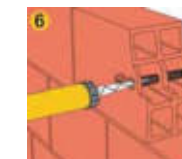
Cada vez que se limpie el taladro se debe soplar, a continuación con una bomba de soplado o aire comprimido, empezando desde el fondo del taladro (al menos 1 vez).



Insertar el tamiz plástico por completo en el taladro



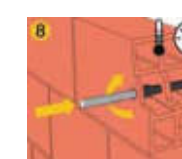
Bompear dos veces hasta que ambos componentes salgan de manera uniforme. No emplear este material. Liberar la presión y limpiar la boquilla con un paño.



Inyectar el adhesivo en la manga perforadora, a partir de la parte inferior, mientras va retrocediendo el mezclador estático. Evitar la entrada de aire.

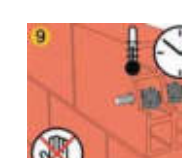


Cerrar la tapa del tamiz plástico para evitar algún escape de resina durante la entrada de la barra de acero.



Insertar el anclaje con un movimiento rotatorio en la perforación. Utilice el tamaño de la barra de acero adecuada.

Importante: el anclaje debe ser colocado dentro del tiempo de abierto



Durante el endurecimiento de la resina el anclaje no ha de moverse ni cargarse. Las herramientas han de limpiarse inmediatamente con Sika® Colma Limpiador.

Lavarse las manos con agua y jabón.

Limpieza de herramientas

Limpiar las herramientas y el equipo de aplicación con Sika® Colma Limpiador inmediatamente después de su uso. El producto una vez endurecido/curado sólo se puede eliminar por medios mecánicos.

Nota

Todos los datos técnicos expuestos en esta Hoja de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Medidas de datos reales pueden mostrar variaciones debido a circunstancias fuera de nuestro control.

Instrucciones de Seguridad e Higiene

Para cualquier información referida a cuestiones de seguridad e higiene en el uso, manejo, almacenamiento y eliminación de residuos de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del producto, que contiene los datos físicos, ecológicos, toxicológicos y demás cuestiones relacionadas con la seguridad

Notas Legales

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil, de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario de los productos debe realizar las pruebas para comprobar su idoneidad de acuerdo al uso que se le quiere dar. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos se aceptan de acuerdo a los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben de conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos local, copia de las cuales se mandarán a quién las solicite, o también se puede conseguir en la página «www.sika.es».

10.1.2



OFICINAS CENTRALES Y FABRICA

Madrid 28108 - Alcobendas
P. I. Alcobendas
Carretera de Fuencarral, 72
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38

OFICINAS CENTRALES Y CENTRO LOGISTICO

Madrid 28108 - Alcobendas
P. I. Alcobendas
C/ Aragoneses, 17
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38



Sika AnchorFix®-1



7/7

Hoja de Datos de Producto
Edición 06/10/2008
Identificación n.º 2.14.3
Versión n.º 1
Sika® Desencofrante EN

Sika® Desencofrante EN

Aceite de desencofrado para todo tipo de encofrados, principalmente absorbentes

Descripción del Producto	Agente desencofrante que evita la adherencia del hormigón o del mortero a los encofrados.
Usos	Es un aceite que, emulsionado en agua en proporciones variables, sirve para todo tipo de encofrados, pero que se utiliza generalmente en encofrados absorbentes como son los de madera.
Características/Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ■ El hormigón no se ensucia y se puede aplicar rápida y limpiamente. ■ Permite un ahorro de tiempo y de mano de obra en la limpieza de los encofrados. ■ Disminuye el desgaste de la madera. ■ Resulta económico, debido a su gran rendimiento y fácil manejo. ■ Se prolonga la duración de utilización de los encofrados.

Datos del Producto

Forma	
Apariencia/Color	Líquido amarillento
Presentación	Garrafa de 25 l y bidones de 200 l. Bajo pedido puede suministrarse en contenedores de m ³ .
Almacenamiento	
Condiciones de almacenamiento/Conservación	12 meses desde su fecha de fabricación, en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados. En lugar seco y fresco protegiéndolos de las heladas y el frío excesivo, a una temperatura entre +5 °C y +30 °C
Datos Técnicos	
Composición química	Aceite mineral
Densidad (20 °C)	Aprox. 0,9 kg/l

Información del Sistema

Detalles de Aplicación	
Consumo	Dependiendo de la naturaleza del soporte, aprox. 1 l de producto para 40-80 m ² , según diluciones y porosidad.

2.14.3



Instrucciones de aplicación	Se diluye en agua y se aplica sobre encofrados limpios y secos utilizando brochas. Para encofrados metálicos la dilución máxima admisible es 1:10 (en volumen), y para encofrados absorbentes se puede llegar hasta una dilución máxima de 1:20 (en volumen). Añadir el producto al agua lentamente y agitarlo a la vez. Es indispensable para su buen comportamiento remover previamente a fondo esta mezcla antes de su utilización.
Notas de aplicación/Limitaciones	Puede ser aplicado varios días antes de la confección del encofrado o inmediatamente antes del hormigonado, ya que su eficacia perdura y por otra parte no hay que respetar ningún plazo de espera antes de echar el hormigón. En el caso de que un hormigón cuyo encofrado haya sido tratado con Sika® Desencofrante EN vaya a ser enfoscado o pintado posteriormente, se impone un lavado vigoroso de su superficie mediante cepillos de raíces y agua, en cuanto se haya desencofrado. Para cualquier aclaración rogamos consulten con nuestro Departamento Técnico.
Notas	Todos los datos técnicos indicados en esta Hoja de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Las medidas reales de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.
Instrucciones de Seguridad e Higiene	Para cualquier información referida a cuestiones de seguridad en el uso, manejo, almacenamiento y eliminación de residuos de productos químicos, los usuarios deben consultar la versión más reciente de la Hoja de Seguridad del producto, que contiene datos físicos, ecológicos, toxicológicos y demás cuestiones relacionadas con la seguridad.
Notas Legales	Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil, de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario de los productos debe realizar las pruebas para comprobar su idoneidad de acuerdo al uso que se le quiere dar. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos se aceptan de acuerdo a los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben de conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos local, copia de las cuales se mandarán a quién las solicite, o también se puede conseguir en la página «www.sika.es».



OFICINAS CENTRALES Y FABRICA

Madrid 28108 - Alcobendas
P. I. Alcobendas
Carretera de Fuencarral, 72
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38

OFICINAS CENTRALES Y CENTRO LOGÍSTICO

Madrid 28108 - Alcobendas
P. I. Alcobendas
C/ Aragoneses, 17
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38



Hoja Técnica
Edición: 3110201101
Identificación no. 91258, 92867, 103296
Sikadur®-52

Sikadur®-52

Base epóxica para inyección y elaboración de morteros epóxicos

Descripción Sikadur®-52 es un sistema de dos componentes, a base de resina epóxica modificada, exento de solventes, de excelente fluidez. Se utiliza para inyecciones de grietas en concreto y también como base para confeccionar morteros epóxicos de reparación.

Usos

- En reparaciones, con excelente adherencia al concreto, mortero, piedra, acero, hierro y madera.
- En inyecciones de grietas sin movimiento, en presas, puentes, pavimentos, pilotes, elementos prefabricados y pretensados, construcciones en general, para proteger del ingreso de contaminantes o recuperar monolitismo en elementos agrietados.
- Como base para la elaboración de morteros epóxicos.

Ventajas

- Elevado poder de penetración en fisuras muy angostas.
- Alta adherencia y resistencia mecánica.
- Puede ser aplicado sobre superficies saturadas, superficialmente secas.
- No tiene contracción durante su endurecimiento.
- Excelente resistencia en pocas horas.
- No contiene solventes.
- Por su gran fluidez, el Sikadur®-52 puede ser inyectado por gravedad o presión en fisuras sin movimiento.

Normas Sikadur®-52 cumple con la norma ASTM C 881 -78 Tipo I grado 2 clase B+C.
Sikadur®-52 está certificado como producto no tóxico por el Instituto de Salud Pública de Chile.

Datos Básicos

Color Líquido color amarillo transparente (mezcla A+B).

Almacenamiento Dos años, en su envase original bien cerrado en lugar fresco, seco y bajo techo. Acondicione el material a temperatura entre 15 – 30 °C antes de su aplicación.

Presentación

- Unidad (componentes A + B) de 1 kg.
- Unidad (componentes A + B) de 5 kg.

Datos Técnicos

Densidad 1.10 kg/L

Resistencias

- Compresión: 530 kg/cm²
- Flexión: 500 kg/cm²
- Tensión: 250 kg/cm²
- Adherencia al concreto: 40 kg/cm² o falla en el concreto
- Adherencia al acero: 100 kg/cm²
- Módulo de elasticidad: 10 600 kg/cm²
- Coeficiente de expansión térmica: 89 x 10⁻⁶ / °C
- Viscosidad a 20°C: 500 mPas (cps)



Pot life a 20°C: 20 minutos (1 kg a 20°C).

Aplicación A : B = 2 : 1 (en peso)
Proporción de Mezcla A : B = 1.8 : 1 (en volumen)

Consumo El consumo de Sikadur®-52 depende del ancho y profundidad de las grietas, para 1 litro de relleno se requiere de 1.1 kg de Sikadur®-52.

Preparación de la Superficie Al momento de efectuar la inyección, el concreto debe tener a lo menos 28 días y las superficies de la grieta deben encontrarse sanas, exentas de polvo, grasa, aceite o cualquier impregnación que pueda actuar como elemento que pueda inhibir una buena adherencia.

Para la limpieza es conveniente tratar las grietas con agua a presión y/o aire comprimido exento de aceite.

Existen dos métodos para efectuar una reparación de grietas:

- Por gravedad
- Mediante presión

El relleno por gravedad se puede emplear en elementos horizontales y fisuras cuyo ancho es superior a 0.5 mm y consiste fundamentalmente en formar a lo largo de la fisura un canal con un sellador Sikaflex®, cemento o yeso, vertiendo en este canal el Sikadur®-52 tantas veces sea necesario hasta que la grieta quede rellena.

El método por presión se aplica tanto en elementos horizontales como en elementos verticales, colocando las Boquillas de Inyección Sikadur® a lo largo de la grieta, adhiriéndolas y sellando todo el resto de la grieta con Sikadur®-31. El Sikadur®-52 se inyecta por las boquillas instaladas hasta completar el relleno de la grieta.

Instrucciones de Mezclado Se deben mezclar totalmente los contenidos de los envases de la resina y el endurecedor (partes A y B) en un recipiente seco y limpio, agitando en forma manual o mecánica durante 3 minutos hasta obtener una mezcla homogénea.

En caso de que el volumen a utilizar sea inferior a la unidad predosificada, se podrán subdividir los componentes respetando en forma rigurosa las proporciones indicadas en los datos técnicos.

Limpieza de Herramientas Las herramientas y los instrumentos deben ser limpiados después de su empleo con Sika® Limpiador.

Método de Aplicación Para inyección por gravedad se debe verter el Sikadur®-52 directamente a la grieta, hasta constatar un completo llenado.

La inyección por presión se debe iniciar cuando el adhesivo para las boquillas y el sellado esté endurecido (24 horas). Se debe inyectar desde la boquilla que se encuentre en el punto más bajo. La velocidad de inyección debe ser lenta y con una presión constante hasta que el líquido aparezca por la boquilla siguiente, se sella la primera boquilla con su tapón (en donde se comenzó) y se continúa la inyección por la boquilla siguiente, repitiendo la operación en forma similar y consecutiva hasta finalizar la obstrucción de todas las boquillas.

Para el caso de grietas que atraviesan, se deben considerar boquillas de control en la cara opuesta del elemento a inyectar, siempre que esto sea posible.

Notas sobre Aplicación

Máximo ancho de grietas a ser inyectada:	5 mm
Mínima temperatura del sustrato:	5 °C
Máxima temperatura del sustrato:	30 °C

Medidas de Seguridad y Manejo de Residuos

Evite el contacto directo con los ojos, piel y vías respiratorias. Protéjase utilizando guantes apropiados, lentes de seguridad y mascarillas con filtro para vapores orgánicos. En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con abundante agua.

No disponer el producto en el suelo o cursos de agua, sino conforme a las regulaciones locales y previa neutralización. Para mayor información, solicite la hoja de seguridad del producto, la cual contiene datos físicos, ecológicos, toxicológicos y otros relativos a la seguridad.

Información Adicional

Las Hojas Técnicas de Productos son actualizadas periódicamente. Para asegurar que tenga la versión más actual, visite la sección de hojas técnicas de productos en www.sika.com.mx. La aplicación adecuada del material es responsabilidad de quien lo aplica. Las visitas en sitio de personal de Sika son únicamente para recomendaciones técnicas, y no para supervisión o control de calidad.

Nota Legal

Toda la información contenida en este documento y en cualquier otra asesoría proporcionada, fue dada de buena fe, basada en el conocimiento actual y la experiencia de Sika Mexicana en los productos. Válida para su implementación siempre y cuando los productos hayan sido correctamente almacenados, manejados y aplicados en situaciones normales y de acuerdo a las recomendaciones de Sika Mexicana. La información es válida únicamente para la(s) aplicación(es) y el(los) producto(s) a los que se hace expresamente referencia. En caso de cambios en los parámetros de la aplicación, como por ejemplo cambios en los sustratos, o en caso de una aplicación diferente, consulte al Soporte Técnico de Sika Mexicana (01 800 123 7452) antes de la utilización de los productos Sika. La información aquí contenida no exonera al usuario de hacer pruebas sobre los productos para la aplicación y la finalidad deseadas. En todo caso referirse siempre a la última versión vigente de la Hoja Técnica del Producto. Los pedidos son aceptados en conformidad con los términos de nuestras condiciones generales vigentes de venta y suministro.

Para dudas o aclaraciones:

Sika responde
01 800 123 SIK
7 4 5 2
soporte.tecnico@mx.sika.com
sika.responde@mx.sika.com
www.sika.com.mx



Hoja de Datos de Producto

Edición 01/10/2009
Identificación n.º 4.3.2
Versión n.º 1
SikaTop®-209 ES

SikaTop®-209 ES

Mortero de impermeabilización flexible a base de ligantes hidráulicos y de resinas sintéticas

Descripción del Producto	Mortero de impermeabilización flexible, de dos componentes predosificados, a base de cemento, áridos seleccionados y polímeros modificados.
Usos	<p>Puede utilizarse para realizar revestimientos de impermeabilización y protección de superficies en los cuales se requiera flexibilidad, con objeto de puentear pequeñas fisuras. Algunos de los sitios más habituales donde se puede utilizar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Depósitos, piscinas, canales u otros elementos destinados a contener agua, sean éstos enterrados o no enterrados. ■ Impermeabilización interior de sótanos. ■ Impermeabilización exterior de muros enterrados. ■ Reparación y protección de superficies expuestas a la acción del hielo y de las sales de deshielo: pretilas de puentes, voladizos de terrazas y azoteas, cornisas, etc. ■ Protección de estructuras de hormigón en ambientes marinos.
Características/Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Módulo de elasticidad bajo, con lo que se consigue una buena flexibilidad, se reduce el riesgo de fisuración y se mejora la capacidad de puentear fisuras de retracción y microfisuras. ■ Impermeable al agua y permeable al vapor de agua. ■ Aguanta tanto a presión positiva como negativa. Positiva hasta 100 metros de columna de agua (1 Mpa) y negativa hasta 20 metros de columna de agua (0,2 Mpa). ■ Predosificado. ■ Excelente adherencia sobre soportes sanos de hormigón, mortero, piedra, ladrillo, etc. ■ Elevada resistencia al hielo y a las sales de deshielo. ■ Frena la progresión de la carbonatación.
Datos del Producto	
Forma	
Apariencia/Colores	Componente A: Líquido blanco. Componente B: Polvo Gris.
Presentación	Lotes predosificados de 32 kg (8 kg de comp. A y 24 kg de comp. B).
Almacenamiento	
Condiciones de almacenamiento/Conservación	12 meses desde su fecha de fabricación, en sus envases de origen bien cerrados y no deteriorados en lugar seco y fresco.

4.3.2

Datos Técnicos

Composición química	Mortero de cemento mejorado con resinas sintéticas.
Densidad	Densidad del mortero fresco: ~ 1.70 kg/l (a + 20 °C)
Granulometría	0-0,3 mm.
Espesor de capa	mín. 1 mm / máx. 2 mm
Propiedades mecánicas/físicas	
Adherencia al hormigón	~ 1,5 N/mm ²
Resistencia a presión hidrostática	Presión directa: ~ 1 Pa de presión (~ 100 metros de columna de agua) Contrapresión: ~ 0,2 Pa de presión (~ 20 m de columna de agua)

Información del Sistema

Estructura del sistema	El mortero se puede colocar con armadura ArmaTop®-100.	
	Material:	Malla de fibra de vidrio antialcalina
	Peso:	0,175 kg/m ²
	Espesor:	0,8
	Resistencia a tracción:	Urdimbre: 180 da N/5 cm Trama: 180 da N/5 cm
	Presentación:	Rollos de 1 m. x 50 m.

Detalles de Aplicación

Consumo/Dosificación	~ 1,7 kg/m ² y mm de espesor. Dependiendo de la rugosidad del soporte.
Calidad del soporte	El soporte deberá estar sano, limpio, exento de grasas, aceites, de partes mal adheridas, lechadas superficiales, lo más uniforme posible y tener una resistencia mínima de 1 N/mm ² .
Preparación del soporte/Imprimación	<p>En caso de irregularidad del soporte, se regularizará primero con SikaTop®-121 Masa para Espatular o SikaTop®-122 Mortero de Reparación.</p> <p>Los soportes absorbentes se humedecerán previamente con agua hasta saturación, evitándose el encharcamiento y comenzándose a aplicar el SikaTop®-209 cuando las superficies adquieran aspecto mate.</p>

Condiciones de Aplicación/Limitaciones

Temperatura del soporte	mínima + 8 °C / máxima + 35 C.
Temperatura ambiente	mínima + 8 °C / máxima + 35 C.

Instrucciones de Aplicación

Proporciones de mezcla en peso	Comp. A: 1,0 (en peso) Comp. B: 3 (en peso)
Tiempo de mezclado	El amasado se llevará a cabo utilizando preferiblemente una batidora eléctrica de baja velocidad (600 rpm). Para ello, en un recipiente de boca y fondo anchos, verter el componente B (polvo) sobre el componente A y mezclar durante 2-3 minutos hasta conseguir una masa homogénea.



Método de Aplicación/ Herramientas

La aplicación puede realizarse mediante llana, brocha, rodillo de pelo largo ó por proyección. Los equipos de proyección serán de tipo Wagner PC 5, Turbo-sol T6, pistola de Putzmeister, etc.

El SikaTop®-209 ES puede colocarse con armadura o sin armadura.

Sin armadura

Si se utiliza una llana dentada, con dientes de 3-4 mm, la primera capa se aplica con el canto dentado y la segunda con el canto liso, siguiendo el sentido de los surcos. La segunda capa del mortero se aplicará cuando la primera haya endurecido suficientemente (4 a 6 horas a 20 °C).

Si para la aplicación se utiliza una brocha, rodillo o por proyección, hay que aplicar dos capas esperando que endurezca la primera antes de aplicar la segunda.

SikaTop®-209 ES se extenderá lo más uniforme posible, evitando acumular material en rincones, cavidades o hendiduras donde podrían aparecer fisuras.

Con armadura

Los revestimientos de SikaTop®-209 ES armados con ArmaTop®-100, malla de fibra de vidrio antialcalina, son capaces de absorber ciertos movimientos que se puedan producir en el elemento sobre el que se aplican, así como actuar de puente en el caso de que el soporte presente fisuras de retracción.

La armadura debe ser colocada cuidadosamente, evitando cualquier oclusión de aire por formación de pliegues o bolsas en la malla de fibra de vidrio. La unión entre mallas de fibra de vidrio se realizará por solape con una anchura comprendida entre 3 y 5 cm.

La cantidad de SikaTop®-209 ES a aplicar debe ser la necesaria para cubrir totalmente la armadura.

Limpieza de Herramientas

Los útiles y herramientas se limpiarán con agua inmediatamente después de su utilización. El SikaTop® -209 ES endurecido sólo puede eliminarse por procedimientos mecánicos.

Vida de la mezcla

~ 30-40 minutos (a + 20 °C)

Notas de aplicación/ Límites

Tiempo para la inmersión en agua: 7 días a 20 °C.

La manipulación es análoga a la de un mortero a base de cemento.

Para que el producto actúe eficazmente, se aplicará al menos en 2 capas con un espesor mínimo total de aprox. 2 mm.

No aplicar la segunda capa hasta que la primera capa comience a endurecer (aprox. de 4 a 6 h a 20 °C).

El acabado puede realizarse mediante fratasado.

No añadir agua al SikaTop®-209 ES.

Detalles de Curado**Tratamiento de curado**

Se deben tomar las medidas oportunas para evitar una desecación excesivamente rápida del SikaTop®-209 ES, utilizando para ello láminas de polietileno, arpilleras mojadas o el producto de curado Sika® Antisol® E.

Notas

Todos los datos técnicos indicados en esta Hoja de Datos de Producto están basados en ensayos de laboratorio. Las medidas reales de estos datos pueden variar debido a circunstancias más allá de nuestro control.

Instrucciones de Seguridad e Higiene

Para cualquier información referida a cuestiones de seguridad en el uso, manejo, almacenamiento y eliminación de residuos de productos químicos, los usuarios deben consultar la versión más reciente de la Hoja de Seguridad del producto, que contiene datos físicos, ecológicos, toxicológicos y demás cuestiones relacionadas con la seguridad.

4.3.2

Construcción

**Notas Legales**

Esta información y, en particular, las recomendaciones relativas a la aplicación y uso final del producto, están dadas de buena fe, basadas en el conocimiento actual y la experiencia de Sika de los productos cuando son correctamente almacenados, manejados y aplicados, en situaciones normales, dentro de su vida útil, de acuerdo a las recomendaciones de Sika. En la práctica, las posibles diferencias en los materiales, soportes y condiciones reales en el lugar de aplicación son tales, que no se puede deducir de la información del presente documento, ni de cualquier otra recomendación escrita, ni de consejo alguno ofrecido, ninguna garantía en términos de comercialización o idoneidad para propósitos particulares, ni obligación alguna fuera de cualquier relación legal que pudiera existir. El usuario de los productos debe realizar las pruebas para comprobar su idoneidad de acuerdo al uso que se le quiere dar. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos se aceptan de acuerdo a los términos de nuestras vigentes Condiciones Generales de Venta y Suministro. Los usuarios deben de conocer y utilizar la versión última y actualizada de las Hojas de Datos de Productos local, copia de las cuales se mandarán a quién las solicite, o también se puede conseguir en la página «www.sika.es».

OFICINAS CENTRALES Y FABRICA

Madrid 28108 - Alcobendas
P. I. Alcobendas
Carretera de Fuencarral, 72
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38

OFICINAS CENTRALES Y CENTRO LOGÍSTICO

Madrid 28108 - Alcobendas
P. I. Alcobendas
C/ Aragoneses, 17
Tels.: 916 57 23 75
Fax: 916 62 19 38





VIGAS Y TABLEROS DE MADERA PARA ENCOFRAR

Calidad para las más altas exigencias de obra



Vigas y tableros

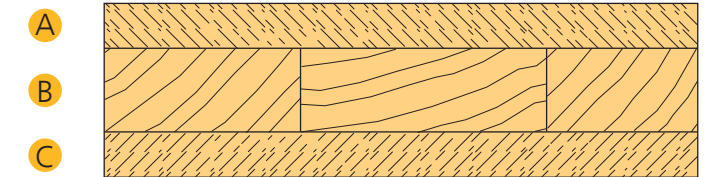
▶ Tablero ULMA Trimax

■ Descripción del producto

El **tablero tricapa** como superficie encofrante ofrece numerosas ventajas:

- ▶ Gran **resistencia** en obra
- ▶ Alta **durabilidad y estabilidad** dimensional
- ▶ **Acabado** de calidad del hormigón

Trimax está compuesto por tres capas de abeto adheridas. El encolado AW 100 se realiza según norma ÖNORM B3023. Las fibras de la primera y tercera capa (A) están dispuestas perpendicularmente a las fibras de la segunda capa (B).



La orientación de las capas impide que los tableros se partan o se rasguen. Además las capas intermedias sucesivas evitan que los bordes se desgasten o se dañen a pesar de los múltiples usos.

La **superficie exterior está recubierta** de resina sintética de melamina de 130 g/m² de color amarillo. El resultado es un acabado de hormigón con ligera textura de madera y micro poros. Los cantos del **tablero están sellados** con un recubrimiento de poliuretano que previene la absorción de humedad y la adhesión del hormigón.

Ámbitos de aplicación:

- ▶ Encofrados horizontales y verticales
- ▶ Encofrados de puentes y túneles
- ▶ Plataformas de trabajo

Número de puestas entre 20-30*.

* El número de puestas es un valor de referencia y no vinculante. La cantidad varía dependiendo de las condiciones de uso y del trato que se preste al material.


Certificaciones de producto



Norma Austriaca B 3023-
Tableros tricapa madera

PEFC- Cadena de custodia



 No dejar caer objetos, ni saltar sobre los tableros de encofrado.

Características Técnicas

Producto	Tablero de encofrado para hormigón de tres capas con la superficie lisa y revestimiento de melamina, de acuerdo a la norma austriaca B 3023 «tableros de madera sólidos»																
Tipo de madera	Abeto																
Humedad de madera	12% ± 3% en el momento de la entrega																
Encolado	De acuerdo a la norma austriaca B 3023 (AW 100)																
Peso	21 mm, aprox. 10,0 kg/m ² 27 mm, aprox. 12,5 kg/m ²																
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> Fabricado en paneles de gran formato que se cortan a las medidas exactas Sellado y encolado perpendicularmente Capas exteriores que muestran los anillos de crecimiento en vertical, sin nudos El pegado entre capas asegura que los bordes no se separen Recubrimiento resistente de melamina Cantos sellados impermeables 																
Formatos	2000 x 503 x 21 2000 x 503 x 27 2500 x 500 x 21 2500 x 500 x 27 1970 x 503 x 27 1000 x 503 x 27 1330 x 503 x 27																
Espesores	21 y 27 mm																
Calidad superficial	<ul style="list-style-type: none"> Superficies perfectamente lisas Recubrimiento de resina sintética de melamina amarilla de 130 g/m² 																
Sellado de cantos	Cantos sellados impermeables de PU, amarillo																
Tolerancias dimensionales	<table border="1"> <tr> <td>Espesores</td> <td>21 y 27 mm</td> <td>± 1 mm</td> </tr> <tr> <td>Anchuras</td> <td>50 < 200 cm</td> <td>± 1 mm</td> </tr> <tr> <td>Longitudes</td> <td>100 < 250 cm</td> <td>± 1 mm</td> </tr> <tr> <td>Curvatura</td> <td>100 ≤ 300 cm</td> <td>± 1 mm</td> </tr> <tr> <td>Longitudinal</td> <td>301 ≤ 600 cm</td> <td>± 1,5 mm</td> </tr> </table> <p>De acuerdo a norma B 3023</p>		Espesores	21 y 27 mm	± 1 mm	Anchuras	50 < 200 cm	± 1 mm	Longitudes	100 < 250 cm	± 1 mm	Curvatura	100 ≤ 300 cm	± 1 mm	Longitudinal	301 ≤ 600 cm	± 1,5 mm
Espesores	21 y 27 mm	± 1 mm															
Anchuras	50 < 200 cm	± 1 mm															
Longitudes	100 < 250 cm	± 1 mm															
Curvatura	100 ≤ 300 cm	± 1 mm															
Longitudinal	301 ≤ 600 cm	± 1,5 mm															
Propiedades de material	<table border="1"> <tr> <td>Propiedades del material</td> <td>21 mm</td> <td>27 mm</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a flexión</td> <td>42 N/mm²</td> <td>36 N/mm²</td> </tr> <tr> <td>Módulo de elasticidad (promedio)</td> <td>10400 N/mm²</td> <td>9700 N/mm²</td> </tr> </table> <p>Los valores de cálculo se aplican a un contenido de humedad de la madera del 12%. La resistencia a la flexión y módulo de elasticidad pueden ser de hasta un 30% inferiores con una gran entrada de humedad hasta el punto de saturación de la fibra</p>		Propiedades del material	21 mm	27 mm	Resistencia a flexión	42 N/mm ²	36 N/mm ²	Módulo de elasticidad (promedio)	10400 N/mm ²	9700 N/mm ²						
Propiedades del material	21 mm	27 mm															
Resistencia a flexión	42 N/mm ²	36 N/mm ²															
Módulo de elasticidad (promedio)	10400 N/mm ²	9700 N/mm ²															



▲ Tablero Tricapa Trimax en el encofrado horizontal RAPID ▲



Tableros Fenólicos

Descripción del producto

Los **tableros contrachapados**, de láminas de abedul y/o abeto, están revestidos con una **película fenólica resistente** al desgaste y a la corrosión/efecto de los productos químicos. Cada fase de fabricación está sujeta a **estándares de calidad**. De hecho, el proceso de encolado de las diferentes láminas se realiza de acuerdo a las normas BFU 100, EN 314-2 / clase 3 exterior.

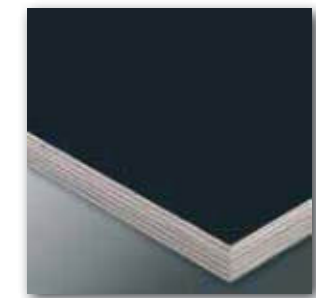
Los Tableros fenólicos empleados de forma adecuada y siguiendo las indicaciones de ULMA, pueden reutilizarse en múltiples puestas con un resultado uniforme.



▲ Tablero fenólico como superficie encofrante en el encofrado ENKOFORM H-120 en la ejecución de viaducto

TABLERO BIRCH

El tablero BIRCH se utiliza en aquellas superficies de muros y losas que requieren un **perfecto acabado del hormigón**, plano y sin texturas. Contrachapado de abedul con los cantos sellados, conserva todas las propiedades frente al desgaste, ya que está revestido con una película fenólica de 120 g/m² ó 220 g/m².



ESPESOR	Nº LÁMINAS
9 mm	7 láminas encoladas
12 mm	9 láminas encoladas
15 mm	11 láminas encoladas
18 mm	13 láminas encoladas
21 mm	15 láminas encoladas

Densidad: 680 Kg/m³

Aplicación: encofrados de muros y losas

Número de puestas: 20-80*



* El número de puestas es un valor de referencia y no vinculante. La cantidad varía dependiendo de las condiciones de uso y del trato que se preste al material.

▣ **TABLERO BETO**

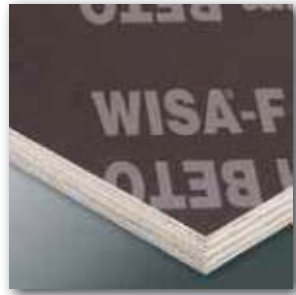
La disposición de sus capas, exteriores de abedul e interiores de abedul y abeto alternativamente, proporciona **durabilidad y resistencia** al tablero. Contrachapado con todos los cantos sellados, está revestido por las dos caras con una película fenólica lisa y resistente al desgaste de 120 g/m².

ESPESOR	Nº LÁMINAS
18 mm	9 láminas encoladas
21 mm	11 láminas encoladas

Densidad: 570 Kg/m³

Aplicación: encofrados de muros y losas, con acabados de hormigón plano y sin texturas

Número de puestas: 15-30*



▲ Acabados de gran calidad en muros vistos obtenidos con el tablero fenólico en el encofrado vertical ENKOFORM V-100

* El número de puestas es un valor de referencia y no vinculante. La cantidad varía dependiendo de las condiciones de uso y del trato que se preste al material.



▲ Montaje del encofrado horizontal Mesa VR con tablero fenólico y vigas de madera VM-20.

⚠ No dejar caer objetos, ni saltar sobre los tableros de encofrado.

▣ **Vigas de madera VM-20**

▣ **Descripción del producto**

El diseño y los materiales empleados para la fabricación de la Viga de madera VM-20 son la garantía de un **producto duradero e ideal** como elemento estructural de cualquier encofrado.

Con una sección en forma de doble "T", un canto de 200 mm y anchura de 80 mm, **resiste fuertes impactos** ya que los extremos están protegidos con cantoneras de plástico.

- ▶ Dispone de una **amplia gama de longitudes** que permite seleccionar la más adecuada en cada caso.
- ▶ Vigas marcadas con la fecha de fabricación y su longitud para su trazabilidad e identificación.
- ▶ **Producto certificado** que asegura su calidad.
- ▶ Ámbitos de aplicación: encofrados horizontales y verticales, encofrados de puentes y túneles, y plataformas de trabajo.

Certificaciones de producto



Certificado de cumplimiento
ÜZ-BWYD3 - I 14. 24. 27 (MPA Stuttgart)



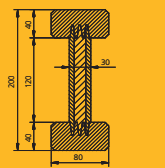
PEFC- Cadena de custodia



▲ Vigas VM-20 en el encofrado vertical ENKOFORM V-100 ▲

► Componentes y accesorios

■ Características técnicas

Producto	Viga de madera para encofrados																												
Tipo de madera	Abeto																												
Humedad de la madera	12% ± 3% en el momento de la entrega																												
Encolado	De acuerdo a la norma austriaca B 3023 (AW 100)																												
Peso	4,6 kg/m																												
Pegado	Adhesivo basado en resina de melanina. Adhesivo Tipo I, aprobado según EN 301 para el encolado de los componentes de madera estructural																												
Ala	<ul style="list-style-type: none"> Fabricado con madera selecta de abeto S 10 según DIN 4074 Madera sólida de 80 x 40 mm Empalme con unión dentada de las alas según DIN 68140-1 Cepillado y achaflanado de aprox. 0,4 mm 																												
Alma	Tablero de madera maciza de abeto tricapa																												
Diseño	En el diseño de las vigas se aplican los criterios del Certificado Z-9.1-146 en combinación con DIN 1052 o Eurocódigo 5 y EN 12812																												
Protección superficial	La viga completa está impermeabilizada y coloreada con barniz repelente al agua																												
Soportes/Apoyos	Gracias a las 3 capas de madera sólidas del ala, las vigas VM-20 se pueden cortar y pueden soportar carga en toda su longitud																												
Tolerancias dimensionales	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Dimensiones¹</th> <th>VM-20</th> <th>Tolerancias²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura de la viga</td> <td>200 mm</td> <td>± 2,0 mm</td> </tr> <tr> <td>Altura de Ala</td> <td>40 mm</td> <td>- 1,5 %</td> </tr> <tr> <td>Anchura de Ala</td> <td>80 mm</td> <td>- 1,5 %</td> </tr> <tr> <td>Espesor de alma</td> <td>26,8 mm</td> <td>± 0,5 mm</td> </tr> </tbody> </table>		Dimensiones ¹	VM-20	Tolerancias ²	Altura de la viga	200 mm	± 2,0 mm	Altura de Ala	40 mm	- 1,5 %	Anchura de Ala	80 mm	- 1,5 %	Espesor de alma	26,8 mm	± 0,5 mm												
Dimensiones ¹	VM-20	Tolerancias ²																											
Altura de la viga	200 mm	± 2,0 mm																											
Altura de Ala	40 mm	- 1,5 %																											
Anchura de Ala	80 mm	- 1,5 %																											
Espesor de alma	26,8 mm	± 0,5 mm																											
Propiedades del material	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Propiedades</th> <th>DIN1052-1:1988-4</th> <th>DIN1052:2008-12 / Eurocódigo 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Esfuerzos</td> <td colspan="2">Valores de esfuerzos admisibles</td> </tr> <tr> <td>Esfuerzo cortante</td> <td>Q_{adm} = 11,0 kN</td> <td>V_k = 23,9 kN</td> </tr> <tr> <td>Momento flector</td> <td>M_{adm} = 5,0 kNm</td> <td>M_k = 10,9 kNm</td> </tr> <tr> <td>Apoyo</td> <td></td> <td>R_{b,k} = 47,8 kN</td> </tr> <tr> <td>Módulo resistente de la sección</td> <td colspan="2">W_x = 461 cm³</td> </tr> <tr> <td>Momento de inercia</td> <td colspan="2">I_x = 4.613 cm⁴</td> </tr> <tr> <td>Módulo de elasticidad</td> <td colspan="2">E = 10.000 N/mm²</td> </tr> <tr> <td>Módulo de cizalladura</td> <td colspan="2">G = 600 N/mm²</td> </tr> </tbody> </table> <p>Valores aplicables a vigas nuevas o usadas en buen estado.</p>		Propiedades	DIN1052-1:1988-4	DIN1052:2008-12 / Eurocódigo 5	Esfuerzos	Valores de esfuerzos admisibles		Esfuerzo cortante	Q_{adm} = 11,0 kN	V_k = 23,9 kN	Momento flector	M_{adm} = 5,0 kNm	M_k = 10,9 kNm	Apoyo		R_{b,k} = 47,8 kN	Módulo resistente de la sección	W _x = 461 cm ³		Momento de inercia	I _x = 4.613 cm ⁴		Módulo de elasticidad	E = 10.000 N/mm ²		Módulo de cizalladura	G = 600 N/mm ²	
Propiedades	DIN1052-1:1988-4	DIN1052:2008-12 / Eurocódigo 5																											
Esfuerzos	Valores de esfuerzos admisibles																												
Esfuerzo cortante	Q_{adm} = 11,0 kN	V_k = 23,9 kN																											
Momento flector	M_{adm} = 5,0 kNm	M_k = 10,9 kNm																											
Apoyo		R_{b,k} = 47,8 kN																											
Módulo resistente de la sección	W _x = 461 cm ³																												
Momento de inercia	I _x = 4.613 cm ⁴																												
Módulo de elasticidad	E = 10.000 N/mm ²																												
Módulo de cizalladura	G = 600 N/mm ²																												
Longitudes estándar	1,45 / 1,90 / 2,15 / 2,45 / 2,65 / 2,90 / 3,30 / 3,60 / 3,90 / 4,50 / 4,90 / 5,90 m / max. longitud 10 m																												
Embalaje	Los paquetes se entregan de forma adecuada para poder ser usados en obra y protegidos por tableros de apoyo																												

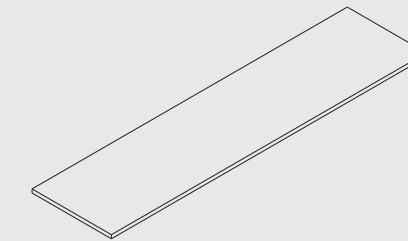


▲ Vigas VM-20 en el encofrado horizontal ENKOFLEX

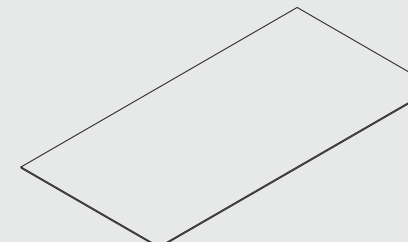


▲ Vigas VM-20 en el encofrado horizontal Mesa VR y en la Consola de Trepado para conformar plataformas de trabajo

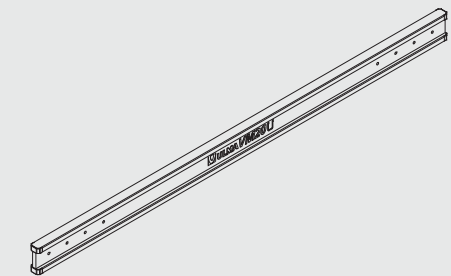
	Peso (kg)	Código
TABLEROS DE MADERA		
TRICAPA 2000 x 503 x 21	11,4	7251131
TRICAPA 2000 x 503 x 27	15	7251132
TRICAPA 2500 x 500 x 21	14,7	2211029
TRICAPA 2500 x 500 x 27	18,9	7251136
TRICAPA 1970 x 503 x 27	13,4	1860650
TRICAPA 1000 x 503 x 27	7,2	7251130
TRICAPA 1330 x 503 x 27	9,6	1860512



	Peso (kg)	Código
TABLERO		
TABLERO 1,25 x 2,5 x 0,009 BIRCH	19,1	1940157
TABLERO 1,25 x 2,5 x 0,012 BIRCH	25,5	1940161
TABLERO 1,25 x 2,5 x 0,018 BIRCH	38,2	1940155
TABLERO 1,25 x 2,5 x 0,021 BIRCH	44,6	1940151
TABLERO 1,25 x 2,5 x 0,018 BETO	34,9	1940198
TABLERO 1,25 x 2,5 x 0,021 BETO	40,7	1940166



	Peso (kg)	Código
VIGAS DE MADERA		
VIGA VM 20/1,45	7,25	1940191
VIGA VM 20/1,9	9,5	1940172
VIGA VM 20/2,15	10,75	1940197
VIGA VM 20/2,45	12,25	1950129
VIGA VM 20/2,65	13,25	1940196
VIGA VM 20/2,9	14,5	1940144
VIGA VM 20/3,3	16,5	1950130
VIGA VM 20/3,6	18	1940146
VIGA VM 20/3,9	19,5	1950112
VIGA VM 20/4,5	22,5	1940178
VIGA VM 20/4,9	24,5	1950113
VIGA VM 20/5,9	29,5	1940149



ULMA C y E, S. Coop.
 Ps. Otadui, 3 - Apdo. 13
 20560 ONATI (Gipuzkoa)
 ESPAÑA
 Tel.: + 34 943 034900
 Fax: + 34 943 034920
 www.ulmaconstruction.com



**PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE
GRANELES LIQUIDOS**

ANEJO Nº 5:

1ª Parte:

BASES DE PARTIDA Y METODOLOGÍA DE DISEÑO



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
2	CLASIFICACIÓN DE LA OBRA PORTUARIA	6
3	CONFIGURACIÓN FÍSICA DEL ATRAQUE	7
4	CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE SUS PARTES	7
4.1	CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LA TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	8
5	MÉTODO DE VERIFICACIÓN EMPLEADO	8
5.1	DETERMINACIÓN DEL IRE E ISA	8
5.2	DETERMINACIÓN DEL CARÁCTER OPERATIVO	9
5.3	MÉTODOS DE VERIFICACIÓN DE LOS MODOS DE FALLO	10
6	DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES	11
6.1	GEOMETRÍA DE LAS ESTRUCTURAS QUE CONFORMAN EL ATRAQUE	11
6.1.1	PASARELA DE ACCESO TIPO A	11
6.1.2	MACIZO CENTRAL	12
6.1.3	PASARELAS TIPO B MACIZO CENTRAL – DUQUE DE ALBA	12
6.1.4	DUQUE DE ALBA 4 Y 5	12
6.1.5	PASARELAS TIPO B DUQUE DE ALBA 4 Y 5 – ATRAQUES	12
6.1.6	ATRAQUES	12
6.1.7	PASARELAS TIPO C ATRAQUE – DUQUE DE ALBA 3 Y 6	12
6.1.8	DUQUE DE ALBA 3 Y 6	12
6.1.9	PASARELAS TIPO C DUQUE DE ALBA 3 Y 6 – DUQUE DE ALBA 2 Y 7	12
6.1.10	DUQUE DE ALBA 2 Y 7	12
6.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	13
6.2.1	COEFICIENTES DE SEGURIDAD γ DE MINORACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES:	14
6.3	FACTORES GEOTÉCNICOS	14
7	DEFINICIÓN DE ACCIONES	16
7.1	CARGAS PERMANENTES	16
7.1.1	PESO PROPIO	16
7.1.2	CARGAS MUERTAS	16
7.2	CARGAS VARIABLES	17
8	OTROS FACTORES DE PROYECTO	19
8.1	NIVELES DE REFERENCIA	19
8.2	ESTADO ACTUAL DEL MUELLE	19
8.3	DIMENSIONAMIENTO DE LA FOSA DE ATRAQUE	19
8.3.1	BUQUE TIPO	19

8.3.2	CALADO DE ATRAQUE	19
8.3.3	PLANTA DE LA FOSA DE DRAGADO	20
8.3.4	FACTORES BATIMÉTRICOS	20
8.3.5	FACTORES DEL MEDIO FÍSICO: GRAVITATORIO Y PROPIEDADES DEL AIRE Y AGUA.	21
8.3.6	AGENTE SÍSMICO	21

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1	CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS OBRAS DE ATRAQUE Y AMARRE (FUENTE ROM 2.00-11)	6
ILUSTRACIÓN 2	VERSIÓN MIDAS CIVIL	8
ILUSTRACIÓN 3	PLANTA GENERAL DEL MUELLE DE CARGA	11
ILUSTRACIÓN 4	TRAMO 1 DE LA PASARELA DE ACCESO - TRAMO TIERRA (FUENTE: PLANOS DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO)	11
ILUSTRACIÓN 5	TRAMO 2 DE LA PASARELA DE ACCESO - TRAMO AGUA (FUENTE: PLANOS DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO)	11
ILUSTRACIÓN 6	UBICACIÓN DE SONDEOS REALIZADOS EN CAMPAÑA GEOTÉCNICA DEL PROYECTO (FUENTE: ARCHIVO DEL PUERTO DE HUELVA)	14
ILUSTRACIÓN 7	PERFIL ESTRATIGRÁFICO ENTRE SONDEOS SMP1 Y SMP5 (FUENTE: ARCHIVO DEL PUERTO DE HUELVA)	14
ILUSTRACIÓN 8	RESEÑAS DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO ENTRE SONDEOS (FUENTE: ARCHIVO DEL PUERTO DE HUELVA)	15
ILUSTRACIÓN 9	DETALLE DEL PILOTE DEL TRAMO 1 DE LA PASARELA DE ACCESO (FUENTE: ARCHIVO DEL PUERTO DE HUELVA)	15
ILUSTRACIÓN 10	GEOMETRÍA DE LOS PILOTES DEL TRAMO 2 DE LA PASARELA DE ACCESO (FUENTE: PLANOS DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO)	15
ILUSTRACIÓN 11	PLANTA DE PASARELA DE ACCESO CON DEFINICIÓN DE UBICACIÓN DE TUBERÍAS (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	16
ILUSTRACIÓN 12	CONDUCTOS EN LADO IZQUIERDO DEL TRAMO 1 DE LA PASARELA DE ACCESO (FUENTE: IMAGEN TOMADA EN VISITA AL MUELLE)	17
ILUSTRACIÓN 13	CONDUCTOS EN LADO DERECHO DEL TRAMO 1 DE LA PASARELA DE ACCESO (FUENTE: IMAGEN TOMADA EN VISITA AL MUELLE)	17
ILUSTRACIÓN 14	DEFINICIÓN DE VEHÍCULO ESTÁNDAR DE LA SOBRECARGA DE USO (FUENTE: CAPTURA DE MIDAS CIVIL)	17
ILUSTRACIÓN 15	UBICACIÓN DEL MUELLE RESPECTO DEL DIQUE JUAN CARLOS I (FUENTE: GOOGLE EARTH - EDITADO)	18
ILUSTRACIÓN 16	CARACTERÍSTICAS DE BUQUE TIPO (FUENTE: HTTPS://WWW.FLEETMON.COM/VESSELS/LUكتور_9479840_2976004/)	19
ILUSTRACIÓN 17	DEFINICIÓN DEL CALADO EN LA LÍNEA DE ATRAQUE (FUENTE: FIGURA 3.2.9 ROM 2.0-11)	19
ILUSTRACIÓN 18	DEFINICIÓN MÍNIMA EXTENSIÓN EN PLANTA DEL CALADO DEL ATRAQUE (FUENTE FIGURA 3.2.10 ROM 2.0-11)	20
ILUSTRACIÓN 19	MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA. (FUENTE: NCSE-02)	21
ILUSTRACIÓN 20	RESEÑAS DE LA NCSE-02	21
ILUSTRACIÓN 21	ESPECTRO NORMALIZADO DE LA NORMA NCSE-02	22
ILUSTRACIÓN 22	VALORES DEL ESPECTRO DE RESPUESTA ASOCIADOS AL SISMO.	22



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CONFIGURACIONES FÍSICAS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE TRÁFICO (FUENTE: ROM 2.00-11)	7
TABLA 2 ÍNDICES DE REPERCUSIÓN ECONÓMICA (IRE) RECOMENDADOS (FUENTE: TABLA 3.4.2.1 ROM 2.0-11)	9
TABLA 3 ÍNDICES DE REPERCUSIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL (ISA) RECOMENDADOS (FUENTE: TABLA 3.4.2.2 ROM 2.0-11)	9
TABLA 4 ÍNDICES DE REPERCUSIÓN ECONÓMICA OPERATIVA (IREO) RECOMENDADOS (FUENTE: TABLA 3.4.2.3 ROM 2.0-11)	9
TABLA 5 ÍNDICES DE REPERCUSIÓN SOCIAL Y AMBIENTAL OPERATIVOS (ISAO) RECOMENDADOS (FUENTE: TABLA 3.4.2.4 ROM 2.0-11)	9
TABLA 6 DURACIONES MÁXIMAS PROBABLES DE PARADA OPERATIVA RECOMENDABLES NO SUPERAR (FUENTE: TABLA 3.4.4.1 ROM 2.0-11) ..	10
TABLA 7 MÉTODOS DE VERIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL IRE Y EL ISA (FUENTE: TABLA 3.3.5.1 ROM 2.0-11)	10
TABLA 8 TABLA CON DATOS DE ROTURA A COMPRESIÓN DE PROBETAS EXTRAÍDAS DEL MUELLE (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE ARCHIVO)	13
TABLA 9 COEFICIENTES DE MINORACIÓN DE LA PROPIEDAD DE LOS MATERIALES EN FUNCIÓN DE LA COMBINACIÓN DE ACCIONES	14
TABLA 10 VALORES ESTIMADOS DE LOS NIVELES DE AGUA EN EL PUERTO DE HUELVA RESPECTO DEL NIVEL MEDIO DEL MAR (FUENTE: TABLA 4.6.2.3 ROM 2.0-11).....	18
TABLA 11 ESTIMACIÓN DEL CALADO DEL ATRAQUE (FUENTE TABLA 3.2.2.2 ROM 2.0-11)	20
TABLA 12 DEFINICIÓN DE CONDICIONES DE CALADO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	20
TABLA 13 CARACTERÍSTICAS DE FOSA DE ATRAQUE (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA).....	20
TABLA 14 PARÁMETROS DE CÁLCULO DEL SISMO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA TOMANDO COMO REFERENCIA LA NCSE-02).....	21



**PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE
GRANELES LIQUIDOS**

ANEJO Nº 5:

1ª Parte:

BASES DE PARTIDA Y METODOLOGÍA DE DISEÑO

1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto consiste en una rehabilitación estructural de un muelle ya construido destinado a graneles líquidos. El proyecto constructivo parte de unas hipótesis de cálculo diferentes a las que serían de aplicación hoy día. Hoy día, el diseño de la estructura de atraque y amarre estaría basado en las actuales Recomendaciones de Obras Marítimas (R.O.M.) publicada por el Organismo Público Puertos del Estado, que en los puertos de interés general de Estado es de obligado cumplimiento.

En este anejo analizaremos la estructura considerando estas Recomendaciones, justificando los parámetros necesarios para la construcción de un modelo en Midas Civil desde el que podamos concluir las labores de rehabilitación estructural a proyectar para garantizar el objeto del proyecto, que no es otros que el alargamiento de la vida útil de esta obra de atraque y amarre destinada a carga y descarga de graneles líquidos relacionados con el refinado del petróleo.

En primer lugar, estableceremos los **criterios generales** del proyecto a partir de la definición de los tramos, el carácter general y operativo obviando las fases de proyecto y su duración por tratarse de una obra ya construida.

También describiremos los factores de proyecto, partiendo de los estados a considerar según los parámetros geométricos, propiedades del terreno, los materiales de construcción y del medio físico y los agentes y acciones.

Por último, se describen los modos de fallo a considerar, se ordenan y combinan los factores del proyecto y se plantean las ecuaciones de verificación.

Para el diseño de esta obra marítima, objeto de análisis en este proyecto, será de aplicación la ROM 2.0-11 Recomendaciones para el proyecto y ejecución en Obras de Atraque y Amarre, tomando en consideración, complementariamente, lo dispuesto en las siguientes recomendaciones en vigor del Programa ROM, siempre que no sean contradictorias con lo dispuesto en la ROM 2.0-11:

- ROM 0.0. Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- ROM 0.3-91. Acciones climáticas I: Oleaje. Clima Marítimo en el litoral español.
- ROM 4.1-94. Proyecto y construcción de pavimentos portuarios.
- ROM 0.4-95. Acciones climáticas II: Viento.
- ROM 3.1-99. Proyecto de configuración marítima en puertos; canales de acceso y áreas de flotación.
- ROM 0.5-05. Recomendaciones geotécnicas para las obras marítimas y portuarias.
- ROM 5.1-05. Calidad de las aguas litorales
- ROM 1.0-09. Recomendaciones para el diseño y ejecución de obras de abrigo. Parte 1ª. Bases y factores para el proyecto. Agentes climáticos.

Asimismo, tomaremos en consideración los Códigos e Instrucciones oficiales en el ámbito de la ingeniería civil, tanto españolas como de la Unión Europea, en cuyo ámbito de aplicación pueda considerarse que están incluidas las obras de atraque y amarre.

2 CLASIFICACIÓN DE LA OBRA PORTUARIA

Necesitamos conocer la clasificación de nuestra infraestructura portuaria para tomar de partida ante el resto de los parámetros de diseño

En base a lo contenido en el capítulo II de esta ROM 2.0-11, correspondería clasificar como obra de atraque y amarre de solución mixta a la estructura marítima que pretendemos reforzar estructuralmente, aun cuando por continuidad en relación con su designación histórica de la estructura en cuestión seguiremos manteniendo el nombre de **muelle de carga**, aun cuando hoy día entendemos por muelle (descripción literal de la citada ROM):

“... como estructuras de atraque y amarre fijas que conforman una línea de atraque continua, que en general excede en longitud al buque amarrado, y que están conectadas con tierra total o parcialmente mediante rellenos a lo largo de la parte posterior de las mismas, dando lugar a la creación de explanadas traseras adosadas”

En nuestra infraestructura portuaria de estudio no tenemos este relleno que aporte continuidad con tierra y por ende carece de explanada trasera que permita el depósito de mercancías.

En puridad la obra portuaria de estudio podemos clasificarla como una **solución mixta de pantalán discontinuo de atraque** a un lado complementado con duques de alba. La misión de los duques de alba es facilitar el atraque de los buques y mantenerlos en condiciones seguras de operatividad, para lo que son equipados con ganchos de amarre, escalas y sistemas auxiliares de iluminación.

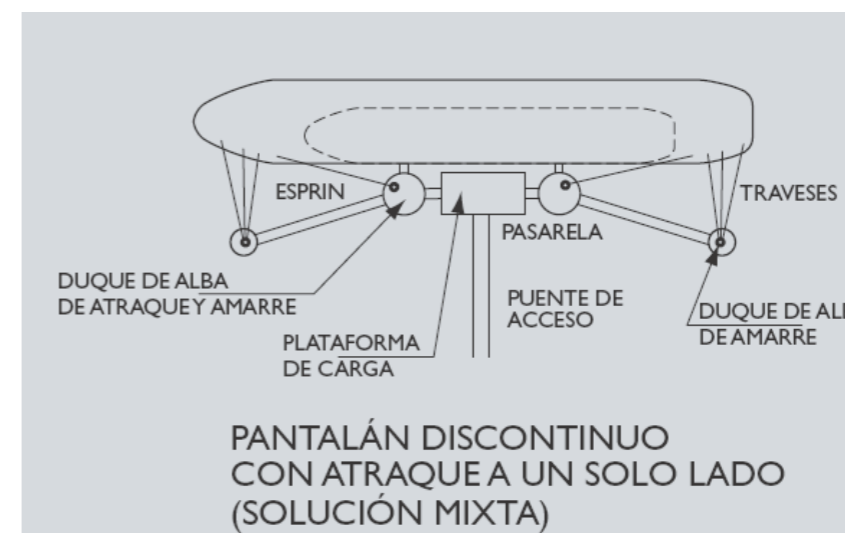


Ilustración 1 Clasificación general de las obras de atraque y amarre (Fuente ROM 2.00-11)

En cuanto a su clasificación funcional estamos ante una obra de atraque y amarre de tipo **comercial** en su modalidad de graneles líquidos en base a la presentación de la carga.

3 CONFIGURACIÓN FÍSICA DEL ATRAQUE

La configuración física de la obra de atraque es función del **tipo de mercancía** a trasvasar de modo marítimo al terrestre, tipo de buque a operar (sus dimensiones), necesidad de instalaciones específicas para la descarga y carga, necesidad de almacenamiento de mercancías en tierra (graneles sólidos y mercancía general), así como otros argumentos específicos de la propia implantación local.

En todo caso, se debe elegir la tipología de estructura de atraque y amarre que optimice la operativa de manipulación de mercancías considerando costes de construcción, mantenimiento y desmantelamiento además de los sobrecostes inducidos por paradas operativas, riesgos ambientales y sociales operacionales.

En el caso que nos ocupa nos encontramos ante una obra de atraque ya construida y en explotación de uso comercial destinada a graneles líquidos, con gran rigidez de las instalaciones especiales de manipulación de mercancías transvasadas que favorecen un transporte continuo de la mercancía mediante sistemas **tuberías** e impulsiones y depósitos de almacenamiento en tierra. Estos sistemas pueden ser de carga y/o de descarga en función de la operativa necesaria.

Dentro de los graneles líquidos, nuestro caso es destinado en exclusiva a productos petrolíferos. A priori las configuraciones físicas recomendadas serían, monoboys, campos de boyas y pantalanes discontinuos formados por soluciones mixtas.

Abordando el estudio de la configuración que nos encontramos en nuestra obra tenemos que la solución adoptada es la de **pantalán discontinuo formado por soluciones mixtas de estructura de atraque y duques de alba**, solución acorde a lo recogido en la ROM 2.00-11 dado que es un muelle con alta rotación de embarcaciones con importantes tráficos. Ello permite la prestación de servicios portuarios y otros al buque (MARPOL, aguada, aprovisionamiento, etc.). Concluimos que, en cuanto a la configuración física, esta corresponde a la recomendada por las actuales R.O.M.

Tabla 2.3.1. Configuraciones físicas del atraque que suelen ser más convenientes en función del tipo de tráfico

Tipo de mercancía		Sistema de manipulación de mercancías	Configuración física del atraque	
USO COMERCIAL	GRANELES LÍQUIDOS	Productos Petrolíferos y químicos	MONOBOYA CAMPO DE BOYAS PANTALÁN DISCONTINUO	
		Gases Licuados	Brazos de carga/descarga+tubería PANTALÁN DISCONTINUO	
		Con instalación especial	Sistemas continuos PANTALÁN CONTINUO O DISCONTINUO	
	GRANELES SÓLIDOS	Sin instalación especial	Sistemas discontinuos MUELLE	
		MERCANCÍA GENERAL	Carga Convencional	Sistemas discontinuos por elevación MUELLE
	Contenedores		Sistemas discontinuos por elevación MUELLE	
	Ro-ro		Por medios rodantes	PANTALÁN DISCONTINUO
			Parte por medios rodantes y parte por elevación	MUELLE
	Ferris		Por medios rodantes	PANTALÁN CONTINUO
			Parte por medios rodantes y parte por elevación	MUELLE
	Multipropósito	Medios rodantes+elevación MUELLE		
	PASAJEROS	Ferris	Por medios rodantes PANTALÁN CONTINUO Parte por medios rodantes y parte por elevación MUELLE	
Cruceros y otras embarcaciones de pasajeros		PANTALÁN CONTINUO		
USO PESQUERO	PESCA	Sistemas discontinuos por elevación PANTALÁN CONTINUO MUELLE		
USO NÁUTICO-DEPORTIVO			PANTALÁN CONTINUO	
USO INDUSTRIAL			MUELLE	
USO MILITAR			PANTALÁN CONTINUO	

Tabla 1 Configuraciones físicas en función del tipo de tráfico (Fuente: ROM 2.00-11)

4 CLASIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE SUS PARTES

Como hemos podido comprobar en visitas a la estructura, además de toda la documentación consultada (los archivos del Puerto de Huelva) estaríamos ante una estructura de amarre fija abierta de pilotes. La estructura resistente de las dos plataformas de carga y de los duques de alba son plataformas sustentadas por pilotes Raymond en disposición vertical o inclinadas según el caso del pilote. Por tanto, la estructura transmite al terreno de cimentación todas las acciones de uso y explotación actuantes sobre la plataforma por medio de los pilotes. Los pilotes de sustentación están inclinados por lo que estarán solicitados principalmente por axiles. En el caso de los pilotes verticales las solicitaciones serán por axiles, cortantes y flexión. Un parámetro importante es evaluar el empotramiento de los pilotes en el terreno resistente, para que las condiciones de transmisión de cargas pilote – terreno se produzca en condiciones seguras.

La plataforma que se construye sobre los pilotes es de tipología variada según su localización en el pantalán, así tenemos que sustentan un dintel a modo de cabecero con apoyo de vigas en la pasarela de

acceso y pasarelas intermedias entre el macizo central y los atraques y por el contrario tenemos en los duques de alba y los atraques que sobre los pilotes tenemos un potente macizo de hormigón armado.

4.1 CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LA TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

En este apartado estudiaremos los criterios que nos llevan a la elección de uno y otra tipología estructural, evaluando el grado de ajuste de nuestra estructura de análisis.

Los factores para analizar en la elección de la tipología estructural más conveniente tenemos:

- Requerimientos de uso y explotación.
- Geotecnia.
- Morfología del lugar de implantación.
- Clima marítimo.
- Medioambientales.
- Consideraciones constructivas y de los materiales.
- Sismicidad.
- Garantizar condiciones seguras de la operativa y explotación
- Escalabilidad de la infraestructura por ampliación que satisfaga la evolución creciente de tráfico durante su vida útil.
- Análisis de coste de mantenimiento y reparaciones durante su vida útil
- Valoración económica de su desmantelamiento y recuperación ambiental.

Las estructuras de atraque simples y robustas suelen ser las que arrojan mayor fiabilidad y economía dadas las condiciones severas ambientales y climáticas donde se encuentran las estructuras de atraque y amarre. Con ello podemos minimizar la complejidad de las operaciones de mantenimiento y por ende aumentar los índices de operatividad. El objetivo último es diseñar en el proyecto una obra de atraque y amarre optimizada a estos parámetros. Es importante considerar el comportamiento y los criterios de operatividad en las diferentes fases constructivas del proyecto.

5 MÉTODO DE VERIFICACIÓN EMPLEADO

Básicamente se trata de definir el método de verificación para resolver la ecuación de verificación y de cálculo de la probabilidad de fallo o parada.

Usaremos un método de verificación de **Nivel I**, aceptado por la ROM2.0-11. En este método aplicaremos ecuaciones de verificación de los diferentes modos de fallo que formulemos. Esta ecuación de fallo (diferente para cada modo de fallo), representa la fiabilidad y funcionalidad objetivo de proyecto. Definimos el estado

límite con coeficientes globales y parciales adecuados acorde a la probabilidad de fallo que la propia ROM nos fija.

La resolución analítica de la ecuación de verificación nos permite conocer si con el modo de fallo analizado se produce el fallo o parada operativa para los valores y coeficientes definidos.

Nos apoyaremos para la resolución de los modos de fallo relacionados con el comportamiento estructural en el software Midas Civil versión académica:

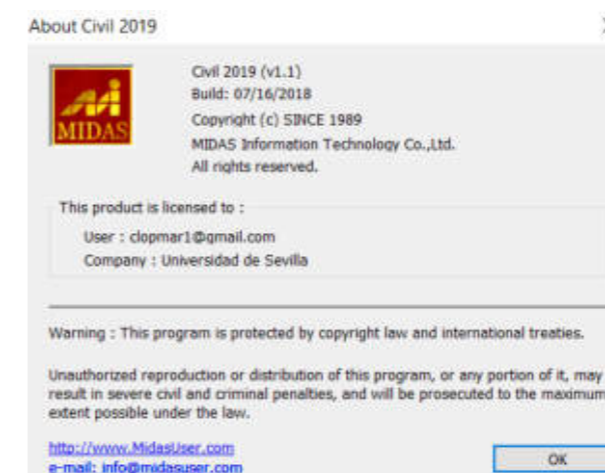


Ilustración 2 Versión Midas Civil

En el caso de parada operativa, la ecuación de verificación se resume en determinar la suma de todas las probabilidades absolutas de excedencia de cada uno de los umbrales de operatividad definidos en la ROM para cada uno de los modos de parada considerados.

Como principal dato de partida debemos definir el Índice de Repercusión Económica (IRE) y el Índice de Impacto Social y Ambiental (ISA) para la obra de análisis.

5.1 DETERMINACIÓN DEL IRE E ISA

Como se ha venido exponiendo en el resto del proyecto, esta terminal portuaria de carga y descarga está destinada a un uso de granel líquido procedentes del refino de petróleo crudo procesado en la refinería La Rábida de la compañía CEPESA.

De acuerdo con los usos definidos por la ROM 2.0-11, el tipo de mercancía es granel líquido (productos petrolíferos y químicos) se incluyen entre las catalogadas como mercancías peligrosas (M.P.)

Según la tabla 3.4.2.1 y la tabla 3.4.2.2 de la ROM 2.0-11, el valor del índice **IRE** a adoptar es alto (r_3) y la vida útil a considerar de 50 años. El índice **ISA** se considera alto (s_3), y la máxima probabilidad conjunta de fallo es:

- $p_f = 0,01$ en Estado Límite Último.
- $p_f = 0,15$ en Estado Límite de Servicio.

Tabla 3.4.2.1. Índices de Repercusión Económica (IRE) y vidas útiles mínimas (V_{min}) recomendados para las obras de atraque y amarre en función de su uso

USO	TIPO DE MERCANCÍA	ÍNDICE IRE ⁴		VIDA ÚTIL MÍNIMA (V_{min}) ⁴ (AÑOS)
COMERCIAL	Graneles líquidos	r_3 (r_2) ¹	Alto (Medio) ¹	50 (25) ¹
	Graneles sólidos	r_3 (r_2) ¹	Alto (Medio) ¹	50 (25) ¹
	Mercancía general	r_2	Medio	25
	Pasajeros	Ferris	r_3 (r_2) ²	Alto (Medio) ²
Cruceros		r_2	Medio	25
PESQUERO		r_1	Bajo	15
NAÚTICO-DEPORTIVO		r_1	Bajo	15
INDUSTRIAL		r_2 (r_3) ³	Medio (Alto) ³	25 (50) ³
MILITAR		r_3	Alto	50

(1) El índice IRE podrá reducirse a r_2 cuando el granel sólido ó líquido no esté relacionado con el suministro energético o con materias primas minerales estratégicas y no se pueda disponer de sistemas alternativos para su manipulación y almacenamiento.
 (2) El índice IRE podrá reducirse a r_2 cuando se pueda disponer de instalaciones alternativas.
 (3) El índice IRE se elevará a r_3 cuando la industria a la que sirve la obra de atraque esté asociada con la producción energética o con la transformación de materias primas minerales estratégicas.
 (4) Los índices r_1 y r_2 de la tabla se elevarán un grado por cada 25 M€ de inversión inicial de la obra de atraque.

Tabla 2 Índices de Repercusión Económica (IRE) recomendados (Fuente: Tabla 3.4.2.1 ROM 2.0-11)

Todo ello teniendo en cuenta las anotaciones respecto del ISA que nos aplica, esto es, no hay edificaciones en las inmediaciones ni se trata de un estudio de optimización económica.

Tabla 3.4.2.2. Índices de Repercusión Social y Ambiental (ISA) y máximas probabilidades conjuntas de fallo durante la vida útil correspondientes a modo de fallo adscritos a Estados Límites Últimos ($p_{f,ELU}$) y a Estados Límite de Servicio ($p_{f,ELS}$), recomendados para las obras de atraque y amarre en función de su uso

USO	TIPO DE MERCANCÍA	ÍNDICE ISA ²		$P_{f,ELU}$ ^{2,3}	$P_{f,ELS}$ ^{2,3}	
COMERCIAL	Graneles líquidos	Mercancías peligrosas ¹	s_3	Alto	0,01	0,15
		Mercancías no peligrosas	s_2	Bajo	0,10	0,30
	Graneles sólidos	Mercancías peligrosas ¹	s_3	Alto	0,01	0,15
		Mercancías no peligrosas	s_2	Bajo	0,10	0,30
	Mercancía general	s_2	Bajo	0,10	0,30	
	Pasajeros	s_2	Bajo	0,10	0,30	
PESQUERO		s_2	Bajo	0,10	0,30	
NAÚTICO-DEPORTIVO		s_2	Bajo	0,10	0,30	
INDUSTRIAL	Mercancías peligrosas ¹	s_3	Alto	0,01	0,15	
	Mercancías no peligrosas	s_2	Bajo	0,10	0,30	
MILITAR		s_3	Alto	0,01	0,15	

(1) Se considerarán mercancías peligrosas los grupos de sustancias prioritarias incluidas en el anexo X de la Directiva Marco del Agua (Decisión 2455/2001/CEE), en el inventario europeo de emisiones contaminantes (EPER: Decisión 2000/479/CE), y en el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas (Real Decreto 145/1989).
 (2) En el caso de que en la obra de atraque o en las proximidades de la misma esté previsto que se ubiquen edificaciones (p.e. estaciones marítimas, lonjas...) depósitos o silos que pudieran resultar afectados en el caso de fallo de la obra de atraque, se considerará un índice ISA (s_4) muy alto ($p_{f,ELU} = 0,0001$, $p_{f,ELS} = 0,07$).
 (3) En general, los estudios de optimización económica de las obras de atraque conducen a la conveniencia de proyectar obras mucho más seguras que los umbrales mínimos recomendados en esta tabla, salvo cuando la acción predominante sea el oleaje, el viento o el sismo.

Tabla 3 Índices de Repercusión Social y Ambiental (ISA) recomendados (Fuente: Tabla 3.4.2.2 ROM 2.0-11)

5.2 DETERMINACIÓN DEL CARÁCTER OPERATIVO

Para determinar el carácter operativo se emplean los siguientes índices:

- Índice de repercusión económica operativo: **IREO**
- Índice de repercusión social y ambiental operativo: **ISAO**

Las siguientes tablas recogen los valores de IREO e ISAO, respectivamente, proporcionados por la ROM 2.0-11, según el tipo de uso de la terminal.

Tabla 3.4.2.3. Índices de Repercusión Económica Operativos (IREO) y operatividades mínimas durante la vida útil, ($P_{f,ELO}$) recomendados para la obra de atraque y amarre en función de su uso

USO	TIPO DE MERCANCÍA	ÍNDICE IREO		$P_{f,ELO} = 1 - P_{f,ELO}$	
COMERCIAL	Graneles líquidos	r_{o1}	Bajo	0,85	
	Graneles sólidos	r_{o1}	Bajo	0,85	
	Mercancía general	Tráficos regulares	$r_{o3}^{1,2}$	Alto	0,99
		Tráficos tramp	$r_{o2}^{1,2}$	Medio	0,95
	Pasajeros	$r_{o3}^{1,2}$	Alto	0,99	
PESQUERO		r_{o3}	Alto	0,99	
NAÚTICO-DEPORTIVO		r_{o3}	Alto	0,99	
INDUSTRIAL		r_{o1}	Bajo	0,85	
MILITAR		r_{o3}	Alto	0,99	

(1) En el caso de que los tráfico sean sólo en periodo estival, los índices obtenidos se reducirán un grado.
 (2) En el caso de que la intensidad de la demanda sea poco intensiva (grado de ocupación del atraque $\phi < 40\%$. Ver apartado 3.2.1.4) los índices obtenidos se reducirán un grado.

Tabla 4 Índices de Repercusión Económica Operativa (IREO) recomendados (Fuente: Tabla 3.4.2.3 ROM 2.0-11)

Tabla 3.4.2.4. Índices de Repercusión Social y Ambiental Operativos (ISAO) y máximo número medio anual de paradas operativas (N_m), recomendados para las obras de atraque y amarre en función de su uso

USO	TIPO DE MERCANCÍA	ÍNDICE ISAO		N_m
COMERCIAL	Graneles líquidos	s_{o1}	No significativo	10
	Graneles sólidos	s_{o1}	No significativo	10
	Mercancía general	s_{o1}	No significativo	10
	Pasajeros	s_{o1}	No significativo	10
PESQUERO		s_{o2}	Bajo	5
NAÚTICO-DEPORTIVO		s_{o2}	Bajo	5
INDUSTRIAL		s_{o1}	No significativo	10
MILITAR		s_{o1}	No significativo	10

Tabla 5 Índices de Repercusión Social y Ambiental Operativos (ISAO) recomendados (Fuente: Tabla 3.4.2.4 ROM 2.0-11)

En base a la determinación del IREO e ISAO podemos definir las duraciones máximas probables de parada operativa durante la vida útil:

Tabla 3.4.4.1. Duraciones máximas probables de parada operativa (τ_{max}) para las obras de atraque y amarre que no es recomendable que sean superadas

ÍNDICE IREO	ÍNDICE ISAO	
	No significativo	Bajo
Bajo	24 horas	12 horas
Medio	12 horas	6 horas
Alto	6 horas	3 horas

Tabla 6 Duraciones máximas probables de parada operativa recomendables no superar (Fuente: Tabla 3.4.4.1 ROM 2.0-11)

En nuestro caso, con un IREO bajo y un ISAO no significativo tenemos que la duración máxima de parada sería de 24 horas y un número máximo anual de paradas operativas (N_m) de 10.

5.3 MÉTODOS DE VERIFICACIÓN DE LOS MODOS DE FALLO

En función de los índices IRE e ISA determinados en el apartado anterior podemos entrar en la tabla 3.3.5.1 de la ROM 2.0-11 para obtener el método de verificación recomendado.

Tabla 3.3.5.1. Métodos de resolución de la ecuación de verificación en función de los índices de Repercusión Económica (IRE) y de Impacto Social y Ambiental (ISA)

IRE	ISA			
	s ₁	s ₂	s ₃	s ₄
r ₁	(1)	(2)	(2) y [(3) ó (4)]	(2) y [(3) ó (4)]
r ₂	(2)	(2)	(2) y [(3) ó (4)]	(2) y [(3) ó (4)]
r ₃	(2) y [(3) ó (4)]	(2) y [(3) ó (4)]	(2) y [(3) ó (4)]	(2) y [(3) ó (4)]

(1) Métodos de Nivel I: Coeficientes de seguridad global.
 (2) Métodos de Nivel I: Coeficientes de seguridad parciales.
 (3) Métodos de Nivel II: Momentos estadísticos y técnicas de optimización.
 (4) Métodos de Nivel III: Integración y simulación numérica.

Tabla 7 Métodos de verificación en función del IRE y el ISA (Fuente: Tabla 3.3.5.1 ROM 2.0-11)

En la verificación de los modos de fallo adscritos a Estado Límite Último, la ROM 2.0-11 indica que en obras de carácter general alto se deberán aplicar, como mínimo, métodos de verificación de Nivel I de coeficientes parciales y, además, otro de jerarquía superior (Nivel II o Nivel III).

En la verificación de modos de fallo de tipo geotécnico la aplicación de métodos de Nivel II permite valorar la incertidumbre asociada a los métodos de Nivel I y determinar la seguridad de la obra en términos de probabilidad de fallo; lo que responde a un análisis clásico de sensibilidad a través del cual se optimiza el dimensionamiento de las obras.

La verificación de los modos de fallo de tipo estructural se realizará, según indica la Instrucción EHE-08, a no fallo, es decir, con aplicación de métodos de Nivel I, como hemos expuesto con anterioridad.

6 DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

Como hemos citado anteriormente, nos basaremos en un software para definir el modelo de un vano de la pasarela de acceso del Muelle, describiendo en este apartado los parámetros concretos a introducir para el debido análisis.

6.1 GEOMETRÍA DE LAS ESTRUCTURAS QUE CONFORMAN EL ATRAQUE

Detallaremos la tipología y geometría estructural de los elementos que lo componen como base para la definición de los criterios generales de análisis.

El muelle tiene una estructura en planta con forma de T, inicialmente compuesto por estructuras y pasarelas de hormigón armado y posteriormente por pasarelas metálicas en los extremos, las cuales dan acceso a 4 duques de alba (dos en cada extremo).

En la zona central de la "T" se encuentra el macizo central, que une la estructura del muelle con la pasarela de acceso. Este macizo central es de hormigón armado y, mediante pasarela de hormigón, da acceso hacia ambos lados (debido a la simetría del muelle) a un duque de alba y un muelle de atraque. Estos muelles de atraque son los puntos de comienzo de la pasarela metálica hasta los duques de alba anteriormente mencionados, destinados a puntos de amarre que faciliten el atraque del buque en condiciones operativas.



Ilustración 3 Planta general del Muelle de Carga

A continuación, se muestra la geometría general de cada estructura.

6.1.1 PASARELA DE ACCESO TIPO A

Se trata de una pasarela de hormigón armado y vigas pretensadas con pilotes en los apoyos.

Está compuesta por dos tramos:

- **Tramo 1 – Pasarela sobre explanación:** consta de aproximadamente 35m de longitud, con 4 vanos entre pilotes de aproximadamente 8 metros de distancia entre sus ejes. Está compuesta por una losa de hormigón con relleno de tierra. La estructura de apoyo es más larga que la pasarela transversalmente, midiendo 14,5 metros en el primer caso y con un ancho de 4,5 metros de

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

pasarela transitable.

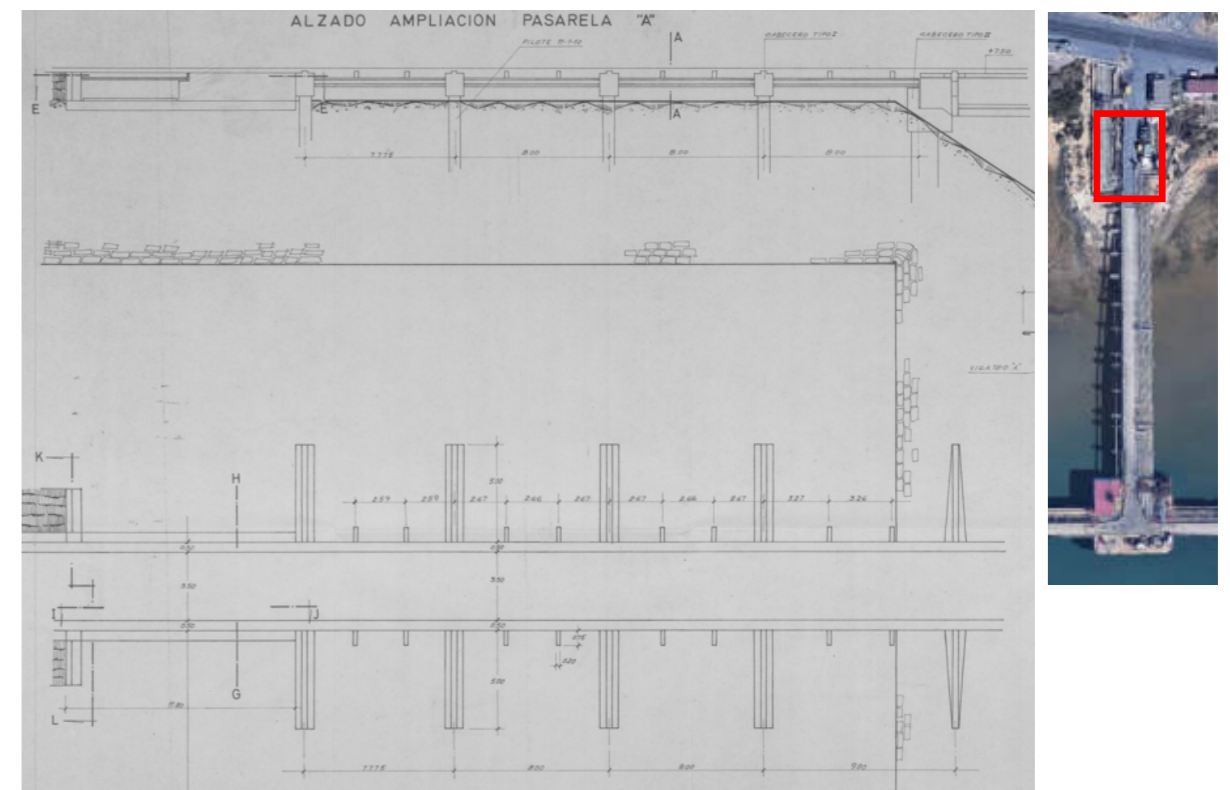


Ilustración 4 Tramo 1 de la pasarela de acceso - tramo tierra (Fuente: Planos del proyecto constructivo)

Será de este tramo 1 de la pasarela de acceso del que modelaremos un vano en Midas Civil para analizar el comportamiento estructural ante diversas hipótesis.

- **Tramo 2 – Pasarela sobre agua:** consta de 63,8m de longitud, partiendo del Tramo 1 y llegando hasta el macizo central. Sus vanos miden 18,4m de luz. Está compuesta por vigas en T pretensadas de 2,2m de canto y losa de hormigón de 0,2m.

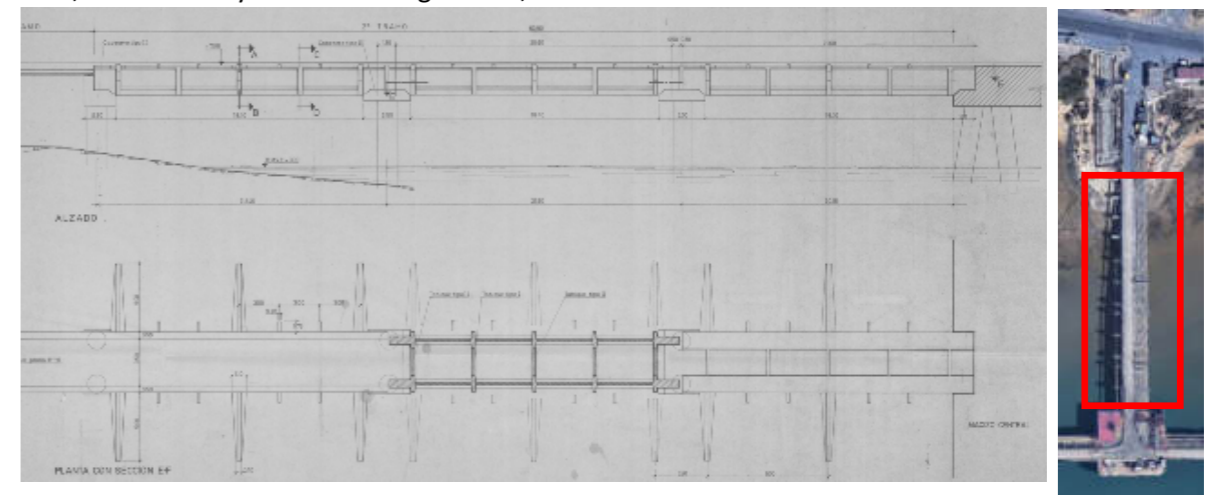


Ilustración 5 Tramo 2 de la pasarela de acceso - tramo agua (Fuente: Planos del proyecto constructivo)

6.1.2 MACIZO CENTRAL

Se trata de una estructura de hormigón armado que tiene como finalidad unir la pasarela de acceso con las pasarelas a los muelles de atraque. Tiene planta cuadrada de 27x27 m y un espesor variable de entre 1,5 y 3m, dependiendo del punto concreto de la losa ya que alberga el vial de tránsito. Se encuentra apoyada sobre 24 pilotes de hormigón y sobre ella se apoyan algunas estructuras como un edificio de protección de bombas metálica y tuberías.



6.1.3 PASARELAS TIPO B MACIZO CENTRAL – DUQUE DE ALBA

El macizo central se conecta con los muelles de atraque a través de pasarelas de hormigón, encontrándose en su punto intermedio un duque de alba en cada pasarela.

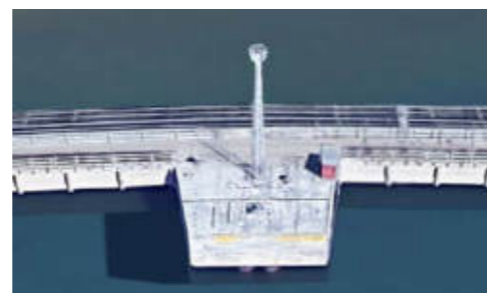


Tienen una longitud de 43,5m divididos en 2 vanos de 21,6m. Se trata de un puente de vigas con losa de hormigón. A pesar de que las vigas son tipo T, se diferencian hasta 3 tipos, dependiendo de la posición de la sección en la que se encuentren. Así pues, encontramos una sección transversal de aproximadamente 10 metros de ancho, de los cuales 4,5 son transitables, mientras que el resto están destinados a soportar las tuberías que conectan los atraques con tierra firme.



6.1.4 DUQUE DE ALBA 4 Y 5

Son las estructuras intermedias entre el macizo central y los atraques. Son estructuras de hormigón armado compuestas por una losa de 3 m de espesor y apoyada en 8 pilotes de hormigón. La planta tiene geometría trapecial y puede definirse en un cuadrado de 15x15m.



6.1.5 PASARELAS TIPO B DUQUE DE ALBA 4 Y 5 – ATRAQUES

Estas pasarelas son de hormigón, similares a las del punto 3.2.1.3

6.1.6 ATRAQUES

Son estructuras de hormigón armado de planta rectangular de 64 x 18 m y aproximadamente 1.3 m de espesor cuya función es servir de soporte a los elementos auxiliares de carga y/o descarga, aprovisionamiento al buque y las propias de una estructura de atraque. Este punto de atraque supone el



inicio/final de tuberías en brazos de carga/descarga de graneles líquidos, con casetas de operación. Constan de defensas en los laterales y el centro del atraque que disipan parte de la energía cinética transferida por el buque en la maniobra de atraque.

Estas estructuras se apoyan sobre 44 pilotes de hormigón armado.

6.1.7 PASARELAS TIPO C ATRAQUE – DUQUE DE ALBA 3 Y 6

Son pasarelas de acero en celosía de 47,5 m de longitud, con una pila intermedia que la divide en dos vanos de aproximadamente 24 m cada uno. Constan de un ancho transitable de 1,6m, teniendo por tanto una función exclusivamente peatonal.



Está formada por vigas circulares, perfiles IPN en los dinteles transversales y tabloncitos transitables.



6.1.8 DUQUE DE ALBA 3 Y 6

Son las estructuras intermedias entre el atraque y los duques de alba de los extremos del muelle. Son estructuras de hormigón armado compuestas por una losa de 3 m de espesor y apoyada en 8 pilotes de hormigón. La planta tiene geometría semi-trapecoidal que puede definirse en un cuadrado de 15x15m. En este duque de alba se ubica un gancho de disparo rápido que permite el amarre del buque.



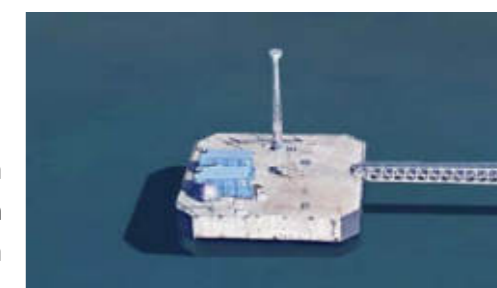
6.1.9 PASARELAS TIPO C DUQUE DE ALBA 3 Y 6 – DUQUE DE ALBA 2 Y 7

Estas pasarelas son de acero en celosía, similares a las del punto 3.2.1.7.

6.1.10 DUQUE DE ALBA 2 Y 7

Son las estructuras finales de la obra de atraque y amarre, conectadas únicamente mediante pasarela de acero.

Son estructuras de hormigón armado compuestas por una losa de 3 m de espesor y apoyada en 16 pilotes de hormigón armado. Tiene planta octogonal casi cuadrada, de manera que puede definirse en un cuadrado de 20x20m. Al igual que en el duque de alba 3 y 4 se ubica un gancho de disparo rápido que permite el amarre del buque.



6.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los datos de los materiales existentes se obtienen de los datos recabados en diferentes visitas al archivo de la Autoridad Portuaria de Huelva. Se consultan diferentes expedientes que se irán relacionando a lo largo del documento y que son:

- Proyecto de “Cargadero de mineral y Muelle Petrolero en Torre Arenillas”, fechado el 2 de marzo de 1964. Este muelle se diseñó originalmente para recibir a grandes buques de la época, permitiendo buques de hasta 35.000tm de desplazamiento máximo.
- Expediente de 1989, se realizaron una serie de obras que aumentaron ese límite a 103.500 Tm de desplazamiento máximo.
- Expedientes menores de contratación con objeto inspección de los elementos estructurales del Muelle Petrolero

De estos documentos extraemos las características de los materiales considerados y sus coeficientes de seguridad para la verificación:

Acero:

- Acero pasivo de límite elástico 220 MPa.
- Acero estructural de límite elástico 235 MPa.

Hormigón:

- Hormigón en pilotes pretensados con resistencia característica de 35 MPa
- Hormigón en vigas pretensadas con resistencia característica de 40 MPa
- Hormigón en resto de elementos, elementos de superestructura con resistencia característica de 17,50 MPa.

Este último dato de la resistencia característica del hormigón en el resto de los elementos la hemos deducido tomando como referencia la campaña de ensayos relacionada en el anejo nº 3 de este proyecto, recogidos de uno de los expedientes menores de inspección consultados, que se resume en:

DATOS PARA CALCULO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN							
ESTRUCTURA	f _{ci}	∅	L	Esbeltez	Ke	f _{ci} x Ke	f _{cm}
	kg/cm ²	mm	mm			kg/cm ²	kg/cm ²
D.A. 2	160						160
	150						
	171						
D.A.3	205						234
	234						
	263						
D.A. 4	221						224

	219						
	233						
D.A. 5	209						209
D.A.6	197						199
	206						
	193	63,7	133,8	2,10	1	193,0	
D.A. 7	314	64	141,7	2,21	1	314,0	310
	338	63,9	136,7	2,14	1	338,0	
	277	63,9	124,4	1,95	0,996	275,9	
MUELLE ATRAQUE 1	128	63,9	115	1,80	0,985	126,1	137
	105	64	142,6	2,23	1	105,0	
	178	63,9	144,4	2,26	1	178,0	
MUELLE ATRAQUE 2	83	63,4	111,2	1,75	0,98	81,3	140
	167	62,9	142	2,26	1	167,0	
	171	62,4	114,8	1,84	0,987	168,8	
							204

Tabla 8 Tabla con datos de rotura a compresión de probetas extraídas del Muelle (Fuente: Elaboración propia con datos de archivo)

Para la resistencia característica a emplear en nuestro análisis tendremos en cuenta la recomendación de la EHE-98 en su artículo 39 (aunque derogada nos parece una recomendación oportuna por ser muy explícita en este objeto), donde se supone que la resistencia del hormigón se comporta como una distribución gaussiana donde la resistencia característica real $f_{c,real}$ viene dada por la expresión

$$f_{c,real} = f_{cm} \cdot (1 - 1,64 \cdot \delta)$$

Siendo f_{cm} la resistencia media y δ el coeficiente de variación de la población.

Realizados los cálculos llegamos a la conclusión que el valor de f_{ck} es de **175 kg/cm²**.

Es de destacar en el análisis de estos datos, que todas las estructuras cuyos hormigones son analizados son estructuras de grandes dimensiones, es decir **masivas**, donde la calidad del hormigón no tiene una influencia significativa en la capacidad resistente de estos elementos, debido a sus grandes dimensiones.

Así mismo, se debe tener en cuenta que en el momento de diseñar estas estructuras las Instrucciones y Normativas consideraban hormigones de calidades que actualmente no se admitirían como hormigones estructurales (según la actual EHE-08 debe ser como mínimo HA-25, es decir de $f_{ck} = 250 \text{ kg/cm}^2$). En estas estructuras se puede deducir de los documentos del proyecto original que las estructuras analizadas tendrían una calidad correspondiente a $f_{ck} = 175 \text{ kg/cm}^2$.

6.2.1 COEFICIENTES DE SEGURIDAD Y DE MINORACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES:

Los valores de los coeficientes de minoración de los valores característicos de las propiedades de los materiales se determinan según ROM, distinguiendo entre combinaciones de acciones fundamentales y accidentales.

De este modo, se consideran:

Material	Combinaciones de acciones	
	Fundamentales	Accidentales
Hormigón en compresión (γ_c)	1,50	1,30
Acero en armaduras pasivas (γ_s)	1,15	1,00
Acero en armaduras activas (γ_p)	1,15	1,00
Acero de construcción (γ_a)	1,05	0,90

Tabla 9 Coeficientes de minoración de la propiedad de los materiales en función de la combinación de acciones

6.3 FACTORES GEOTÉCNICOS

Las características del terreno de cimentación en la zona de actuación se establecen a partir de los datos recabados en visita al archivo del Puerto. De los datos que datan del año 1966 se tiene que se realizan varios sondeos de penetración ubicados a lo largo del muelle, así como el perfil longitudinal con los diferentes estratos del terreno.

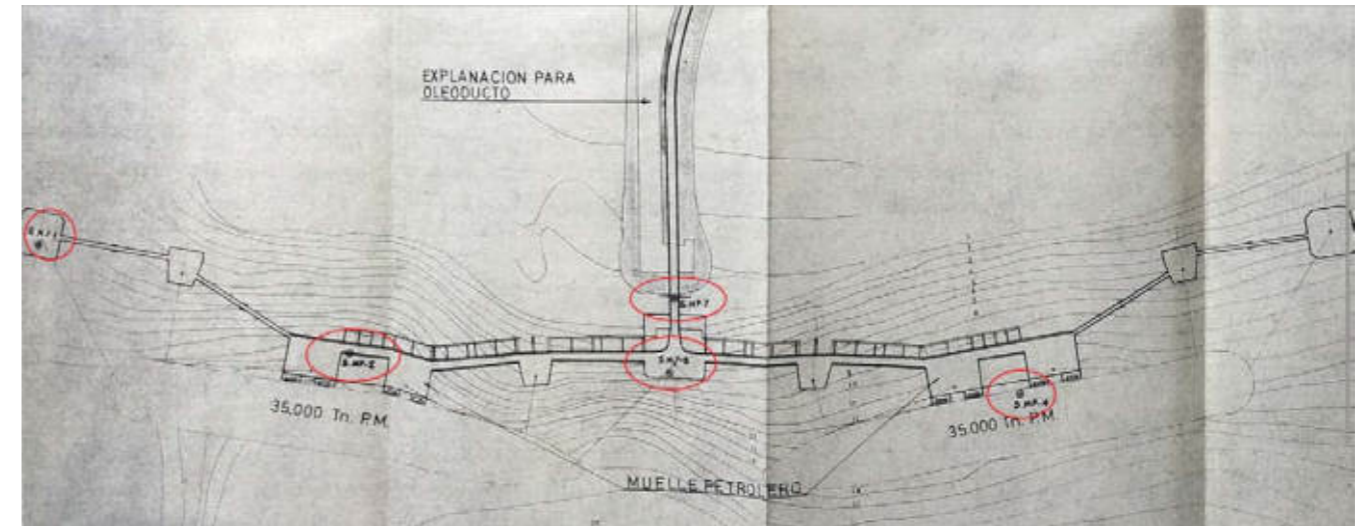


Ilustración 6 Ubicación de sondeos realizados en campaña geotécnica del proyecto (Fuente: archivo del Puerto de Huelva)

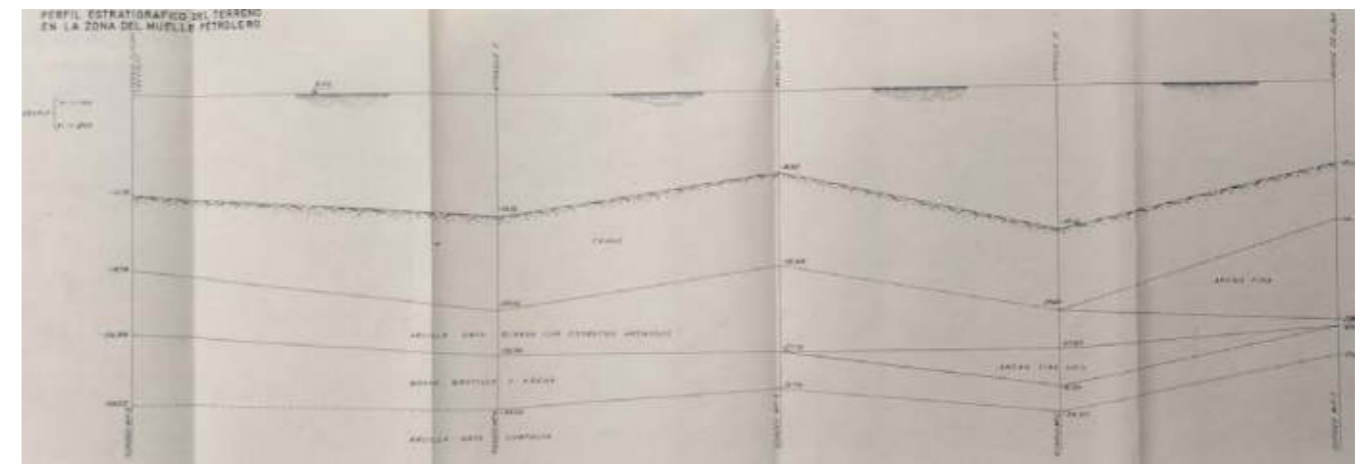


Ilustración 7 Perfil estratigráfico entre sondeos SMP1 y SMP5 (Fuente: archivo del Puerto de Huelva)

Con estos datos podemos modelar la interacción estructura – terreno, de gran importancia acorde a lo observado en diferentes iteraciones realizadas con el modelo.

Analizados los datos geotécnicos disponibles, consideramos como nula la aportación transversal del terreno en los diferentes pilotes sobre los que se apoyan las estructuras del muelle.

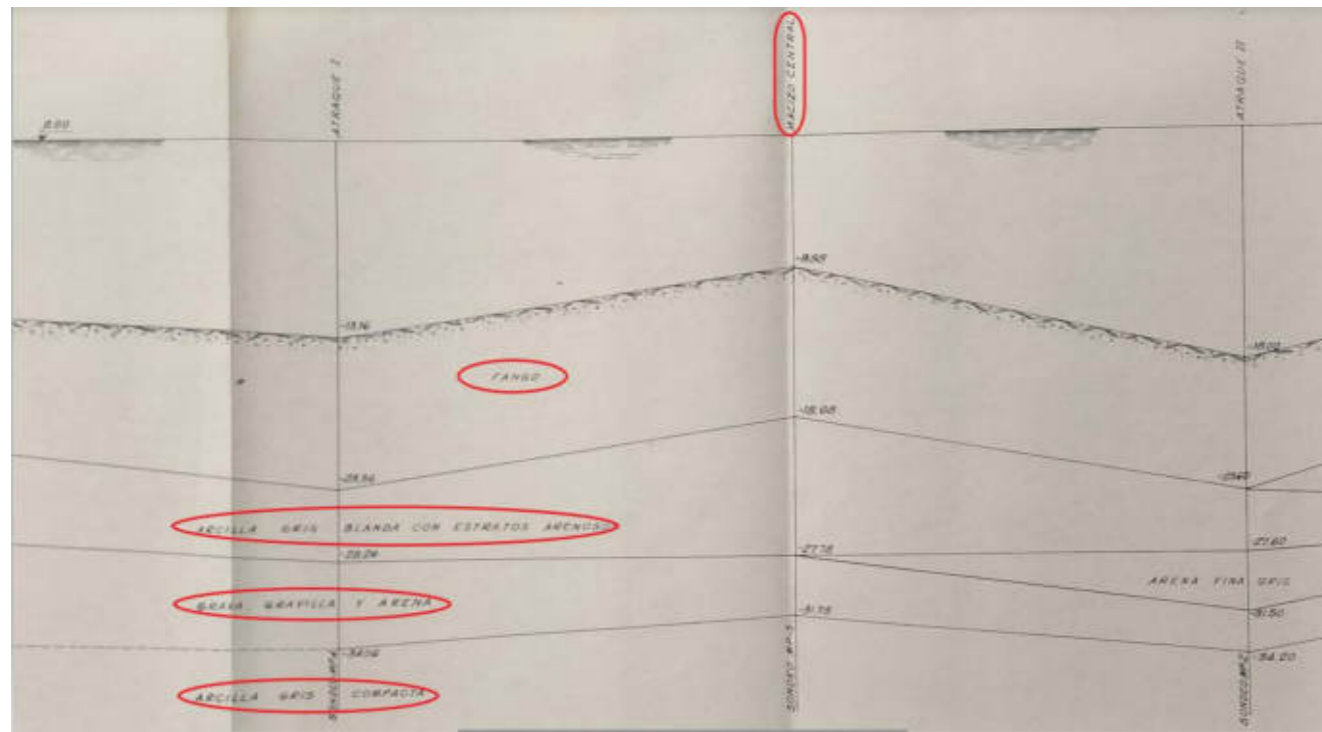


Ilustración 8 reseñas del perfil estratigráfico entre sondeos (Fuente: archivo del Puerto de Huelva)

Como puede apreciarse en estos sondeos, se detectan estratos superiores de fangos desde el nivel del lecho de la ría hasta una potencia variable de unos 10 metros, seguido de un estrato de gravas con arenas, llegando a un estrato competente de gravas a la cota - 31,78 referida al cero del Puerto en el macizo central.

En el modelo consideraremos unas condiciones de contorno con restricción en los movimientos de los pilotes en X, Y, Z a estos 32 metros de profundidad. La geometría de los pilotes es diferente en los dos tramos de la pasarela de acceso.

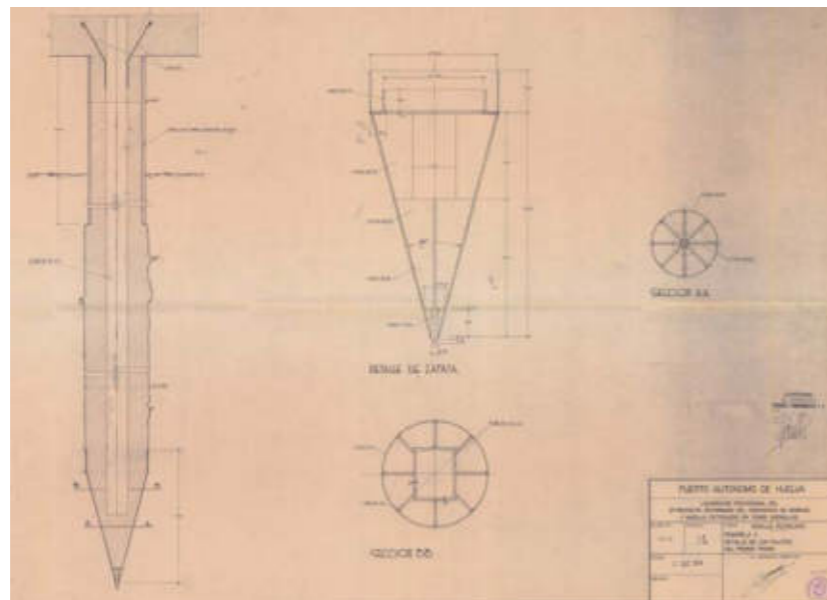


Ilustración 9 Detalle del pilote del tramo 1 de la pasarela de acceso (Fuente: archivo del Puerto de Huelva)

En el tramo 2 los pilotes son de 130 cm de diámetro:

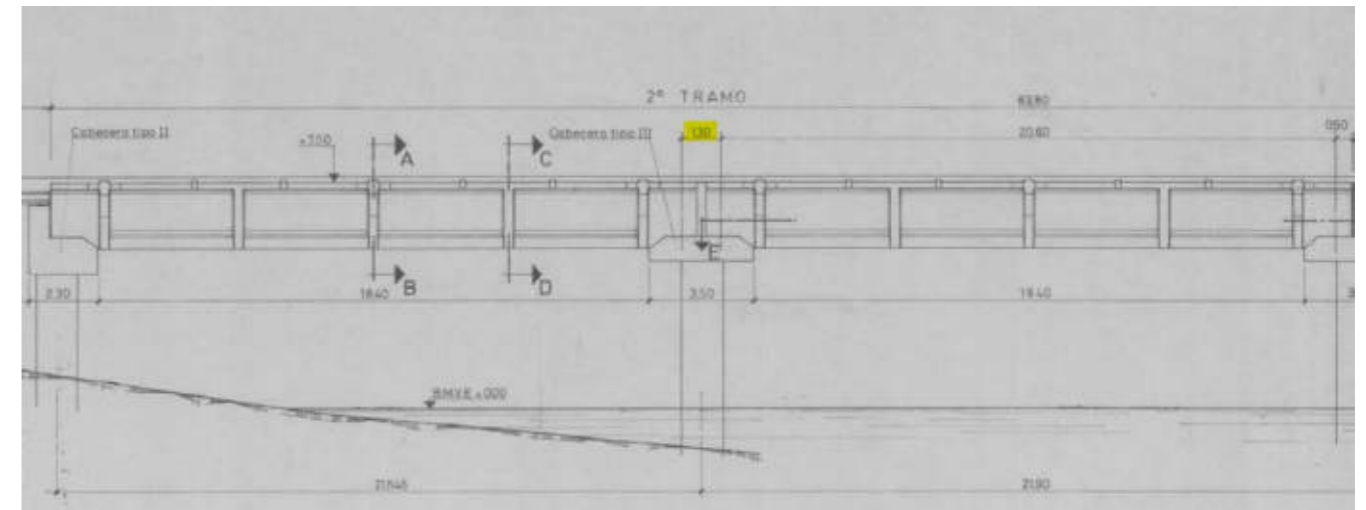


Ilustración 10 Geometría de los pilotes del tramo 2 de la pasarela de acceso (Fuente: planos del proyecto constructivo)

7 DEFINICIÓN DE ACCIONES

Hasta este momento hemos definido la geometría, características de los materiales que componen los materiales y las características del terreno. Ahora tenemos que someter a la estructura a las solicitaciones definidas en el enunciado teniendo como referencia la ROM. En cuanto a las acciones variables referidas a las cargas verticales debidas al tráfico de vehículos usaremos la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP) como referencia.

Las acciones se clasifican por su variación en el tiempo en cargas permanentes, variables y accidentales.

De este modo, se consideran las siguientes cargas actuando en las diferentes estructuras del muelle.

7.1 CARGAS PERMANENTES

Se refiere a los pesos de los elementos que constituyen la obra, y se supone que actúan en todo momento, siendo constante en magnitud y posición. Están formadas por el peso propio y las cargas permanentes dispuestas.

7.1.1 PESO PROPIO

Se define como peso propio a la carga producida por los pesos correspondientes a los distintos elementos resistentes o estructurales.

La carga se deduce de la geometría teórica de la estructura, considerando los valores de la densidad:

- Acero el valor de 80 kN/m^3 , esto es, el peso de acero más una parte debida a soldaduras, cartelas....
- Hormigón se considera con una densidad de 24 KN/m^3 , teniendo en cuenta la masividad y grandes espesores de estas estructuras y la poca repercusión en las mismas del peso del acero frente al hormigón.

7.1.2 CARGAS MUERTAS

Se define como carga muerta a la carga producida por el peso de todos los elementos no resistentes en el sentido estructural, soportados por la estructura resistente de forma permanente.

Se consideran las siguientes cargas muertas:

- Pequeñas edificaciones y casetas existentes
- Brazos de descarga en plataformas de atraque
- Torres de iluminación
- Tuberías e instalaciones

7.1.2.1 PEQUEÑAS EDIFICACIONES Y CASETAS

Se consideran todas estas pequeñas edificaciones existentes actuando con un peso de 5 kN/m^2 . En nuestro tramo de análisis no encontramos este tipo de cargas muertas por lo que no se introducirán en el modelo.

7.1.2.2 BRAZOS DE DESCARGA EN PLATAFORMAS DE ATRAQUE

No entraremos a detallar las características de los brazos de carga pues únicamente modelizaremos la pasarela de acceso. Los brazos de carga se encuentran en los atraques. Además del motivo anterior, los brazos de carga son de la compañía Cepsa y no hemos podido tener acceso a los datos concretos.

7.1.2.3 TORRES

Las diferentes torres de iluminación y monitores contra incendios se consideran actuando con un peso de 20 kN . De manera adicional, se considera una fuerza horizontal de 5 kN y el correspondiente momento de flexión producidos por la acción del viento o efectos sísmicos. Al igual que en el caso de los brazos de carga no entraremos en la definición de estas cargas pues no hay torres en las pasarelas de acceso.

7.1.2.4 TUBERÍAS E INSTALACIONES

Para considerar las cargas de las tuberías en las distintas estructuras, se hacen las siguientes consideraciones:

Tuberías existentes:

- Fuerzas verticales: se consideran las tuberías totalmente llenas de agua.
- Fuerzas horizontales: Generadas por fuerzas por fricción por el movimiento de tuberías/equipos sobre sus soportes debidas a expansión térmica de estas. Estas cargas no las modelaremos pues observamos en visita al muelle que el apoyo de las tuberías se realiza sobre placas de polietileno lo que reduce la fricción en el apoyo además de ser una buena solución para no dañar el tratamiento pasivante de las tuberías.

Únicamente definiremos las cargas de tuberías en la pasarela de acceso, que es la que modelizaremos.



Ilustración 11 Planta de pasarela de acceso con definición de ubicación de tuberías (Fuente: elaboración propia)

En el primer tramo de la pasarela de acceso las tuberías están enterradas en el terraplén de acceso por lo que no soportan cargas muertas. Las tuberías se introducen en la estructura de atraque y amarre en el tramo 1 de la pasarela de acceso.

Conductos existentes en lado izquierdo:



Ilustración 12 Conductos en lado izquierdo del tramo 1 de la pasarela de acceso (Fuente: imagen tomada en visita al muelle)

Contabilizamos 10 tuberías, estimando un valor de 1,2 kN por conducción (120 kg por tubería y metro lineal), por lo que tenemos 12 kN por metro lineal.

Conductos existentes en lado derecho:



Ilustración 13 Conductos en lado derecho del tramo 1 de la pasarela de acceso (Fuente: imagen tomada en visita al muelle)

Dado que no hay más que dos conductos de polietileno con cableado, despreciaremos las cargas

7.2 CARGAS VARIABLES

Se refiere a cargas externas a la obra en sí, cuya magnitud y/o posición es variable a lo largo del tiempo de forma frecuente o continua, y de variación no despreciable en comparación con su valor medio.

Consideramos las siguientes cargas variables:

- Sobrecarga general de uso y tráfico, utilizando la IAP para este cometido, pues en las ROM no hay aporte en este sentido.
- Cargas de amarre y atraque: ganchos de escape rápido y defensas
- Cargas medioambientales: temperatura, oleaje y corriente, viento y acciones sísmicas.

7.2.1.1 SOBRECARGA GENERAL DE USO Y TRÁFICO

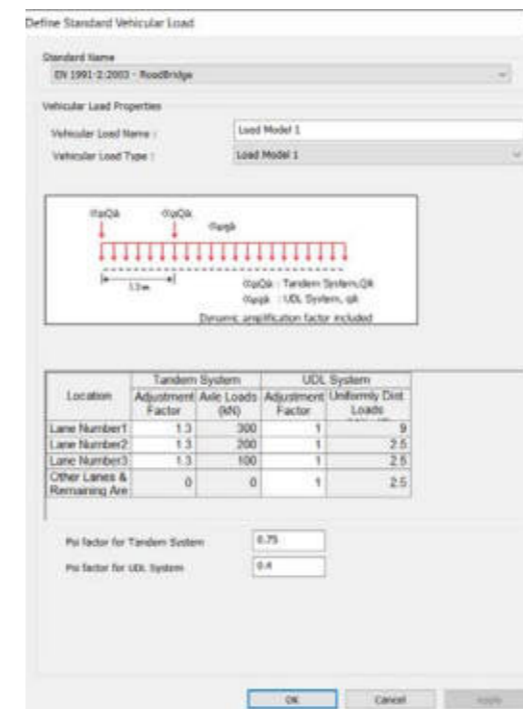


Ilustración 14 Definición de vehículo estándar de la sobrecarga de uso (Fuente: captura de Midas Civil)

Se considera sobre todas las estructuras una sobrecarga general de uso de 5kN/m².

Se utiliza el tren de cargas normalizado en la EN 1991 – 2:2003 correspondiente a la parte del Eurocódigo 1: Acciones en estructuras y concretamente a su parte 2 cargas de tráfico en puentes. Como puede apreciarse hemos mayorado a través del coeficiente de ajuste en 1.3 veces este tren de cargas, justificado en que debemos contemplar que los vehículos que accederán a las estructuras de atraque pudieran ser grúas y camiones de provisiones o de mantenimiento de los brazos de carga, defensas, etc.

7.2.1.2 CARGAS DE ATRAQUE Y AMARRE

No estudiaremos estas cargas pues no modelizaremos ni analizaremos los atraques, sino un tramo de la pasarela de acceso.

7.2.1.3 CARGAS MEDIOAMBIENTALES: TEMPERATURA

En caso en que las estructuras de hormigón superen los 40 m sin junta de dilatación se considera la acción térmica con un diferencial de temperatura de $\Delta T = \pm 25^\circ C$. Como apreciamos en el apartado de geometría, la pasarela de acceso a estudiar tiene una luz libre entre juntas de 8 metros, longitud muy por debajo de los 40 metros anteriormente citados, por lo que no se introduce este parámetro en el modelo.

En las estructuras metálicas deberíamos considerar el efecto de esta acción térmica independientemente de la longitud de las mismas, no obstante, en la pasarela de acceso no tenemos pasarelas metálicas que estudiar.

7.2.1.4 CARGAS MEDIOAMBIENTALES: CORRIENTE Y OLEAJE

Los agentes climáticos marítimos pueden ser de movimiento variado, corrientes, y oscilatorio, oleaje.

En la zona del atraque, las velocidades de corriente alcanzadas están en torno a 1 nudo, y son sensiblemente menores a las registradas en el canal de entrada a la ría, donde se registran corrientes de hasta 5 nudos.



Ilustración 15 Ubicación del Muelle respecto del Dique Juan Carlos I (Fuente: Google Earth - editado)

Como se aprecia en la imagen el Muelle está situado en una zona al abrigo del oleaje por el dique Juan Carlos I, siendo la acción del oleaje en el emplazamiento de valor despreciable.

Por tanto, se considera solamente la acción de la corriente de valor 1 nudo.

Esta velocidad de corriente se transforma en una fuerza de 0,20kN/m aplicada en la longitud del pilote, no obstante, como solo modelaremos un vano del tramo 1 de la pasarela de acceso, no será necesario introducir esta sollicitación pues en este tramo hay un relleno de tierras por encima de la cota inundable.

Los niveles considerados en los cálculos realizados están referidos a la bajamar máxima viva equinocial BMVE del Puerto de Huelva, situado a 0,678m por debajo del nivel del mar en Alicante NMMA.

Los niveles de marea considerados se han obtenido de la tabla 4.6.2.3. de la ROM 2.0-11 correspondientes al puerto de Mazagón, en Huelva.

Tabla 4.6.2.3. Valores representativos estimados de los niveles de agua en puertos españoles respecto al nivel medio del mar, combinada marea astronómica-meteorológica (en m) ¹⁾

PUERTO	NIVEL DE LAS AGUAS	VALORES EXTREMALES			VALORES MEDIOS		Altura del Nivel Medio del Mar respecto del Cerro del Puerto (m) ²⁾
		$T_R = 500$ años	$T_R = 50$ años	$T_R = 5$ años	Probabilidad de no excedencia del 85%	Probabilidad de no excedencia del 50%	
HUELVA (Mazagón)	Nivel alto	+3,50	+2,98	+2,50	+1,60	+1,25	+2,02
	Nivel bajo	-2,32	-2,25	-2,13	-1,60	-1,25	
	Máximo rango de variación de la marea astronómica ³⁾	4,02 (UA = 1,70)					

Tabla 10 valores estimados de los niveles de agua en el Puerto de Huelva respecto del nivel medio del mar (Fuente: Tabla 4.6.2.3 ROM 2.0-11)

8 OTROS FACTORES DE PROYECTO

Para realizar el análisis estructural necesario para proyectar la rehabilitación estructural objeto del proyecto debemos tomar datos de partida a introducir en el modelo que generaremos en MIDAS, así como otros de carácter general que serán relevantes en fase de ejecución.

8.1 NIVELES DE REFERENCIA

Como enlace planimétrico se adoptan los vértices de la Red Geodésica Nacional y la proyección UTM dentro del huso 29 del elipsoide internacional ED50.

Todas las cotas altimétricas del proyecto están referidas al Cero del Puerto de Huelva, situado a -1,57 m por debajo del Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA).

8.2 ESTADO ACTUAL DEL MUELLE

En el anejo nº 3 se ha pormenorizado las diferentes patologías existentes y por tanto el estado de la obra a analizar.

8.3 DIMENSIONAMIENTO DE LA FOSA DE ATRAQUE

El calado necesario en el atraque y las dimensiones en planta de la fosa de dragado se establecen de acuerdo con la metodología definida por la ROM 2.0-11, tomando como entrada el buque tipo.

8.3.1 BUQUE TIPO

El Muelle Petrolero se diseñó mediante el proyecto de “Cargadero de mineral y Muelle Petrolero en Torre Arenillas”, fechado el 2 de marzo de 1964. Este muelle se diseñó originalmente para recibir a grandes buques de la época, permitiendo buques de hasta 35.000tm de desplazamiento máximo.

Los planos del proyecto constructivo original datan de 1974.

Posteriormente en 1989, según se recoge en los documentos consultados en el Puerto de Huelva, se realizaron una serie de obras que aumentaron ese límite a 103.500 Tm de desplazamiento máximo.

En la actualidad la flota que opera en este muelle se limita a un peso muerto máximo de 70.000 TPM, con una carga real entre 55.000 y 60.000 TPM.

Consultado a CEPESA nos informan que en los años 2020 y 2019 el buque de mayor porte que ha atracado en el muelle es el LUCTOR, con las siguientes características:

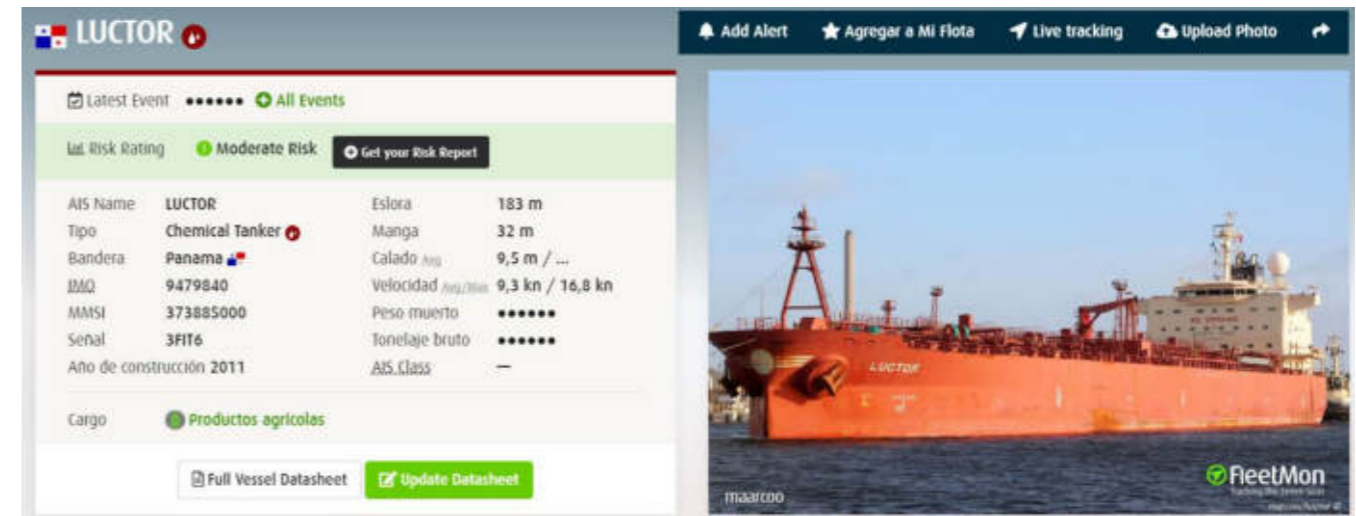


Ilustración 16 Características de buque tipo (Fuente: https://www.fleetmon.com/vessels/luctor_9479840_2976004/)

El buque considerado tiene una carga real de 60.000 TPM.

8.3.2 CALADO DE ATRAQUE

El calado necesario en el atraque (h_1) y el calado de resguardo asociado a incertidumbres del fondo (h_3) se determina partiendo del desplazamiento del buque tipo, en función de si las obras de atraque están situadas en zonas abrigadas o poco abrigadas.

Figura 3.2.9. Factores que inciden en la definición del calado en la línea de atraque

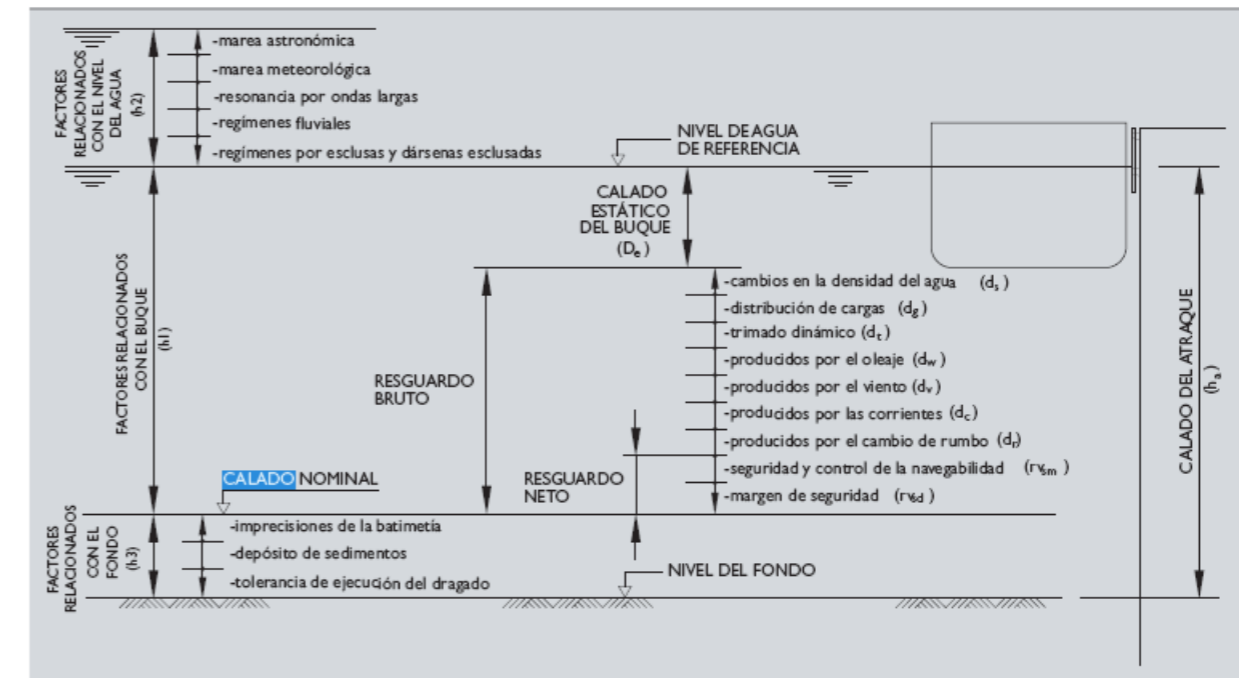


Ilustración 17 - definición del calado en la línea de atraque (Fuente: Figura 3.2.9 ROM 2.0-11)

Considerando la siguiente tabla de la ROM:

Tabla 3.2.2.2. Formulación simplificada para la estimación del calado del atraque a partir del nivel de referencia de las aguas exteriores adoptado (Ventana de marea operativo o ventana de marea extraordinaria) ¹⁾

	BUQUE DE CALADO MÁXIMO EN LA PEOR SITUACIÓN DE CARGA DE LA FLOTA ESPERABLE EN EL ATRAQUE	h_1 ²⁾	h_3
OBRAS DE ATRAQUE SITUADAS EN ÁREAS ABRIGADAS	Buques de gran desplazamiento (≥ 10.000 t)	$1,08 D_e$	1,00 m
	Buques de desplazamiento pequeño y mediano (< 10.000 t)	$1,05 D_e$	0,75 m
OBRAS DE ATRAQUE SITUADAS EN ÁREAS POCO ABRIGADAS	Buques de gran desplazamiento (≥ 10.000 t)	$1,12 D_e$	1,00 m
	Buques de desplazamiento pequeño y mediano (< 10.000 t)	$1,10 D_e$	0,75 m

Notas

(1) Esta formulación tiene validez siempre y cuando los valores de compatibilidad de las variables climáticas en el emplazamiento compatibles con el nivel de referencia adoptado para las aguas exteriores (*ventana de marea operativa* o, en su caso, *extraordinaria*) no den lugar a condiciones límite de permanencia del buque en el atraque clasificadas como Tipo III de acuerdo con lo dispuesto en la tabla 4.6.4.49 de esta Recomendación.

(2) En cualquier caso el resguardo bruto mínimo ($h_1 - D_e$) debe ser de 0,50 m para obras de atraque de uso comercial, industrial y militar y de 0,30 m para obras de atraque de uso pesquero y deportivo. No obstante lo anterior, cuando se prevean socavaciones importantes causadas por la acción de las hélices, del oleaje u otras causas, el resguardo bruto mínimo habrá de aumentar hasta 1,00 m. Si se colocan elementos de protección contra dichos efectos, éstos se situarán como mínimo a 0,75 m por debajo del nivel nominal del fondo.

Tabla 11 Estimación del calado del atraque (Fuente Tabla 3.2.2.2 ROM 2.0-11)

Tenemos que el calado estático del buque de diseño es de 9,5 metros por lo que:

h_1 (metros)	h_3 (metros)	Calado de diseño
10,26	1,00	11,26

Tabla 12 Definición de condiciones de calado (Fuente: elaboración propia)

8.3.3 PLANTA DE LA FOSA DE DRAGADO

Según la ROM 2.0-11, el calado de atraque debe extenderse como mínimo a lo largo de toda la longitud del atraque y en cada extremo en una longitud igual a 0,15 veces la eslora máxima (L_{max}), correspondiente al buque tipo, siendo la longitud no menor que $1,5 L_{max}$. En dirección manga, la longitud de la fosa debe ser de, al menos, 1,25 veces la manga del buque tipo.

Figura 3.2.10. Mínima extensión en planta del calado del atraque

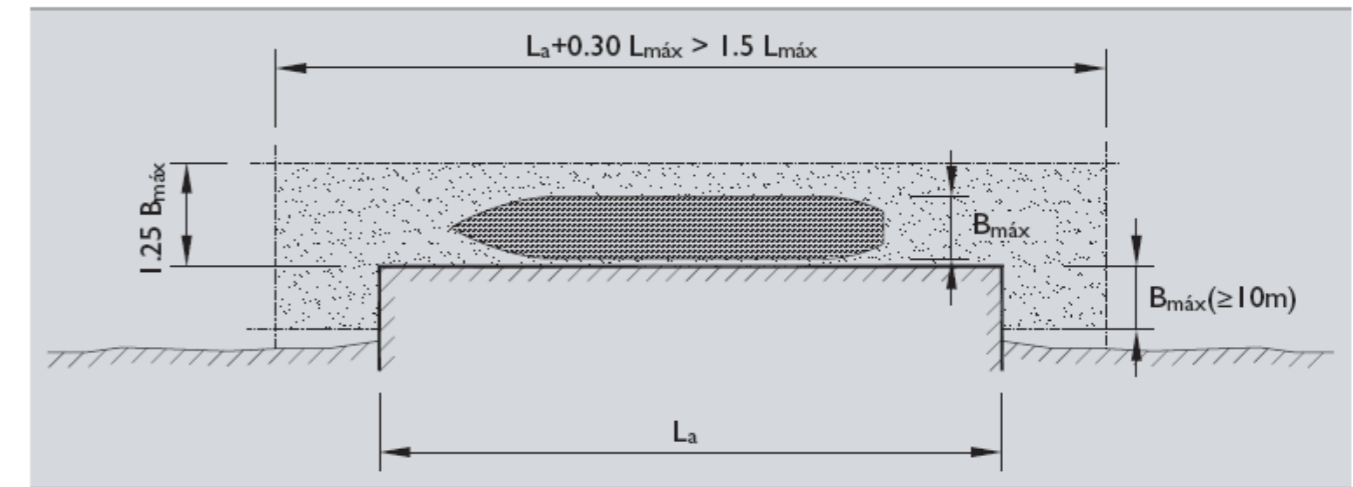


Ilustración 18 Definición mínima extensión en planta del calado del atraque (Fuente Figura 3.2.10 ROM 2.0-11)

Siendo:

- L_a longitud de la línea de atraque
- L_{max} eslora máxima del buque de diseño.

Con lo anterior podemos llegar a definir una fosa de atraque en cada uno de los dos atraques que compone el muelle objeto de estudio, habiendo tomado como entrada el buque tipo de diseño LUCTOR.

L_{max} (m)	B_{max} (m)	Long fosa dragado	Ancho fosa de dragado
183	32	219,60 \cong 220,00	40,00

Tabla 13 Características de fosa de atraque (Fuente: Elaboración propia)

8.3.4 FACTORES BATIMÉTRICOS

Se refiere a las condiciones de contorno que definen el estado del fondo en la zona de actuación.

Sobre este aspecto no contamos con la batimetría del atraque por lo que no podemos cuantificar o valorar si corresponde realizar algún dragado para adecuar la fosa existente a la que es recomendable por la ROM 2.0-11.

8.3.5 FACTORES DEL MEDIO FÍSICO: GRAVITATORIO Y PROPIEDADES DEL AIRE Y AGUA.

Las acciones gravitatorias tienen como agente la aceleración de la gravedad $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

Como propiedades del agua y del aire se adoptan los valores medios:

- Densidad del aire, $\rho_a = 1,23 \text{ kg/m}^3$
- Densidad del agua, $\rho_w = 1,030 \text{ kg/m}^3$
- Viscosidad cinemática del agua, $\nu = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

8.3.6 AGENTE SÍSMICO

La terminal marítima objeto de estudio se localiza en una zona donde la aceleración básica se cuantifica en $a_b = 0,10 \cdot g$ (Palos de la Frontera), acorde a los datos consultados en el Anejo 1 de la Norma NCSE-02. Dado que este valor es superior a $0,04 \cdot g$, según la norma NCSE-02, es de obligada consideración la acción sísmica.

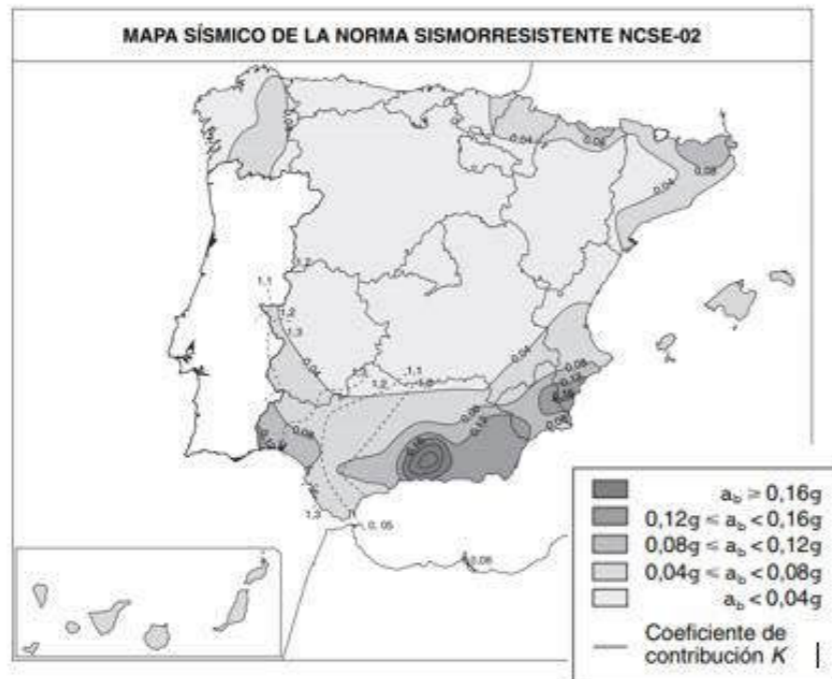


Ilustración 19 Mapa de peligrosidad sísmica. (Fuente: NCSE-02)

La función de distribución de la aceleración básica y de la aceleración sísmica de cálculo se define a través de las siguientes relaciones:

$$a_{b,T} = a_b \cdot \left(\frac{T}{500}\right)^{1/2,7}$$

Acorde a lo referido en el apartado 2.6 de la NCSE-02, en el que se detalla que la aceleración horizontal correspondiente a un periodo de retorno (T) se puede obtener en cada punto del territorio de forma aproximada acorde a la anterior expresión.

$$a_c(T_R) = \frac{C}{1,25} \cdot \rho \cdot a_b \cdot (T_R)$$

Siendo:

- a_b : Aceleración sísmica básica
- ρ : coeficiente adimensional de riesgo, adoptamos el valor de 1,00 para construcciones de importancia normal y 1,3 para las de importancia especial.
- C : coeficiente función del tipo de terreno, que en nuestro caso adoptaremos el valor de 1,03 tras considerar el espesor de cada estrato en los primeros 30 metros de profundidad según se especifica en el punto 2.4 de la NCSE-02.

Parámetro	símbol	valor	unidades
Aceleración sísmica básica	a_b	0,10.g	m/s^2
Coficiente del terreno	C	1,03	---
Coficiente de amplificación del terreno	S	0,824	---
Factor de flexibilidad de la obra	α	1,00	---
Aceleración sísmica horizontal de cálculo	a_h	0,08.g	m/s^2

Tabla 14 Parámetros de cálculo del sismo (Fuente: elaboración propia tomando como referencia la NCSE-02)

La norma establece un espectro normalizado de respuesta elástica en la superficie del terreno libre, para aceleraciones horizontales, correspondiente a un oscilador lineal simple con un amortiguamiento de referencia del 5% respecto al crítico.

$$\begin{aligned} \text{Si } T < T_A & \quad \alpha(T) = 1 + 1,5 \cdot T/T_A \\ \text{Si } T_A \leq T \leq T_B & \quad \alpha(T) = 2,5 \\ \text{Si } T > T_B & \quad \alpha(T) = K \cdot C/T \end{aligned}$$

siendo:

- $\alpha(T)$: Valor del espectro normalizado de respuesta elástica.
- T : Periodo propio del oscilador en segundos.
- K : Coeficiente de contribución, referido en 2.1.
- C : Coeficiente del terreno, que tiene en cuenta las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en el apartado 2.4.

Ilustración 20 Reseñas de la NCSE-02

T_A, T_B Períodos característicos del espectro de respuesta, de valores:

$$T_A = K \cdot C/10$$

$$T_B = K \cdot C/2,5$$

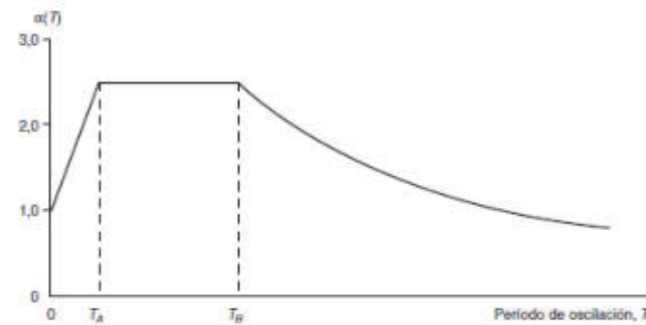


Ilustración 21 Espectro normalizado de la norma NCSE-02

Con la finalidad de simplificar el análisis, y la falta de datos se va a tomar para el ejercicio el acelerograma del terreno con datos de la componente Norte-Sur del terremoto de El Centro de 1940. El espectro sísmico de respuesta asociado nuestro caso sería.

Tn (s)	Sa (m/s ²)
0.10	3.1300
0.12	9.1100
0.25	10.5700
0.50	10.7100
1.00	5.9900
1.50	3.0000
2.00	1.8700
2.50	1.5000
3.00	1.2000
3.50	1.0600
4.00	0.7100
4.50	0.5300

Ilustración 22 Valores del espectro de respuesta asociados al sismo.

Para la verificación de la seguridad estructural la normativa establece que hay analizarla en dos direcciones como mínimo de forma que:

“La construcción debe resistir la acción horizontal del sismo en todas las direcciones, lo que obliga a analizarlo en más de una dirección. En general basta hacerlo en dos direcciones ortogonales en planta en este caso, las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada dirección se combinarán con el 30% de los de la otra. Las solicitaciones verticales y en planta se podrán considerar como casos de carga independientes.”

En los edificios no exentos se calcularán también los desplazamientos horizontales debidos a la acción sísmica de cálculo, en las direcciones en que puedan producirse choques con las construcciones colindante”

Para esta simulación se ha supuesto que el sismo actúa en el eje “y” ya que esta dirección es donde la estructura es menos rígida y el sismo causará más daños en esta, siendo los desplazamientos los más grandes.



**PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE
GRANELES LIQUIDOS**

ANEJO Nº 5:

2ª Parte – modelado en Midas Civil

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
2	DEFINICIÓN DE MATERIALES	5
3	DEFINICIÓN DE LA GEOMETRÍA DE LA PASARELA DE ACCESO	6
3.1	DEFINICIÓN DE SECCIONES	6
3.1.1	Tramo inicial de Recepción de Oleoductos	6
3.1.2	Tramo 1 de Pasarela de Acceso	6
3.2	DEFINICIÓN DE LA GEOMETRÍA LONGITUDINAL DEL VIADUCTO	9
3.3	MODELADO DEL DINTEL	9
3.4	MODELADO DE LAS PILAS	11
3.5	UNIONES ENTRE PILOTE Y DINTEL	13
4	INTRODUCCIÓN DE CARGAS	14
4.1	DEFINICIÓN DE CARGAS PERMANENTES	14
4.1.1	PESO PROPIO ESTRUCTURA VIADUCTO	14
4.1.2	Cargas Muertas	14
4.2	DEFINICIÓN DE CARGAS VARIABLES	15
4.2.1	SOBRECARGA DE USO	15
4.2.2	Viento	16
4.3	COMBINACIONES DE CARGAS	17
4.3.1	ESTADO LÍMITE ULTIMO (ELU)	17
4.3.2	ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (ELS)	17
4.3.3	MODELADO DE COMBINACIONES DE CARGA	17
4.3.4	Sismo	20
5	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	21
5.1	MOMENTOS EN VIADUCTO	21
5.2	DEFORMADA	22
6	CONCLUSIÓN	23

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1	DEFINICIÓN DE MATERIALES - HORMIGÓN	5
ILUSTRACIÓN 2	DEFINICIÓN DE MATERIALES - ACERO	5
ILUSTRACIÓN 3	PLANTA CON TRAMIFICACIÓN DE LA PASARELA DE ACCESO	6
ILUSTRACIÓN 4	TRAMO DE RECEPCIÓN DE OLEODUCTO	6
ILUSTRACIÓN 5	DRAGADO DE ESTRATO DE FANGO TRAMO 1 DE PASARELA DE ACCESO	6
ILUSTRACIÓN 6	RELLENO DE MATERIAL DE PRESTADO EN TRAMO 1 DE LA PASARELA DE ACCESO	7
ILUSTRACIÓN 7	LAZADO Y PLANTA DEL TRAMO 1 DE LA PASARELA DE ACCESO	7
ILUSTRACIÓN 8	SECCIÓN LONGITUDINAL DEL DINTEL - LOSA TABLERO – APOYOS	8
ILUSTRACIÓN 9	CABECERO TIPO II - TRANSICIÓN ENTRE TRAMO 1 Y TRAMO 2	8
ILUSTRACIÓN 10	LOSA PASARELA DE ACCESO	8
ILUSTRACIÓN 11	DEFINICIÓN DE SECCIONES EN MIDAS CIVIL	8
ILUSTRACIÓN 12	MODELADO DE BARRAS CON SECCIÓN DE VIGA CANTO 40 CM DEL TRAMO 1	9
ILUSTRACIÓN 13	INSERCIÓN DE LAS BARRAS TRANSVERSALES QUE CONFORMAN EL EMPARRILLADO DE LA LOSA SUPERIOR CON PROPIEDADES DE HORMIGÓN 17,5 MPA	9
ILUSTRACIÓN 14	SECCIÓN TRANSVERSAL DEL TABLERO DEL TRAMO 1 - INCLUYE DINTEL	9
ILUSTRACIÓN 15	DETALLE DE VINCULACIÓN VIGAS LONGITUDINALES - DINTEL - PILAS	9
ILUSTRACIÓN 16	GENERACIÓN DE NODOS PARA MODELADO DE LA GEOMETRÍA DEL DINTEL	10
ILUSTRACIÓN 17	FASE 1 DE MODELADO DEL DINTEL. BASE	10
ILUSTRACIÓN 18	FASE 2 DE MODELADO DEL DINTEL. RECRECIDO DE FASE 1 EN EXTREMOS	10
ILUSTRACIÓN 19	FASE 2 DE MODELADO DEL DINTEL. RECRECIDO DE FASE 1 EN EXTREMOS. DETALLES	10
ILUSTRACIÓN 20	FASE 3 DE MODELADO DEL DINTEL. RECRECIDO DE FASE 2 EN EXTREMOS CON HORMIGÓN ALIGERADO	11
ILUSTRACIÓN 21	DUPLICADO DEL DINTEL EN EL OTRO EXTREMO DE LAS BARRAS LONGITUDINALES	11
ILUSTRACIÓN 22	INSERCIÓN DE BARRAS PARA LA DEFINICIÓN DEL DINTEL	11
ILUSTRACIÓN 23	GENERACIÓN DE NODOS DE LOS PILARES	11
ILUSTRACIÓN 24	GENERACIÓN DEL RESTO DE PILARES EN LOS PUNTOS DEFINIDOS EN LOS PLANOS CONSTRUCTIVOS	12
ILUSTRACIÓN 25	VISTA FRONTAL DEL CONJUNTO	12
ILUSTRACIÓN 26	PERSPECTIVA DEL CONJUNTO	12
ILUSTRACIÓN 27	DETALLE DE GENERACIÓN DE CONDICIONES DE CONTORNO ENTRE ELEMENTOS RESTRINGIENDO EL DIFERENCIAL DEL DESPLAZAMIENTO VERTICAL ENTRE NODOS - RIGID LINK	12
ILUSTRACIÓN 28	RIGID LINK ENTRE VIGAS Y NODOS DE APOYO EN DINTEL	13
ILUSTRACIÓN 29	IDENTIFICACIÓN DE LAS BARRAS QUE COMPONEN LOS PILOTES	13
ILUSTRACIÓN 30	SELF WEIGHT - PESO PROPIO DE LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LA ESTRUCTURA	14
ILUSTRACIÓN 31	ESQUEMA DE APLICACIÓN DE CARGAS POR PASO DE TUBOS	14
ILUSTRACIÓN 32	IMAGEN DE TUBOS EXISTENTES EN LADO IZQUIERDO DE LA PASARELA DE ACCESO	14
ILUSTRACIÓN 33	INTRODUCCIÓN DE LA CARGA DE LAS CONDUCCIONES AL ELEMENTO SÓLIDO	15
ILUSTRACIÓN 34	RESULTADO DE INSERCIÓN DE CARGAS AL DINTEL COMO ELEMENTO SÓLIDO	15
ILUSTRACIÓN 35	INSERCIÓN DE CARGA DE TUBERÍAS AL DINTEL COMO ELEMENTO BARRA	15
ILUSTRACIÓN 36	INSERCIÓN DE CARRIL ÚNICO DE PASO POR LA PASARELA DE ACCESO	15
ILUSTRACIÓN 37	ESQUEMA PARA EVALUACIÓN DE LA ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE VANO	16
ILUSTRACIÓN 38	MODELADO DE LA ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE EL VANO	16
ILUSTRACIÓN 39	ACCIÓN DEL VIENTO SOBRE EL VANO	16
ILUSTRACIÓN 40	COEFICIENTES DE COMBINACIÓN DE ACCIONES	17
ILUSTRACIÓN 41	DEFINICIÓN DE COMBINACIÓN DE CARGAS PERMANENTES	17

ILUSTRACIÓN 42 DEFINICIÓN DE COMBINACIÓN DE CARGA - SOBRECARGA DE USO ES PRINCIPAL	18
ILUSTRACIÓN 43 ELU CON VIENTO COMO VARIABLE PRINCIPAL.....	18
ILUSTRACIÓN 44 ELU CON SOBRECARGA DE USO COMO PRINCIPAL	18
ILUSTRACIÓN 45 ELS CARACTERÍSTICO CON VIENTO COMO PRINCIPAL	18
ILUSTRACIÓN 46 ELS CARACTERÍSTICO CON SOBRECARGA DE USO COMO PRINCIPAL	19
ILUSTRACIÓN 47 ELS FRECUENTE CON VIENTO COMO ACCIÓN VARIABLE PRINCIPAL	19
ILUSTRACIÓN 48 ELS FRECUENTE CON SOBRECARGA DE USO COMO ACCIÓN VARIABLE PRINCIPAL.....	19
ILUSTRACIÓN 49 ENVOLVENTE ELU	19
ILUSTRACIÓN 50 ENVOLVENTE ELS	20
ILUSTRACIÓN 51 FUNCIÓN DE RESPUESTA - CARGAS DINÁMICAS SISMO.....	20
ILUSTRACIÓN 52 INTRODUCCIÓN DE LOS CASOS DE CARGA EN EL TIEMPO	20
ILUSTRACIÓN 53 FUNCIÓN TIEMPO - ACELERACIÓN	20
ILUSTRACIÓN 54 DIAGRAMA DE MOMENTOS EN Z	21
ILUSTRACIÓN 55 DIAGRAMA DE MOMENTOS CON FORMULACIÓN ANALÍTICA (FUENTE: <i>HTTPS://WWW.ELRINCONDELINGENIERO.COM/ESTRUCTURAS-HIPERESTATICAS/</i>)	21
ILUSTRACIÓN 56 DIAGRAMAS DE MOMENTOS RESPECTO DE EJE Z.....	21
ILUSTRACIÓN 57 DIAGRAMA DE MOMENTOS RESPECTO X - TORSIÓN.....	21
ILUSTRACIÓN 58 RESULTADO DE DEFORMADA COMPUESTA.....	22
ILUSTRACIÓN 59 DEFORMADA EN X.....	22
ILUSTRACIÓN 60 DEFORMADA EN Y.....	22
ILUSTRACIÓN 61 DEFORMADA EN Z.....	22
ILUSTRACIÓN 62 DEFORMADA EN Z EN COMBINACIÓN ELS.....	23
ILUSTRACIÓN 63 PRESCRIPCIÓN EN APARTADO 7 DE LA IAP - SOBRE ELS RELATIVO A FLECHAS	23



**PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE
GRANELES LIQUIDOS**

ANEJO Nº 5:

2ª Parte – modelado en Midas Civil

1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto consiste en una rehabilitación estructural de un muelle ya construido destinado principalmente al embarque de graneles líquidos. El proyecto constructivo parte de unas hipótesis de cálculo diferentes a las que serían de aplicación hoy día. Hoy día, el diseño de la estructura de atraque y amarre estaría basado en las actuales Recomendaciones de Obras Marítimas (R.O.M.) publicada por el Organismo Público Puertos del Estado, que en los puertos de interés general de Estado es de obligado cumplimiento.

En la anterior parte de este anejo hemos realizado un recorrido por estas R.O.M. definiendo cada uno de los parámetros necesarios para construir nuestro modelo. El modelo nos permitirá conocer el comportamiento estructural de un vano del primer tramo de la pasarela de acceso. El hecho de modelar un solo vano es debido a que el tramo 1 completo es isostático, por lo que podemos considerar extrapolable el comportamiento de un vano al del resto de tramo. Además, hemos seleccionado el tramo 1 de la pasarela de acceso, debido a que es en el que las patologías detectadas están mas pronunciadas, como se ha concretado en el anejo nº 3.

Haremos un recorrido, dado el carácter académico de este trabajo, sobre los diferentes comandos y parámetros introducidos en Midas Civil.

2 DEFINICIÓN DE MATERIALES

El primero de los pasos en el software Midas Civil es definir los materiales, que acorde a lo justificado en la primera parte del presente anejo en tenemos:

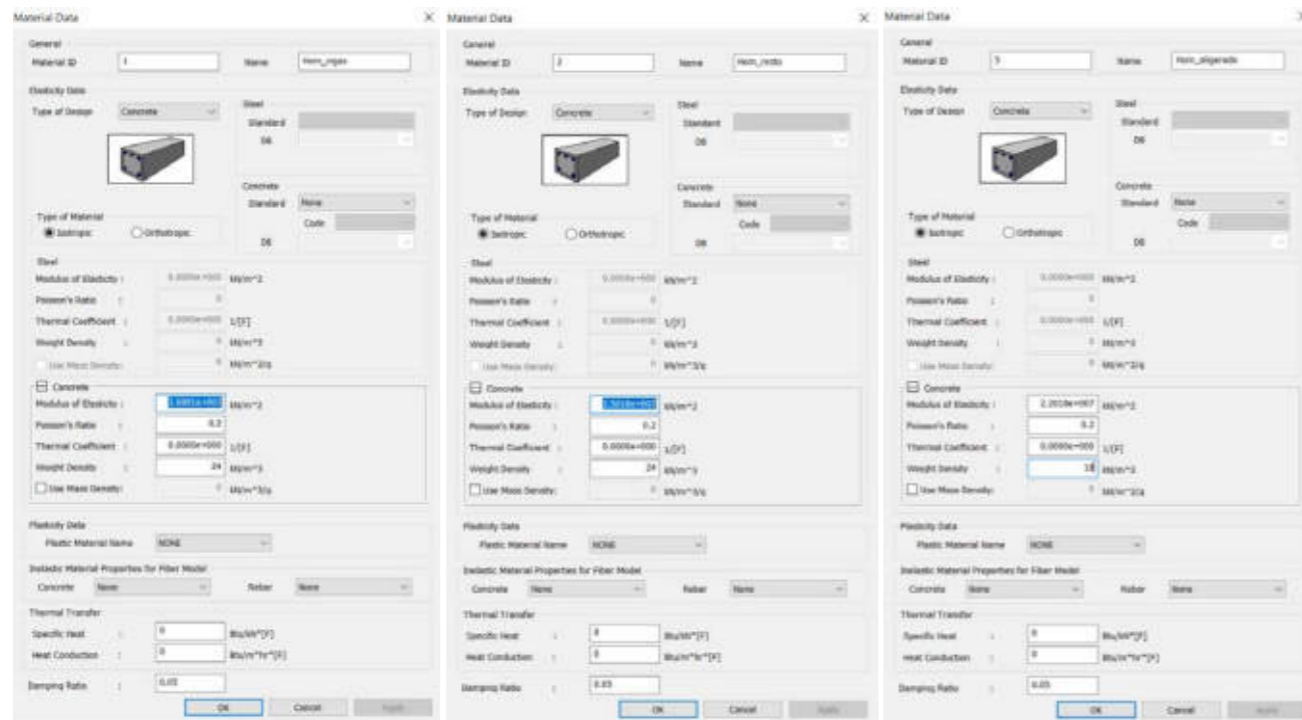


Ilustración 1 Definición de materiales - hormigón

EL módulo de elasticidad del hormigón lo hemos determinado a partir de la resistencia característica empleando la siguiente expresión:

$$E_{cm} = 8.500 \cdot \sqrt[3]{f_{ck} + 8}$$

Siendo:

- E_{cm} : Módulo de deformación logitudinal secante de la recta que pasa por el origen y corta a la curva tensión – deformación en el 40% de la tensión resistida ($0,40 \cdot f_{cm}$).
- f_{ck} : Resistencia característica del hormigón, determinada en el anterior apartado de este anejo.

Para el caso del acero, tenemos:

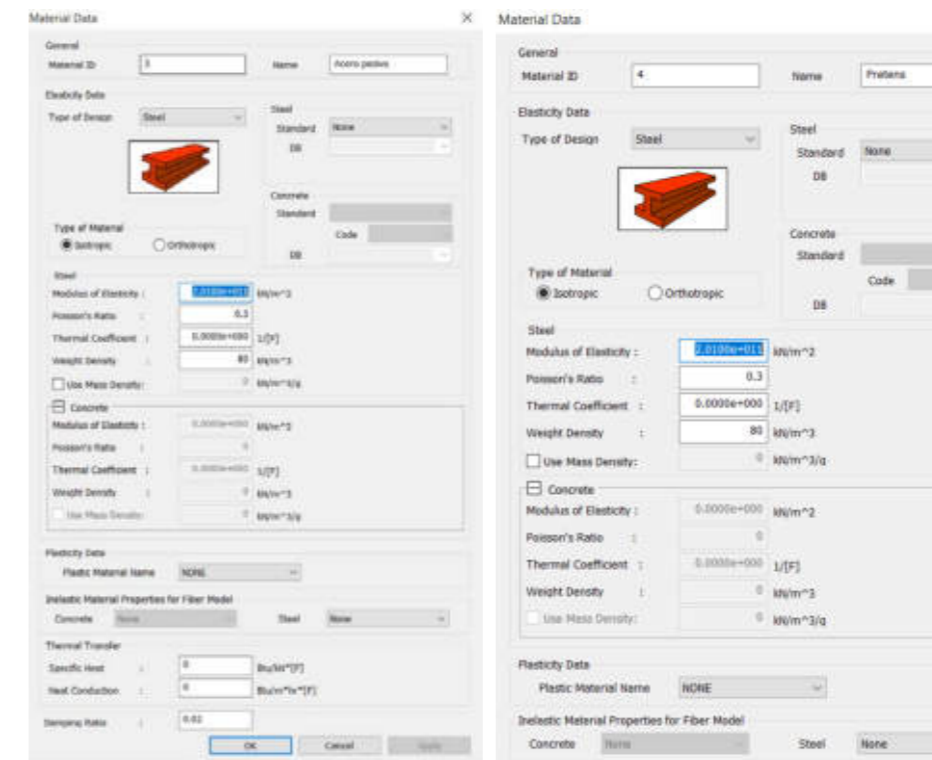


Ilustración 2 Definición de materiales - acero

3 DEFINICIÓN DE LA GEOMETRÍA DE LA PASARELA DE ACCESO

3.1 DEFINICIÓN DE SECCIONES

Tras introducir los materiales el siguiente paso es definir la geometría de la pasarela de acceso. Como hemos comentado en la introducción tenemos tres secciones en la pasarela de acceso, definidas en los siguientes áreas:

- Tramo inicial de recepción de oleoductos
- Tramo 1
- Tramo 2

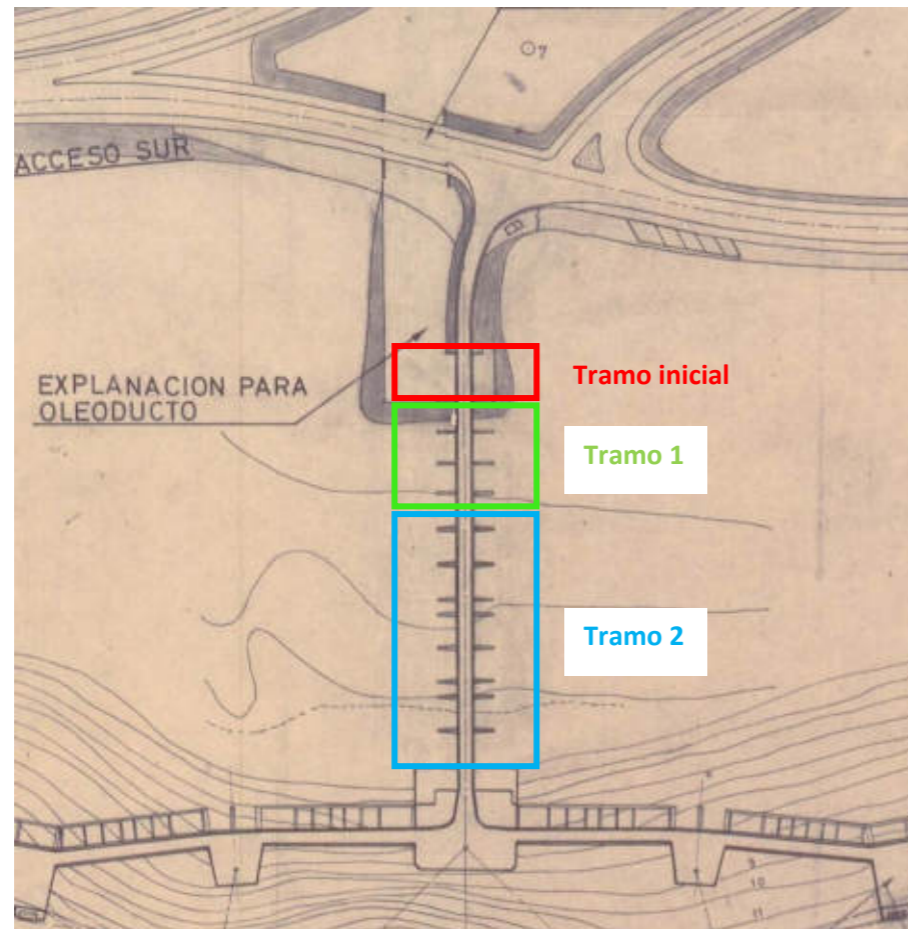


Ilustración 3 Planta con tramificación de la pasarela de acceso

3.1.1 TRAMO INICIAL DE RECEPCIÓN DE OLEODUCTOS

El tramo inicial de recepción de oleoductos, reseñado en rojo no será modelado, pues carece de interés estructural a los efectos de la rehabilitación estructural, considerándose más bien una interacción de transición estructura terreno como puede apreciarse de las secciones analizadas en el proyecto constructivo.

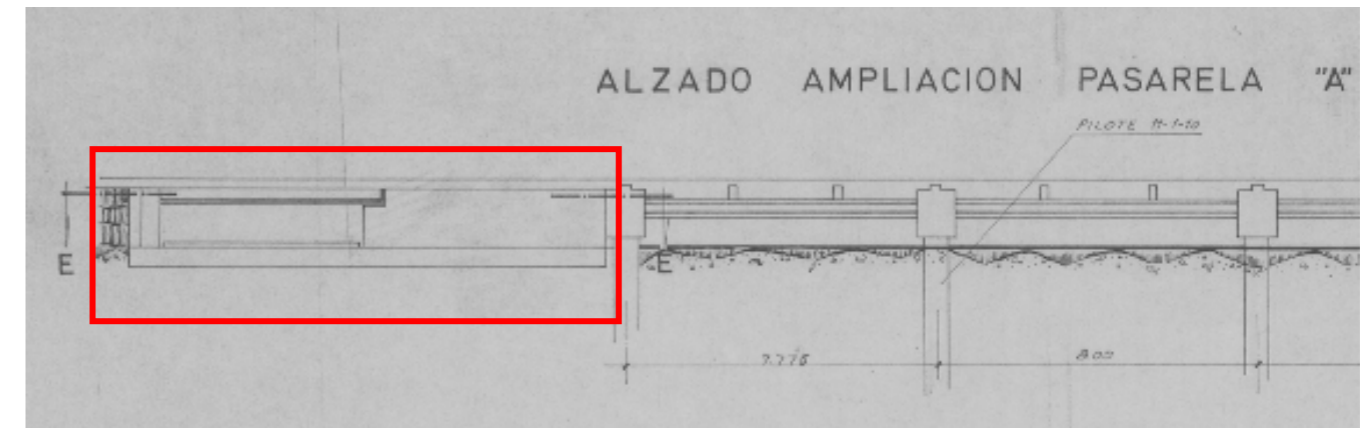


Ilustración 4 Tramo de recepción de oleoducto

3.1.2 TRAMO 1 DE PASARELA DE ACCESO

Recopilaremos las secciones transversales de este tramo, del cual analizaremos mediante modelado en Midas Civil de un vano.

Se aprecia de la sección longitudinal que la interacción terreno estructura es diferente de los perfiles definidos en la caracterización geotécnica del anterior apartado de este anejo, pues en fase de construcción se ejecuta un relleno un relleno con tierras de préstamo precedido por un dragado previo para retirar el estrato de fango:

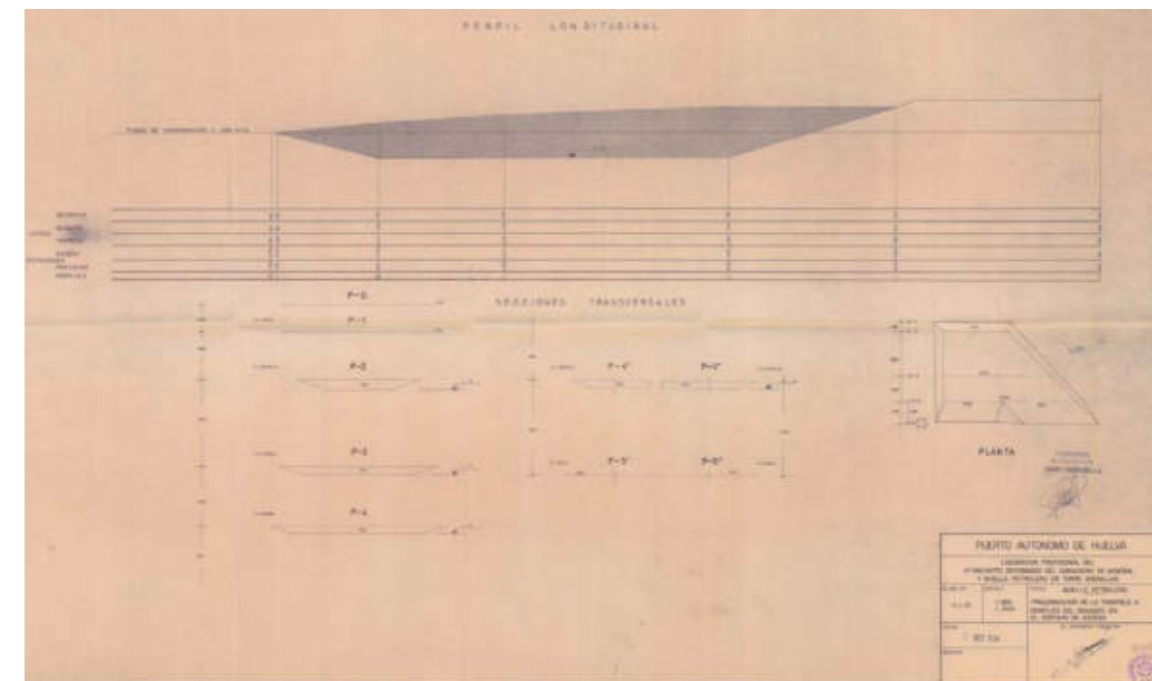


Ilustración 5 Dragado de estrato de fango tramo 1 de pasarela de acceso

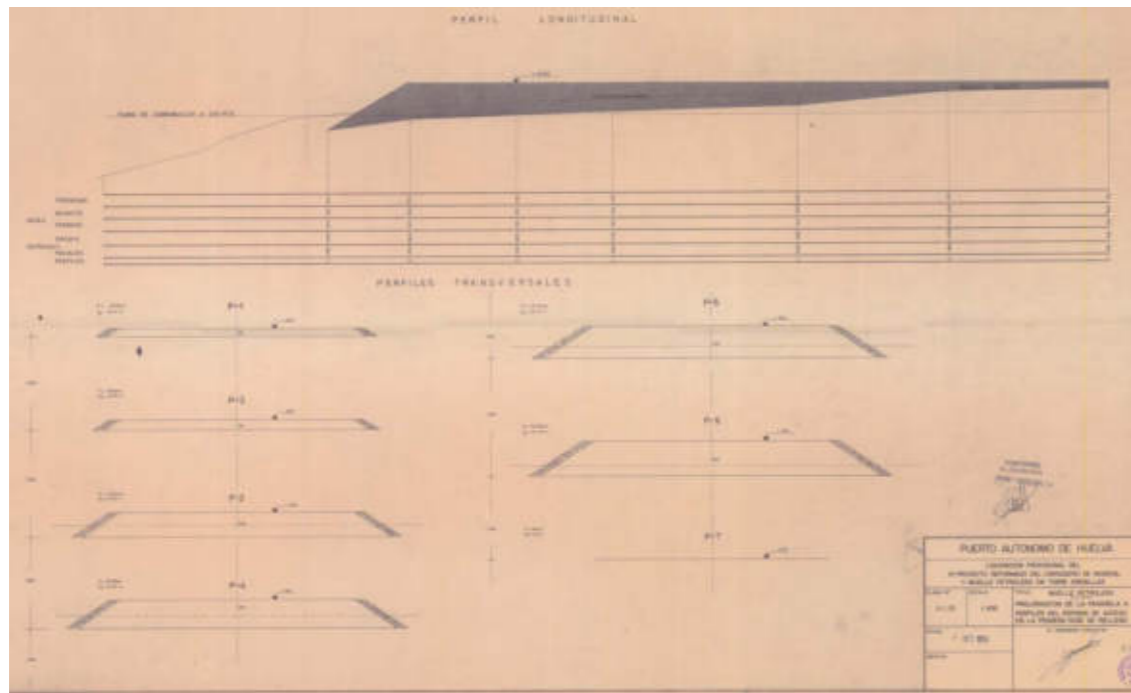


Ilustración 6 Relleno de material de prestado en tramo 1 de la pasarela de acceso

En cuanto a la geometría de este primer tramo de la pasarela de acceso, de los planos del proyecto constructivo tenemos:



Ilustración 7 lazado y planta del tramo 1 de la pasarela de acceso

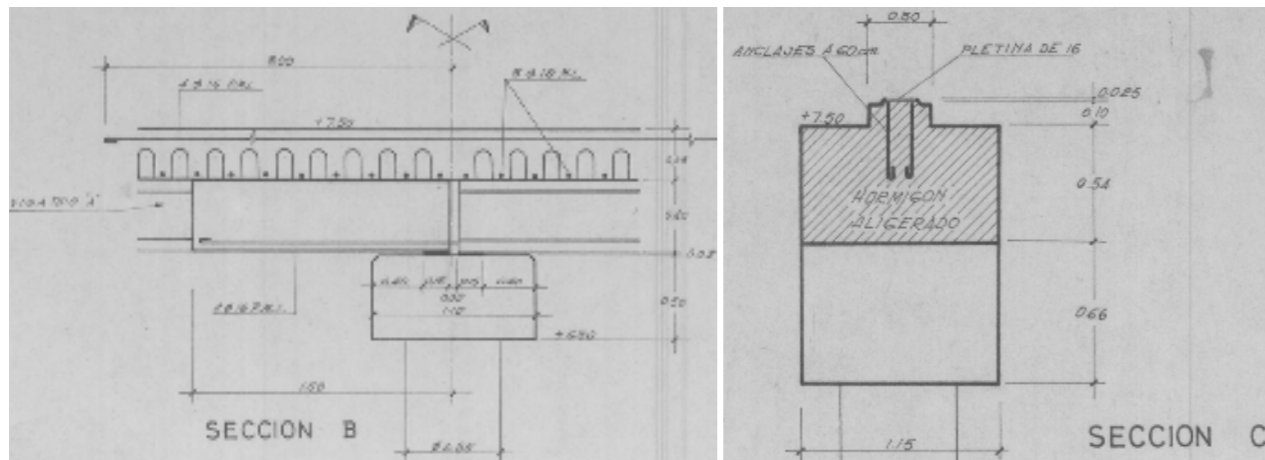


Ilustración 8 Sección longitudinal del dintel - losa tablero – apoyos

Definimos en Midas la sección de las vigas tipo A:

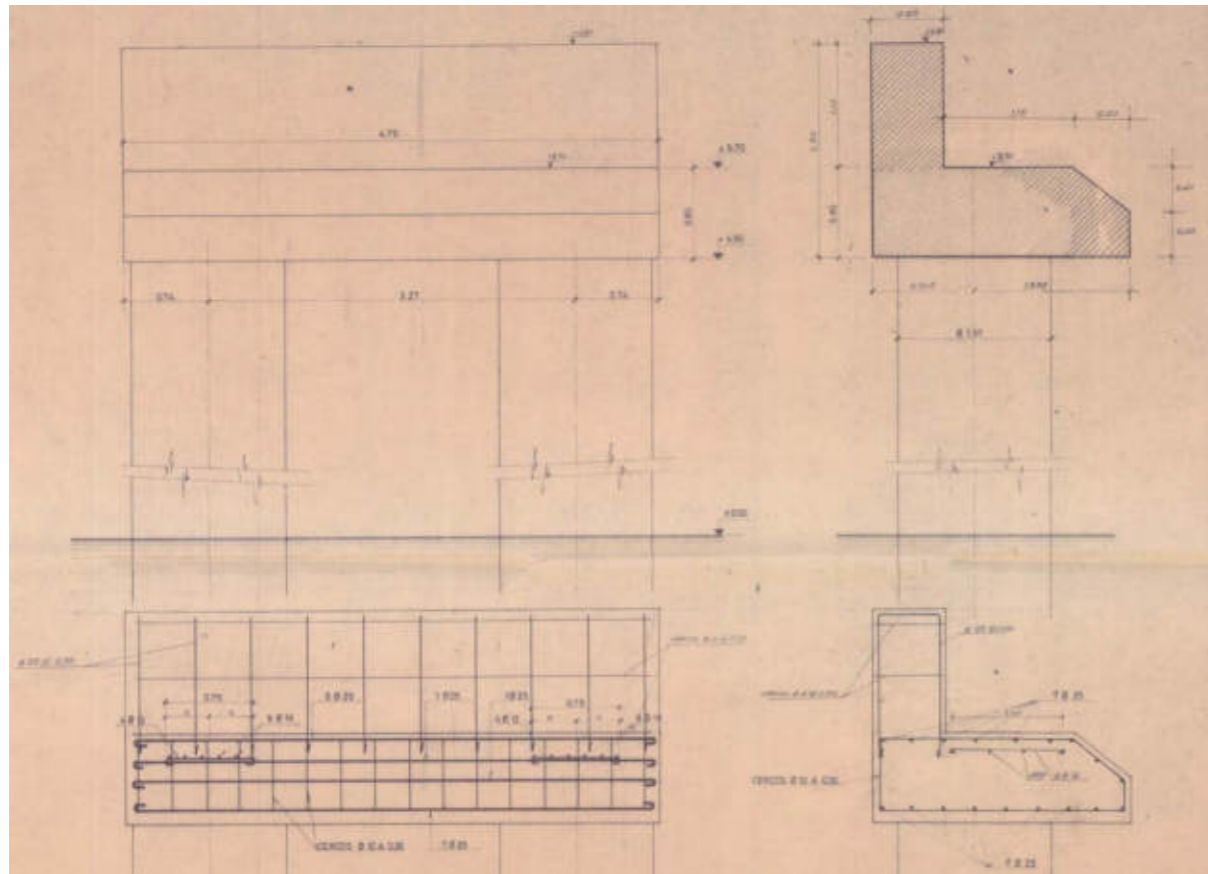


Ilustración 9 Cabecero tipo II - transición entre tramo 1 y tramo 2

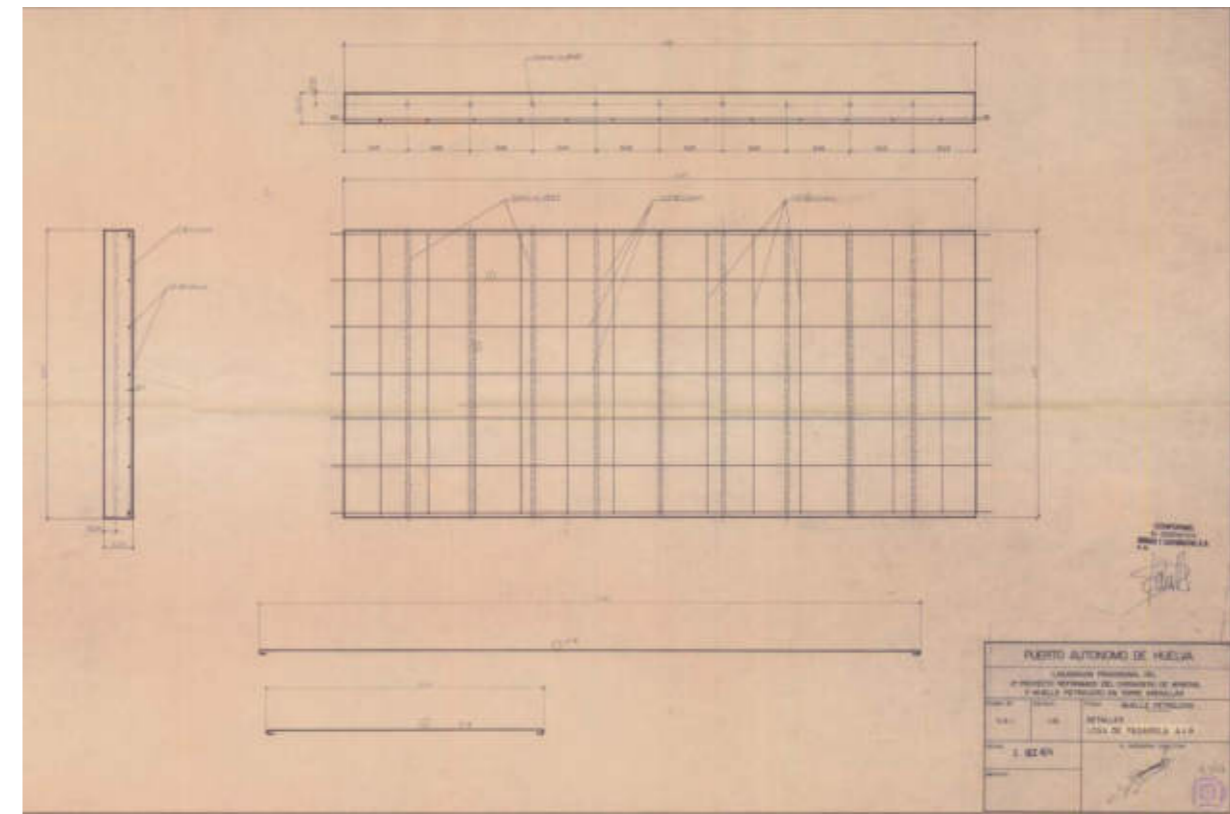


Ilustración 10 Losa pasarela de acceso

Con estos datos de geometría podemos introducir las diferentes secciones:

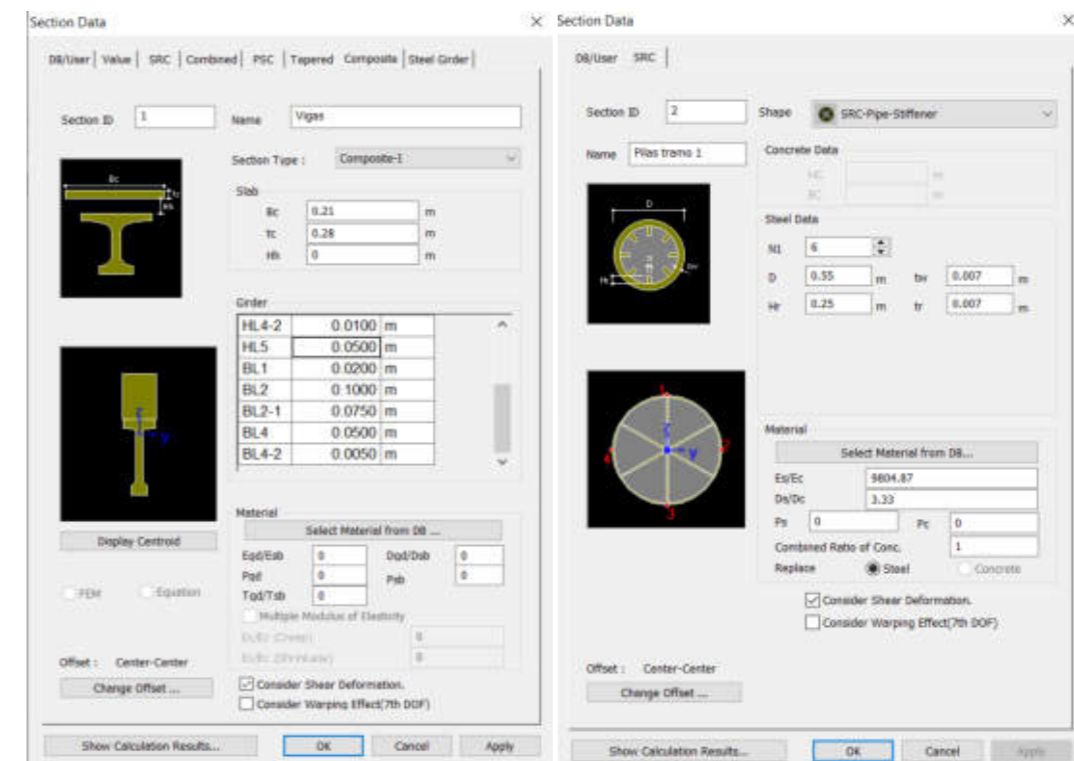


Ilustración 11 Definición de secciones en Midas Civil

3.2 DEFINICIÓN DE LA GEOMETRÍA LONGITUDINAL DEL VIADUCTO

Introducimos los nodos y por extrusión generamos las barras con material definido en las vigas del tramo 1:

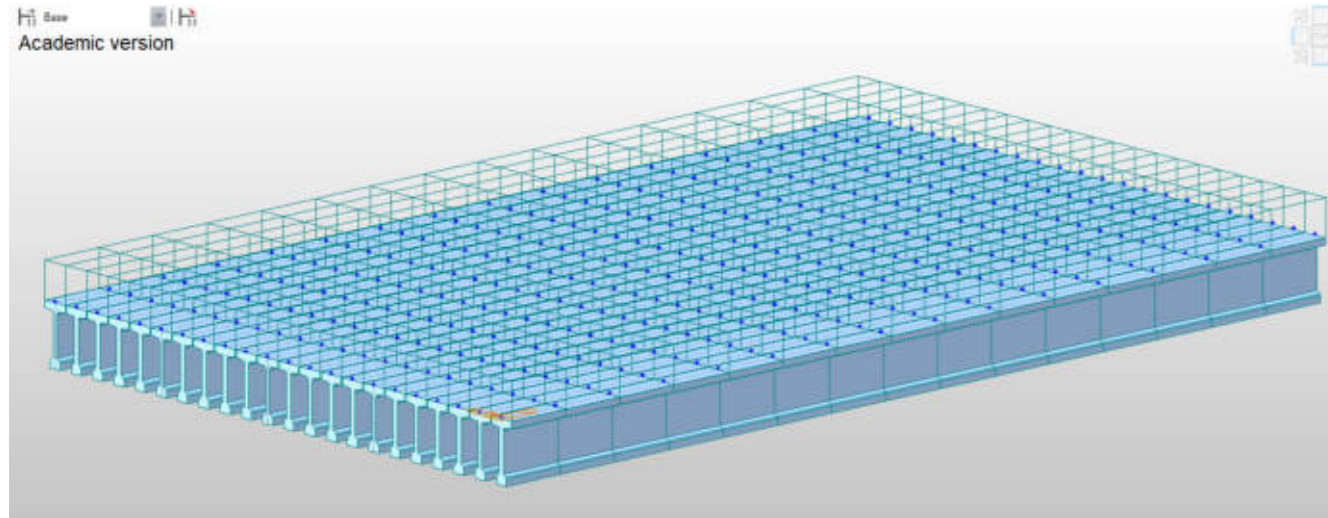


Ilustración 12 Modelado de barras con sección de viga canto 40 cm del tramo 1

A continuación, introducimos las barras que conforman la losa superior de las vigas, modificando los offset de las vigas y la losa para que el modelo tenga coherencia, apoyando la losa sobre la cabeza de las vigas.

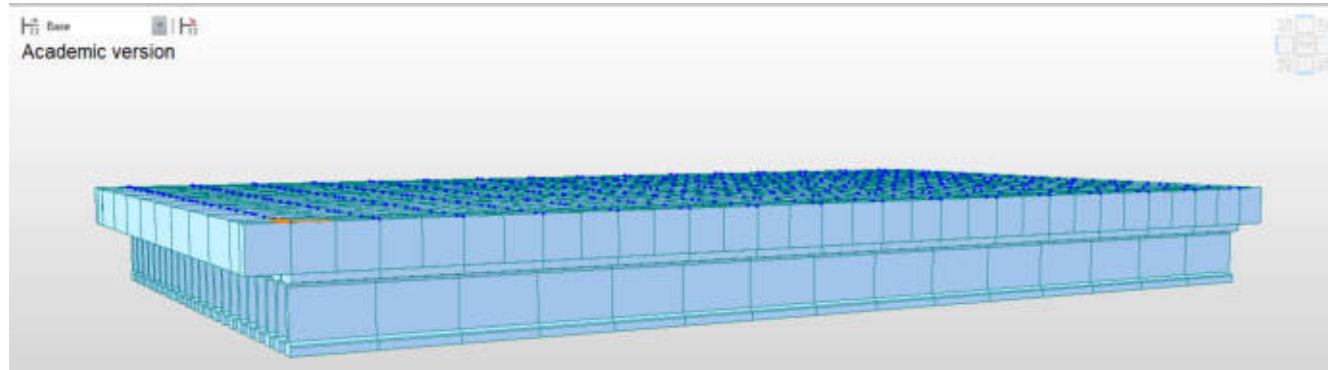


Ilustración 13 Inserción de las barras transversales que conforman el emparrillado de la losa superior con propiedades de hormigón 17,5 MPa

Como podemos apreciar, el análisis estará basado en un modelo de emparrillado plano, es decir, vigas longitudinales y vigas transversales apoyadas en las longitudinales.

3.3 MODELADO DEL DINTEL

Nos basamos en las secciones del proyecto constructivo para definir el dintel. Observamos que tiene sección variable, siendo de menor canto en la zona de apoyo de vigas longitudinales, estando esta longitud soportada por tres pilas

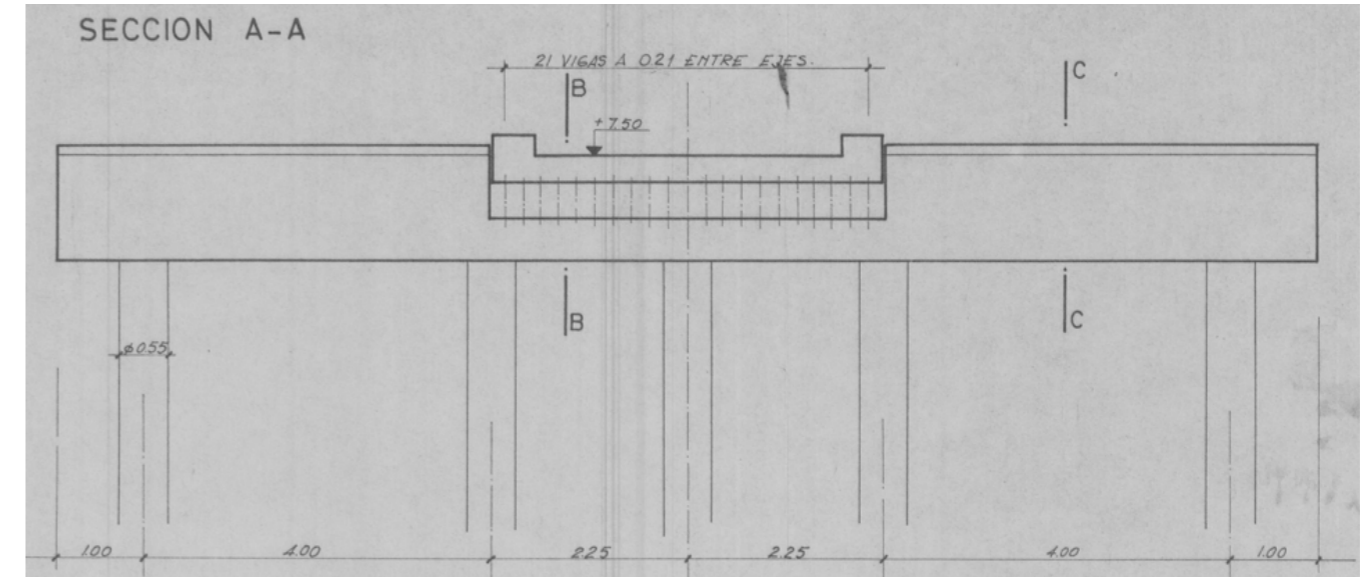


Ilustración 14 Sección transversal del tablero del tramo 1 - incluye dintel

Generamos el primer nodo y por extrusión generamos la barra completa que por homogeneidad respecto de los elementos del viaducto hemos definido la pila con elementos de 0,5 metros.

Debemos modelar el aparato de apoyo que en nuestro caso es una placa de plomo:

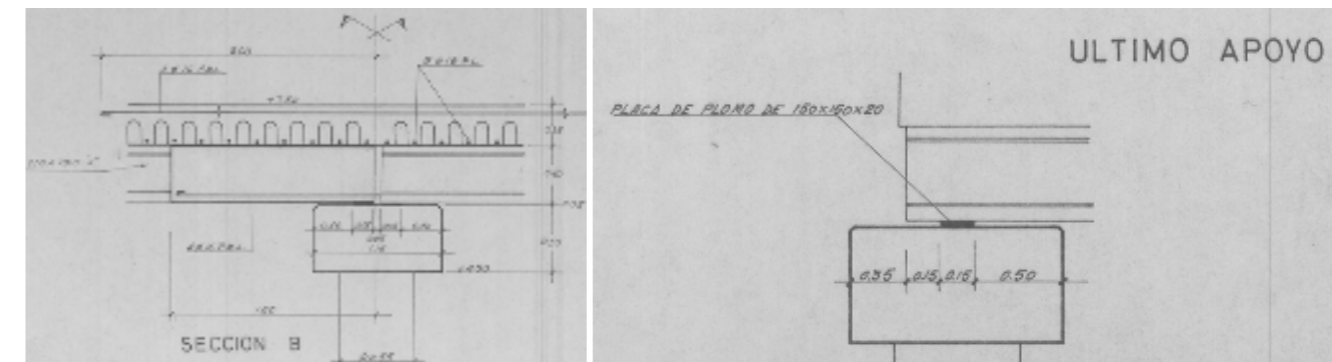


Ilustración 15 Detalle de vinculación vigas longitudinales - dintel - pilas

Para definir los nodos de la barra de la pila, debemos tener en cuenta las dimensiones del apoyo, que en nuestro caso será de tipo placa de plomo apoyada en el propio dintel de las dimensiones detalladas en la ilustración 15

Generamos el dintel acorde a la sección A-A, introduciendo los nodos para tomarlos como referencia formando elemento solido de 8 nodos.

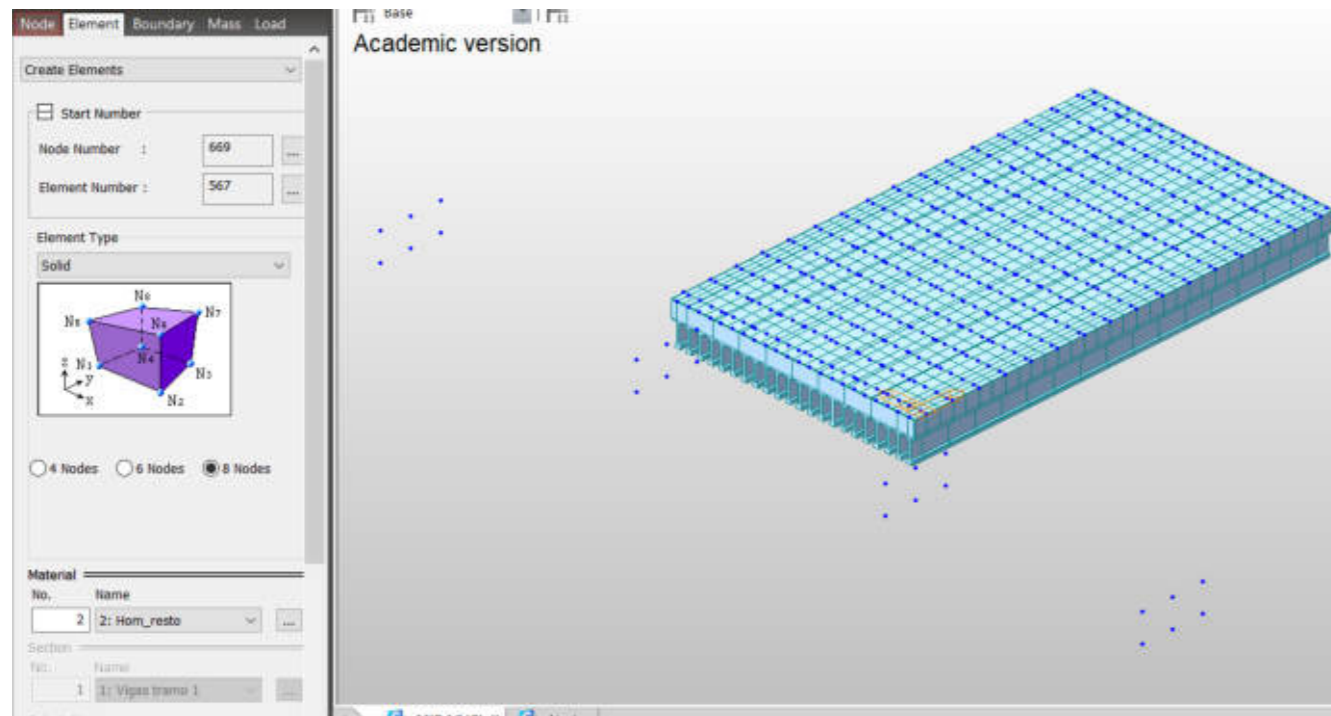


Ilustración 16 Generación de nodos para modelado de la geometría del dintel

Dado que la sección del dintel tiene la complejidad de tener diferentes geometrías vamos a introducirla en el modelo en varias fases, hasta completarla.

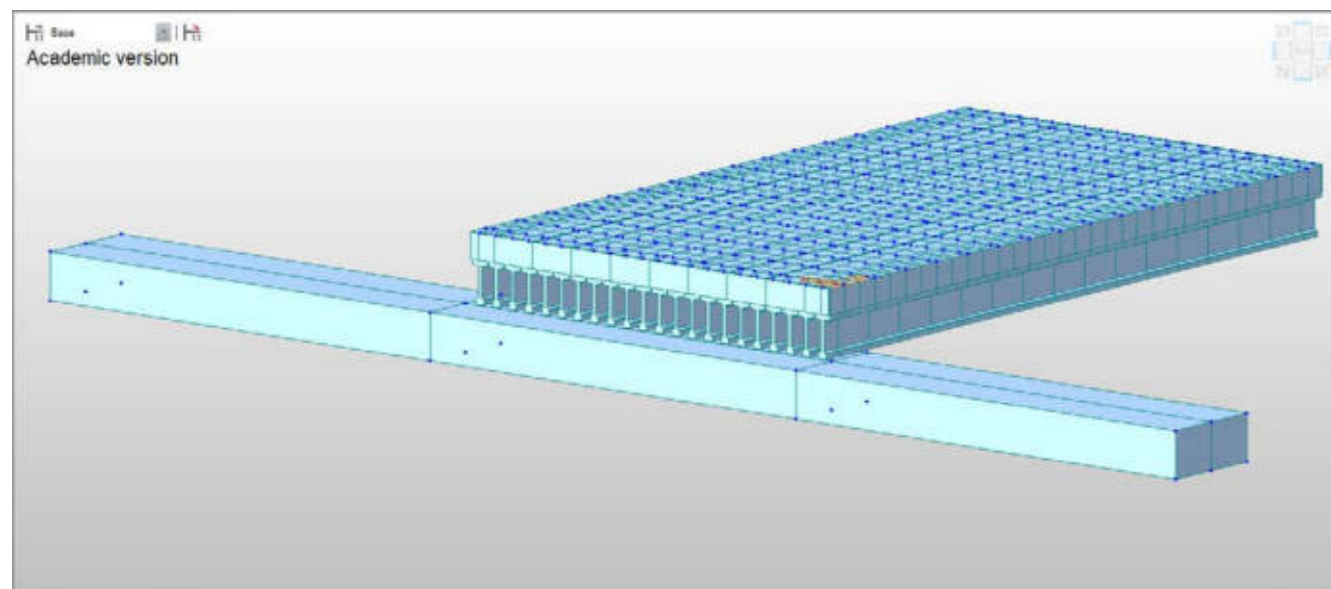


Ilustración 17 Fase 1 de modelado del dintel. Base

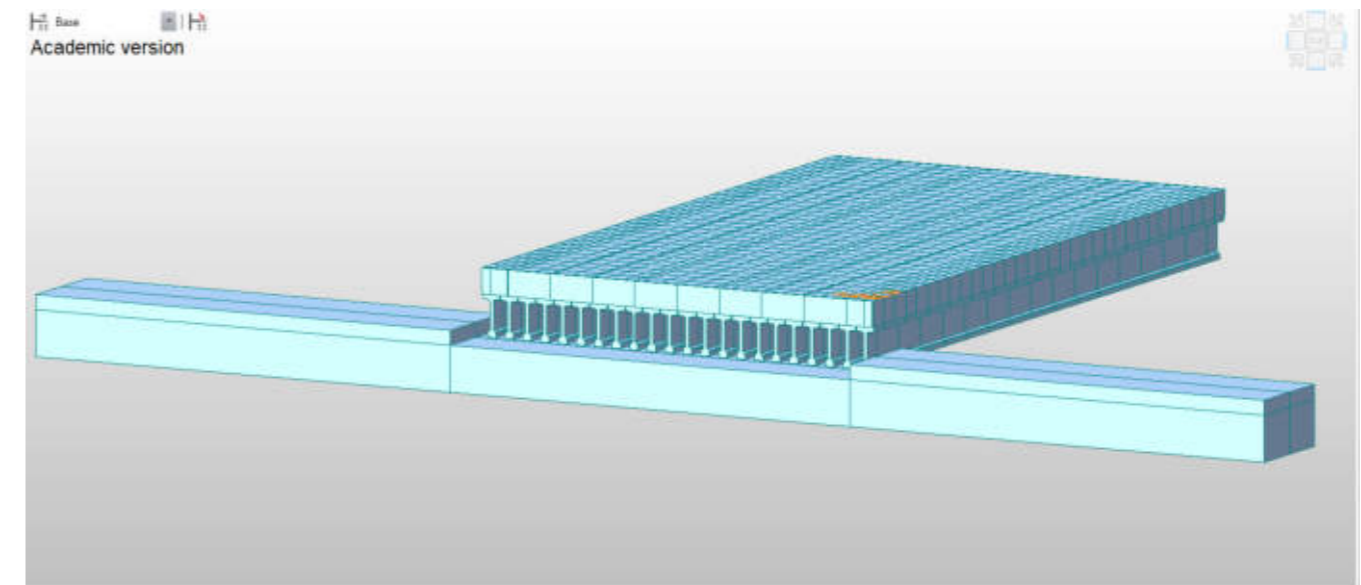


Ilustración 18 Fase 2 de modelado del dintel. Recrecido de Fase 1 en extremos.

Ahora solo nos queda elevar el dintel con el hormigón aligerado que se sitúa sobre las partes laterales del dintel.

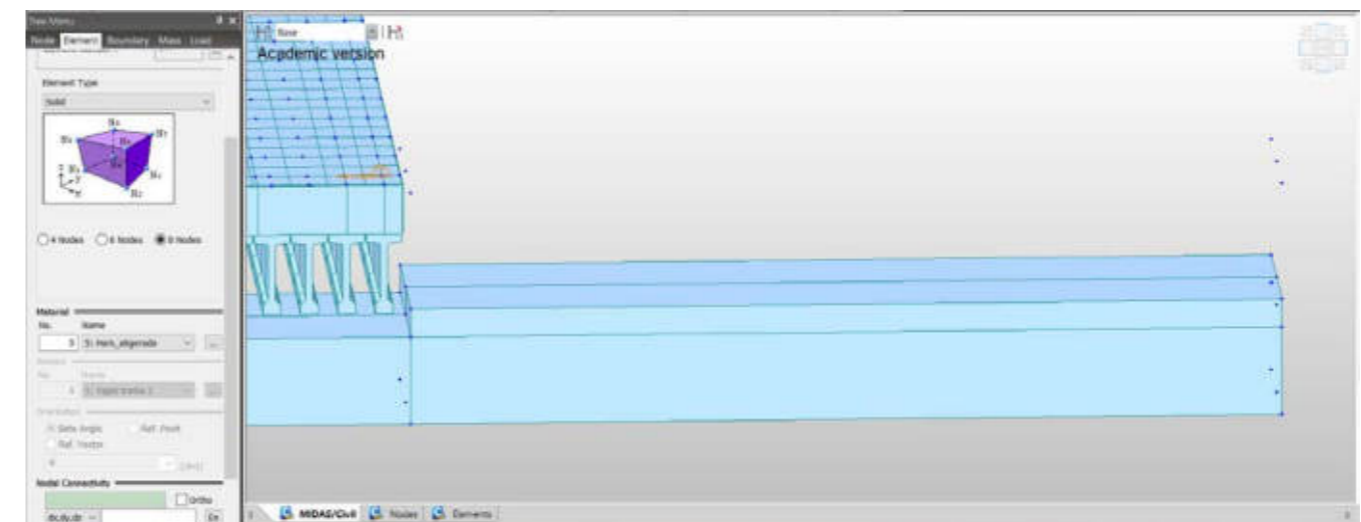


Ilustración 19 Fase 2 de modelado del dintel. Recrecido de Fase 1 en extremos. Detalles

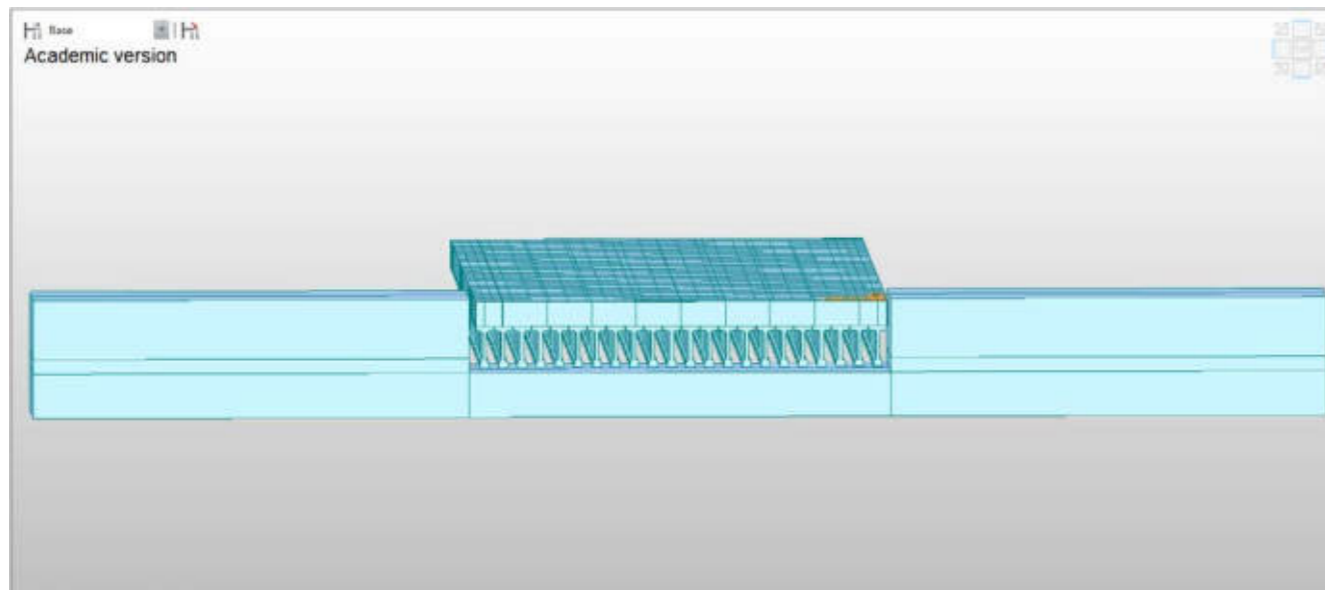


Ilustración 20 Fase 3 de modelado del dintel. Recrecido de Fase 2 en extremos con hormigón aligerado

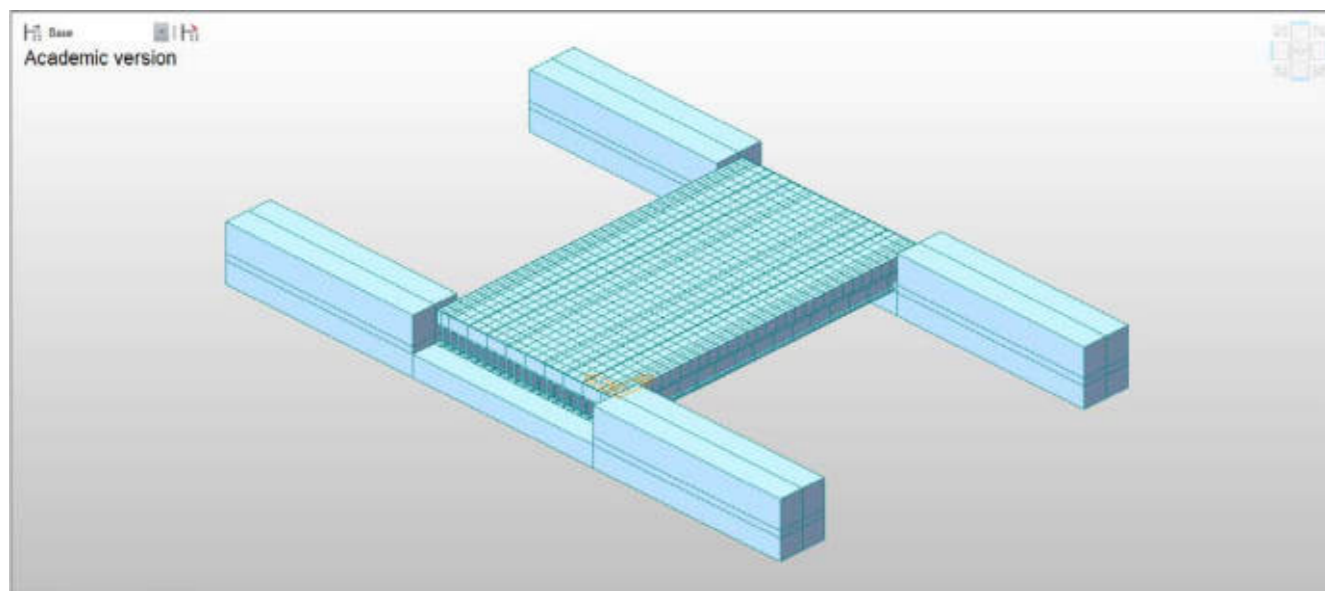


Ilustración 21 Duplicado del dintel en el otro extremo de las barras longitudinales

En fase de análisis observamos que ellos elementos sólidos no nos facilitan datos de tensiones, por lo que modifiqué el modelo para componer el dintel con barras, en concreto tres barras una para cada nivel del dintel (base de apoyo de vigas con longitud de barra 14,5 metros, material hormigón 17,5 MPa – recrecido de base de apoyo de 16 cm de espesor con el mismo material – recrecido de dintel con hormigón aligerado donde se apoyarán las tuberías

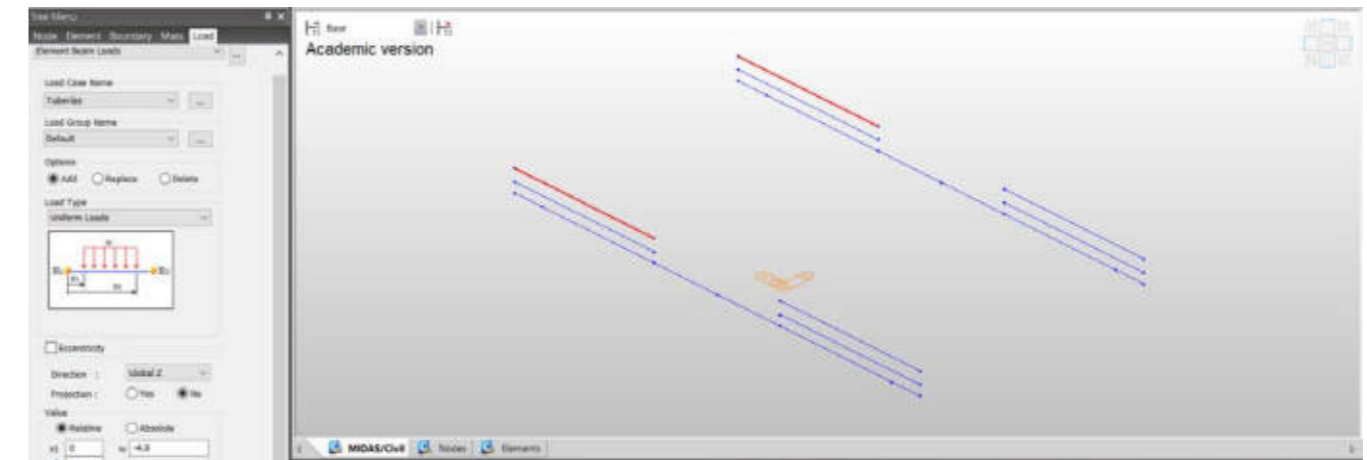


Ilustración 22 Inserción de barras para la definición del dintel

3.4 MODELADO DE LAS PILAS

Introducimos las pilas, con material acero y sección simulada acorde a la sección tipo del proyecto. La longitud del pilote la simularemos a 30 metros bajo el dintel, considerando que las margas azules que aportan el estrato competente están en esta cota.

Empezamos por generar los nodos bajo el dintel sobre el que arrancaremos cada uno de los pilares.

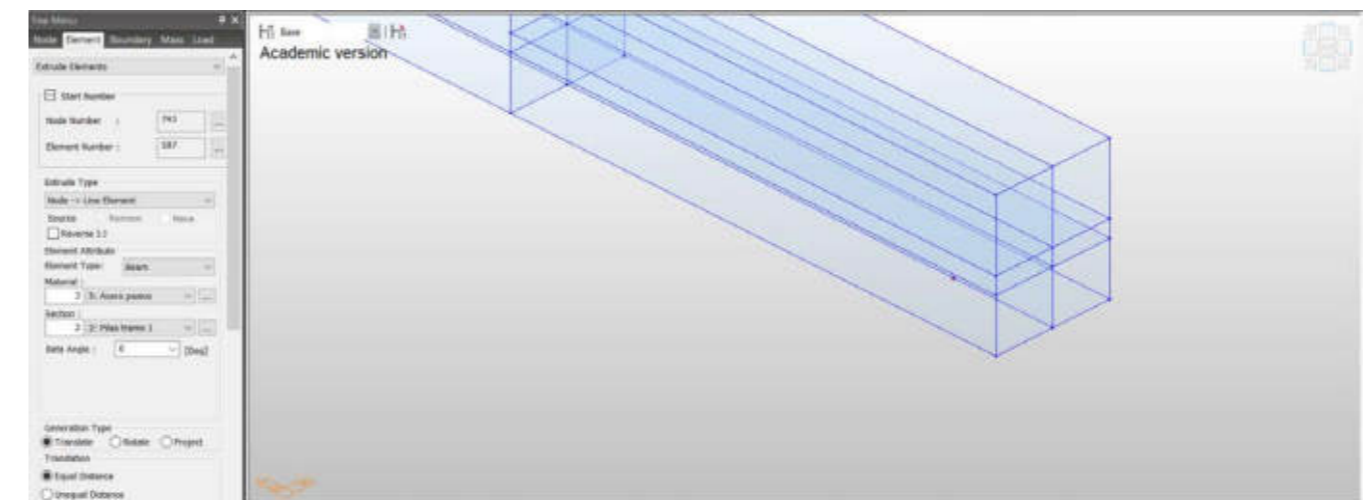


Ilustración 23 Generación de nodos de los pilares

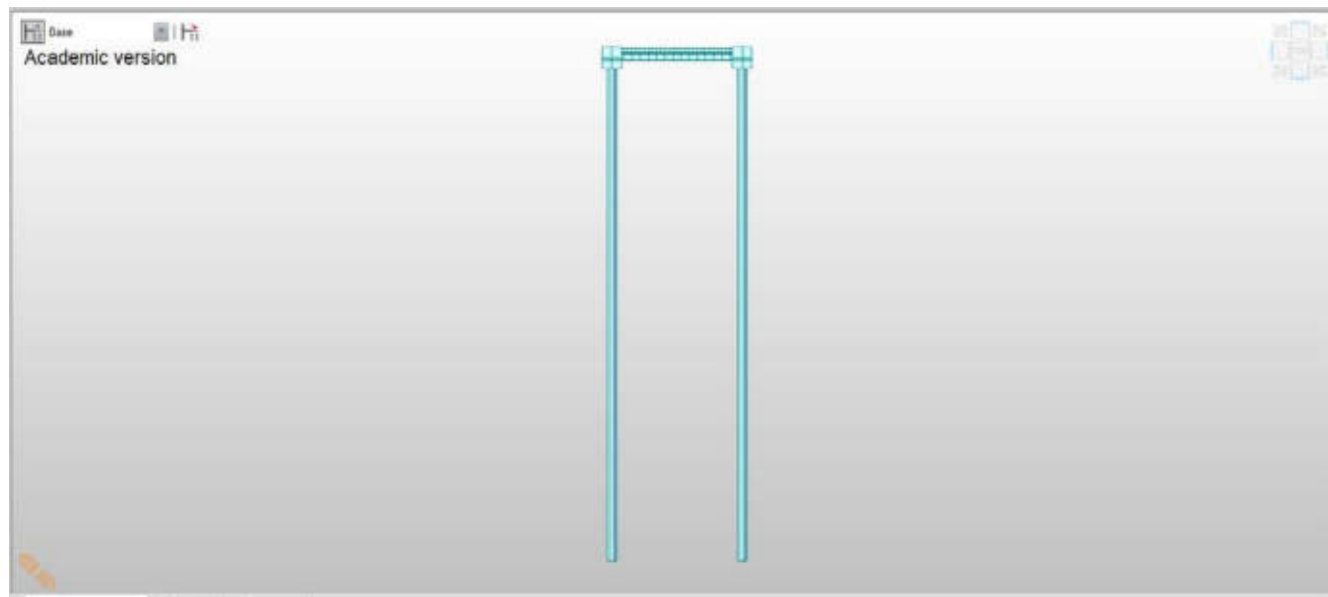


Ilustración 24 Generación del resto de pilares en los puntos definidos en los planos constructivos

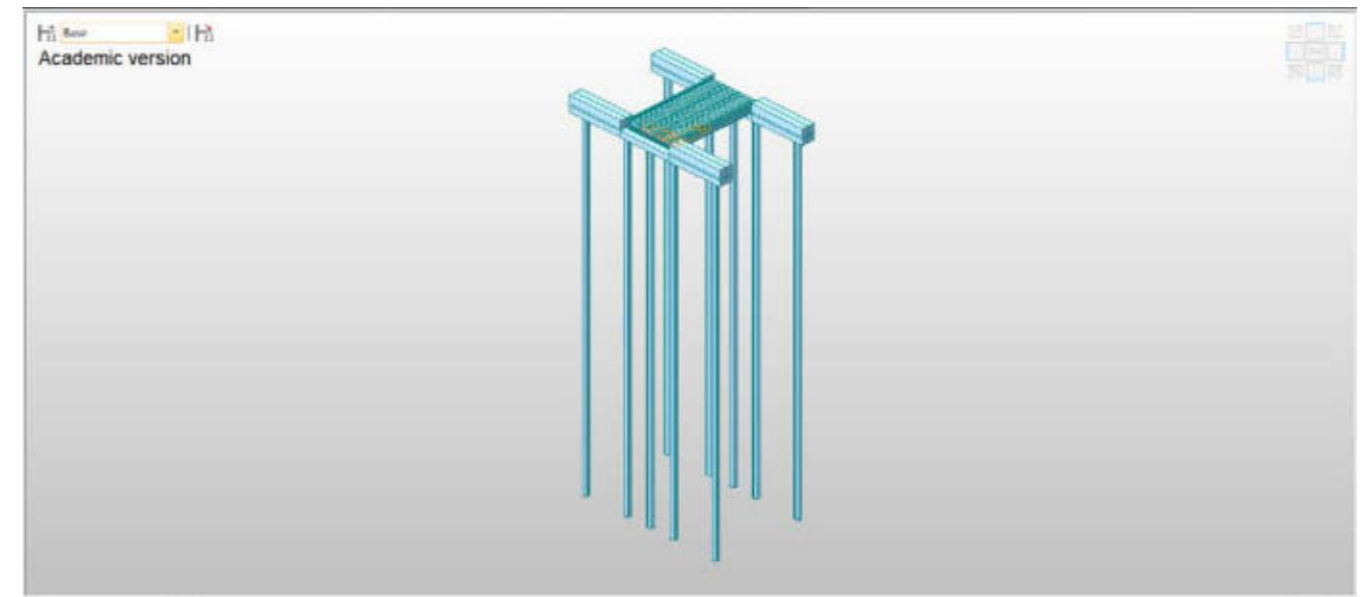


Ilustración 26 Perspectiva del conjunto

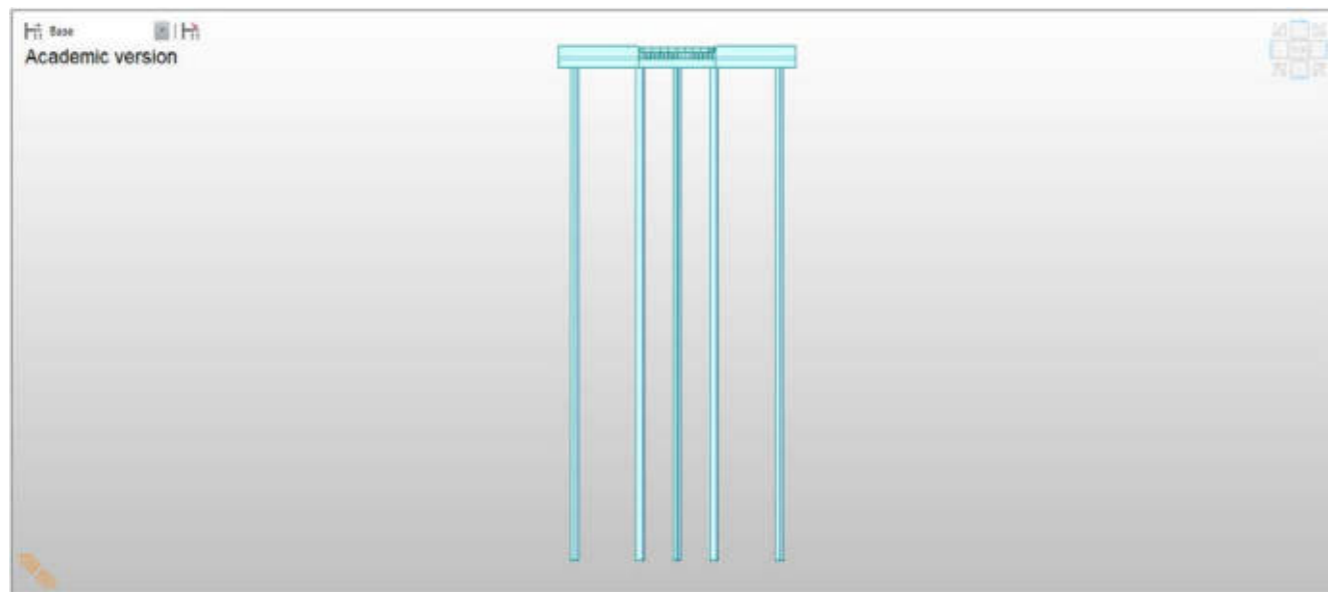


Ilustración 25 Vista frontal del conjunto

Ahora debemos fijar la relación entre los nodos de las barras que forman las vigas y el dintel para que los esfuerzos sean transmitidos de un elemento a otro, lo normal es hacerlo mediante uniones Elastic Link pues lo normal actualmente es que el apoyo de las vigas se realice a través de elastómeros, debiendo calcular sus rigideces transversales, verticales y a flexión de ellos para introducirlos en el modelo a través de una relación entre nodos Elastic Link. Para ello podríamos utilizar la “Nota técnica sobre aparatos de apoyo para puentes de carretera” de 1995 editado por el MOPU o acorde a la UNE-EN 1337-3 apoyos elastoméricos.

Con el cálculo de las rigideces modificamos los campos de la tabla generada en la unión Elastic Link para adecuarlo a los valores calculados. En nuestro caso, no tenemos aparato de apoyo como tal sino una lámina de **plomo** cuya función únicamente será la de garantizar un apoyo homogéneo evitando puntos de concentración de tensiones, por ello dejaremos la unión viga dintel como una unión rígida.

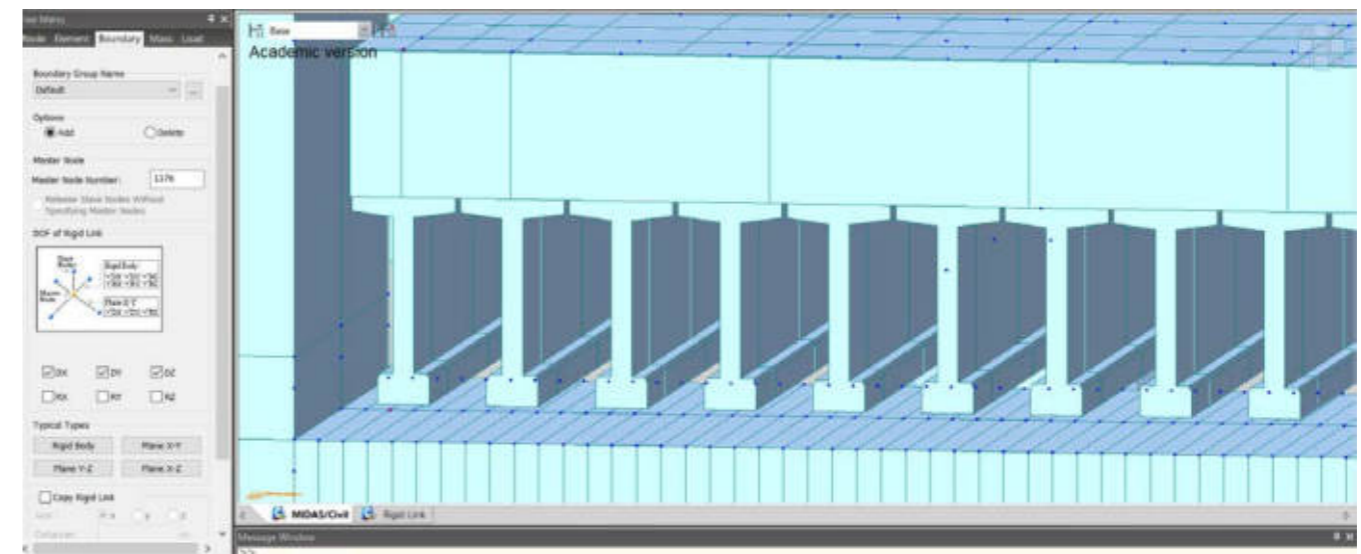


Ilustración 27 Detalle de generación de condiciones de contorno entre elementos restringiendo el diferencial del desplazamiento vertical entre nodos - Rigid Link

Iremos barra a barra que componen las vigas solidarizando su nodo inicial y final con el nodo de apoyo en el dintel.

A continuación, debemos establecer unas condiciones de contorno en los pilotes, que restrinja los movimientos. Lo haremos mediante Support en la base de los pilotes restringiendo dx, dy, dz, pero dejando libre los momentos.

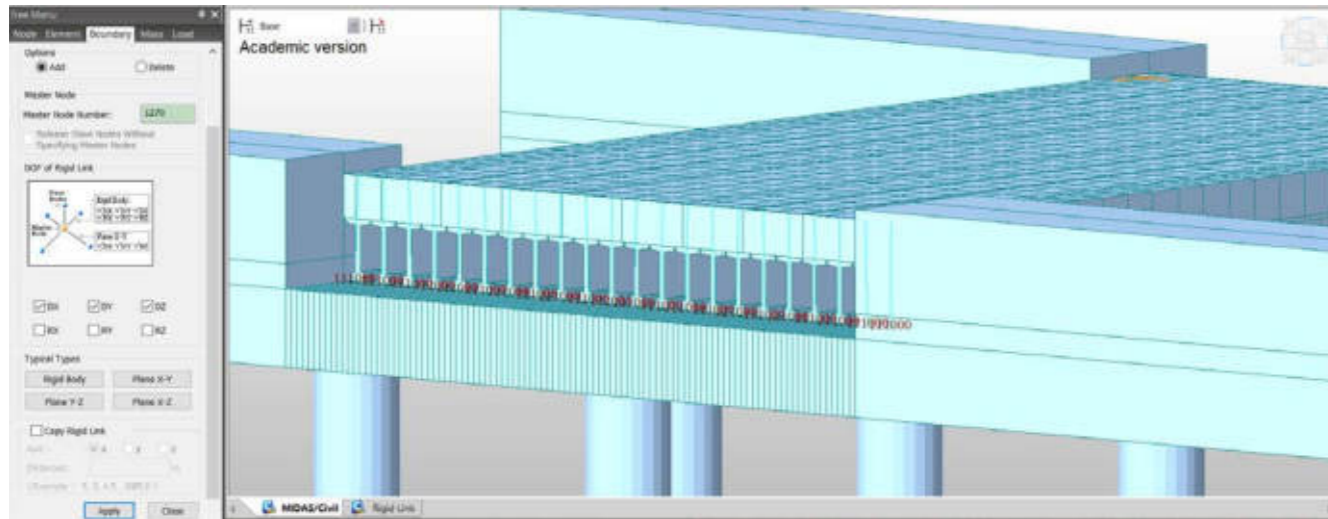
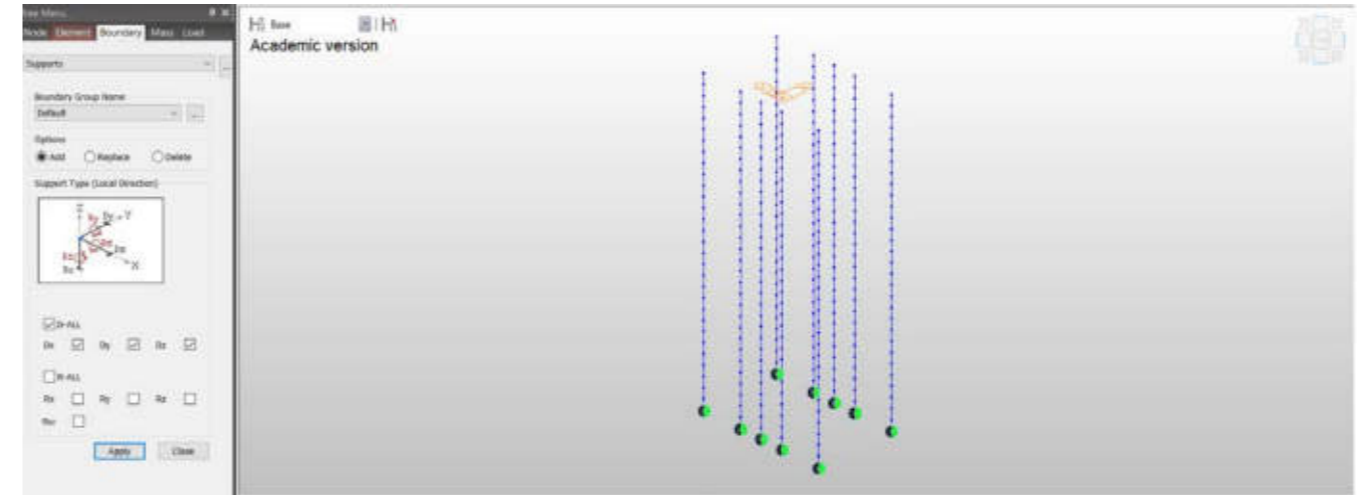


Ilustración 28 Rigid Link entre vigas y nodos de apoyo en dintel.



Tras realizar algunas pruebas para observar el comportamiento del apoyo entre vigas y dintel, finalmente se modifican las restricciones en dx, dy, dz para dejar únicamente la solidaridad en los movimientos en dz, pues en dx y dy no hay una unión solidaria y la viga puede tener un desplazamiento solo coaccionado por la fricción entre el hormigón y el plomo.

3.5 UNIONES ENTRE PILOTE Y DINTEL

Con lo ejecutado anteriormente tenemos las vigas unidas mediante Rigid Link al dintel con desplazamientos relativos restringidos en dz, con Nodo Master el del dintel. Ahora vamos a relacionar el dintel con los pilotes. Para las uniones de estos elementos también utilizaremos la opción Rigid Link.

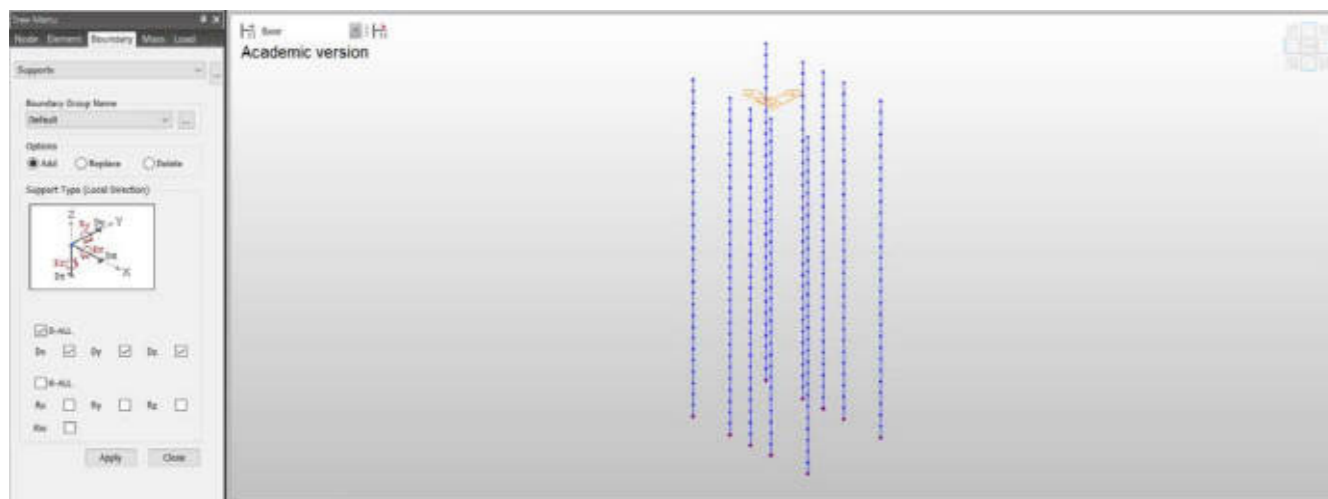


Ilustración 29 Identificación de las barras que componen los pilotes.

4 INTRODUCCIÓN DE CARGAS:

Hasta este momento hemos definido la geometría, características de los materiales que componen los materiales y las características del terreno. Ahora tenemos que someter a la estructura a las solicitaciones definidas en el anterior apartado de este anejo.

4.1 DEFINICIÓN DE CARGAS PERMANENTES

Las cargas permanentes serán las relativas al peso de los materiales que componen el viaducto y las conducciones. En detalle serían:

4.1.1 PESO PROPIO ESTRUCTURA VIADUCTO

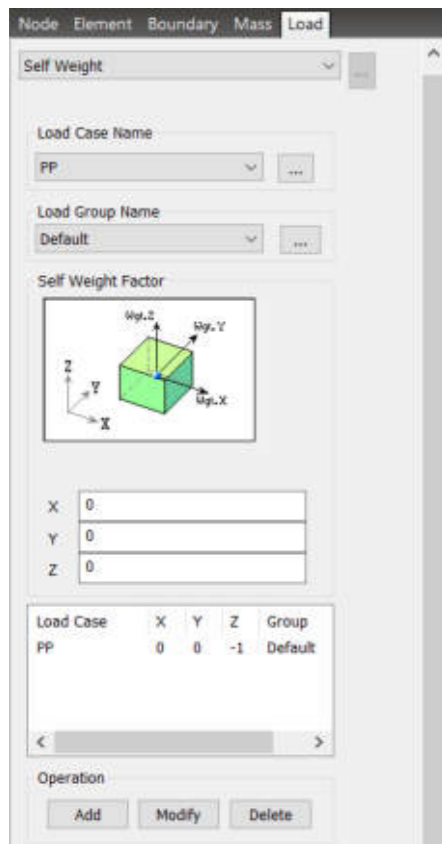


Ilustración 30 Self Weight - peso propio de los elementos que componen la estructura

Sus valores se deducirán de las dimensiones de los elementos especificadas en los planos, y de sus pesos específicos correspondientes. En nuestro modelo lo introducimos en Medidas como Self Weight, en el menú Load. Será de sentido negativo en el eje Z.

4.1.2 CARGAS MUERTAS

En este caso solo tendremos conducciones en el lado izquierdo del dintel, que modelaremos como una carga uniformemente repartida en los 4 metros seguidos del viaducto:

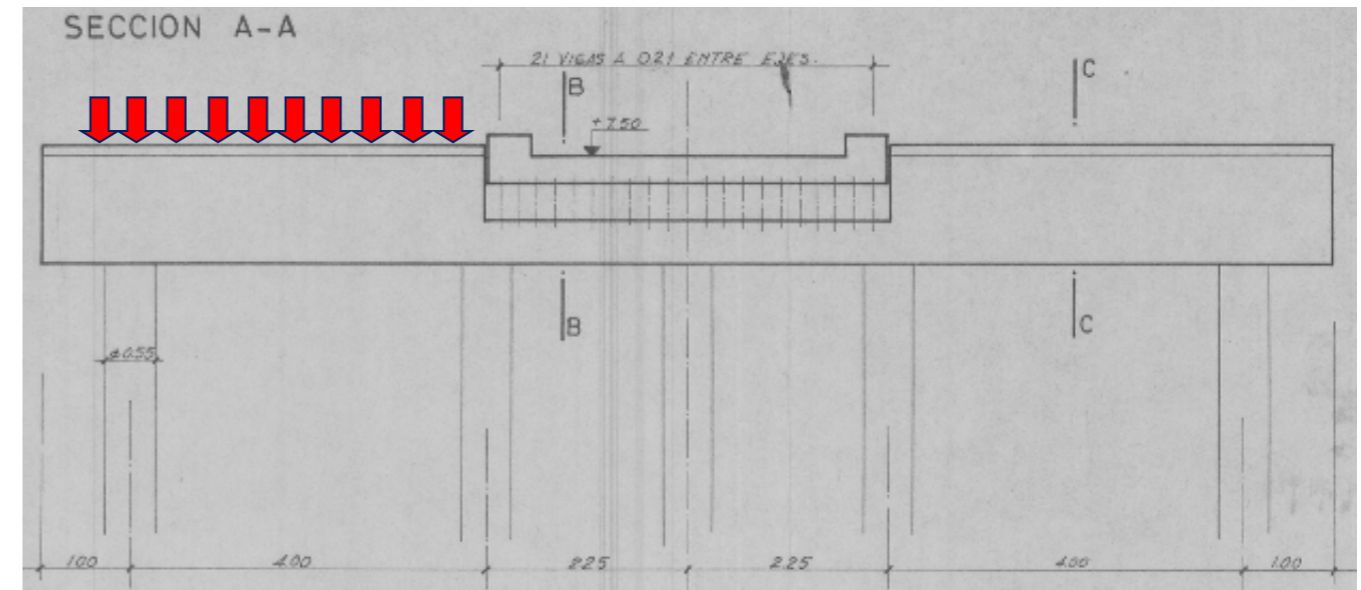


Ilustración 31 Esquema de aplicación de cargas por paso de tubos



Ilustración 32 Imagen de tubos existentes en lado izquierdo de la pasarela de acceso

La cuantificación es de 12kN por metro lineal de viaducto (1,2 kN por tubo), por lo que cargaremos a cada dintel la mitad de la carga del tramo de tuberías que compone el tramo isostático. El vano es de 8 metros por lo que tenemos que aplicar una carga de 96 kN, 48 kN a cada dintel, es decir carga repartida en el elemento dintel exterior izquierdo de 12 kN/m de dintel.

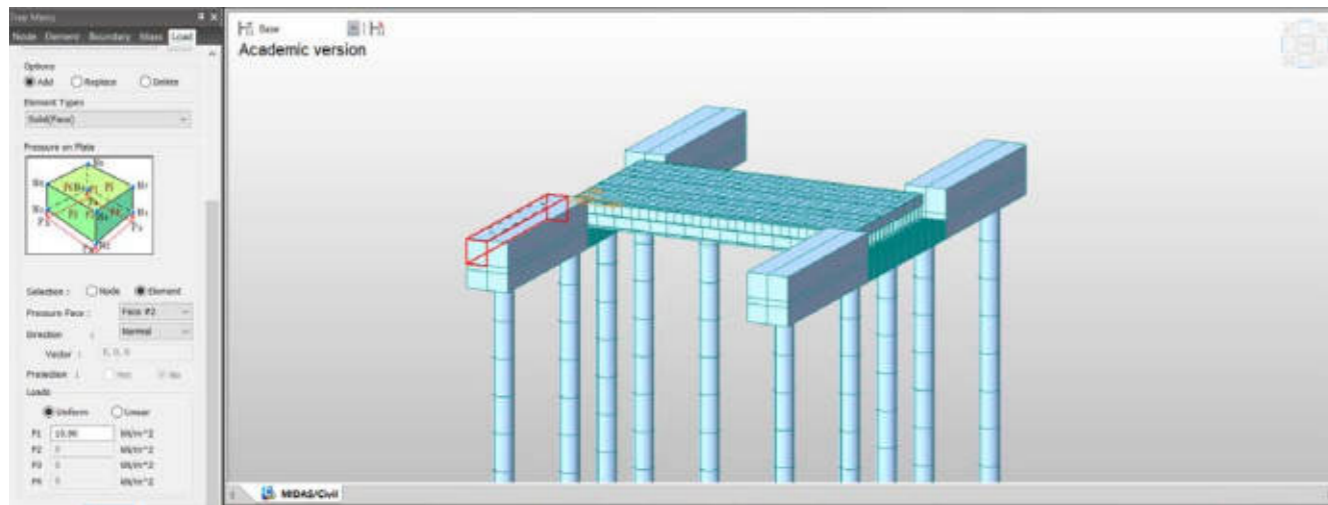


Ilustración 33 Introducción de la carga de las conducciones al elemento sólido

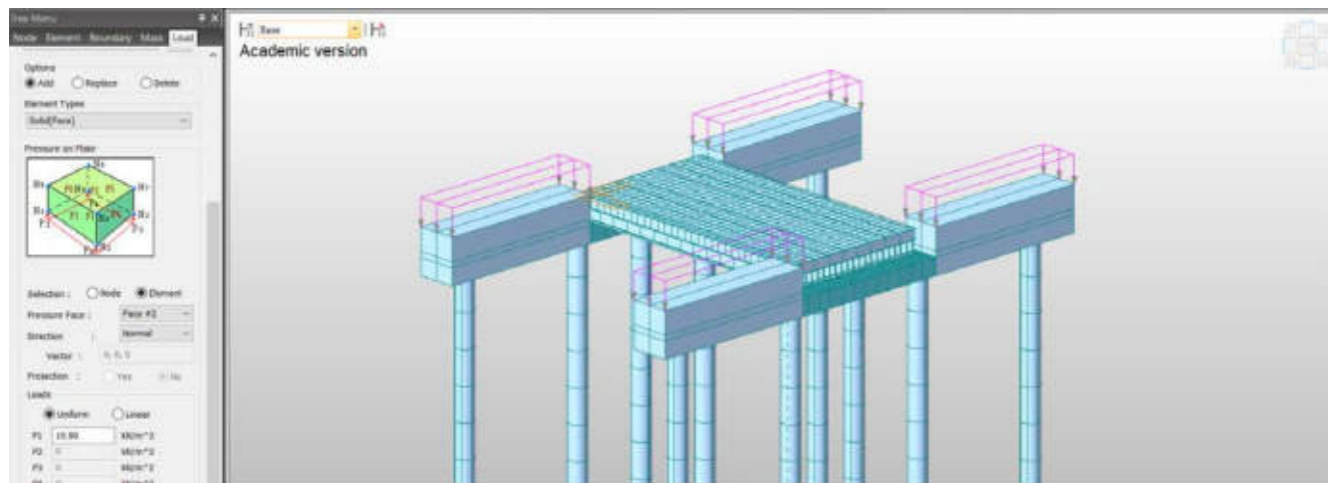


Ilustración 34 Resultado de inserción de cargas al dintel como elemento sólido

Como hemos expuesto anteriormente después del análisis, por el interés de conocer las tensiones en el dintel, modificamos el tipo de elemento a barras, realizando la inserción de las cargas como sigue:

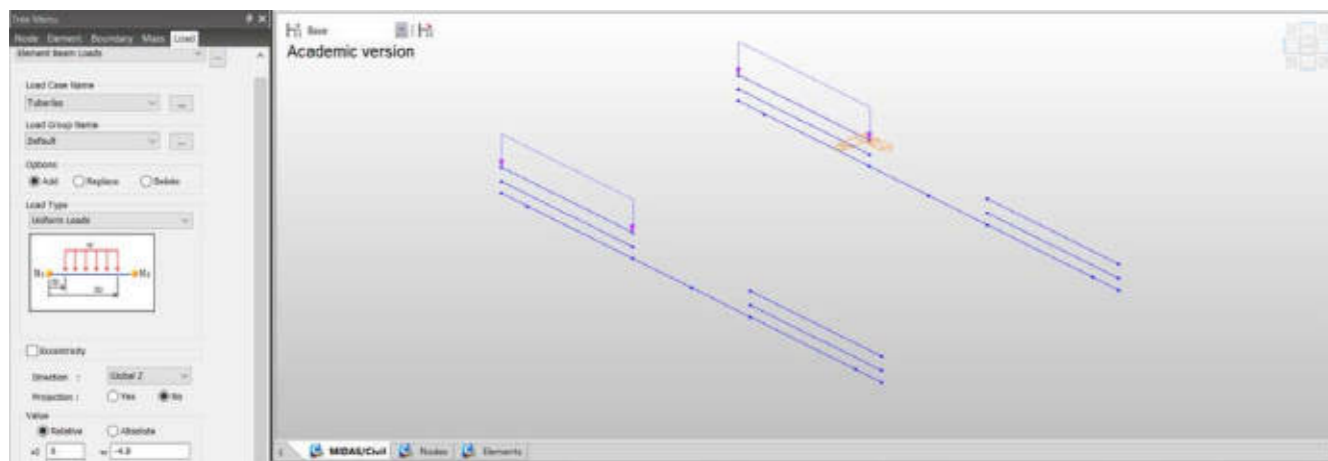


Ilustración 35 Inserción de carga de tuberías al dintel como elemento barra

4.2 DEFINICIÓN DE CARGAS VARIABLES

Están constituidas por un conjunto de acciones verticales, longitudinales y transversales al puente, con sus efectos dinámicos correspondientes.

Dichas acciones se aplicarán individualmente o combinadas entre sí, en las posiciones y condiciones que resulten más desfavorables para el elemento y efecto en estudio. En consecuencia, podrán actuar sólo en una parte limitada de la estructura o incluso no actuar dependiendo de la su participación en la combinación más desfavorable. En nuestro caso de estudio solo se han definido las sobre cargas de uso y tráfico, pues estamos analizando un tramo del viaducto de acceso.

En concreto introduciremos:

- Cargas verticales: las sobrecargas de uso viario y las de uso no viario (peatonal).
- Plano horizontal: la acción del viento

En nuestro modelo debemos introducir estas cargas verticales desde el menú Load\Moving Load. Paso a describir cómo hemos introducido cada una de ellas de forma ordenada en cada apartado.

4.2.1 SOBRECARGA DE USO

Lo primero es seleccionar Moving Load y el código, que en nuestro caso será EUROCODE. Definimos los carriles o Traffic Line Lanes, que siguiendo la sección transversal facilitada.

Añado las Traffic Line Lanes sobre el tablero acorde a la descripción grafica de la sección transversal compuesto por un solo carril, pues contamos con un ancho de 4,50 metros, con las siguientes características:

- Lane Width: 3,5 m.
- Espaciamiento entre ruedas igual 2.0 m, aportado en el enunciado.

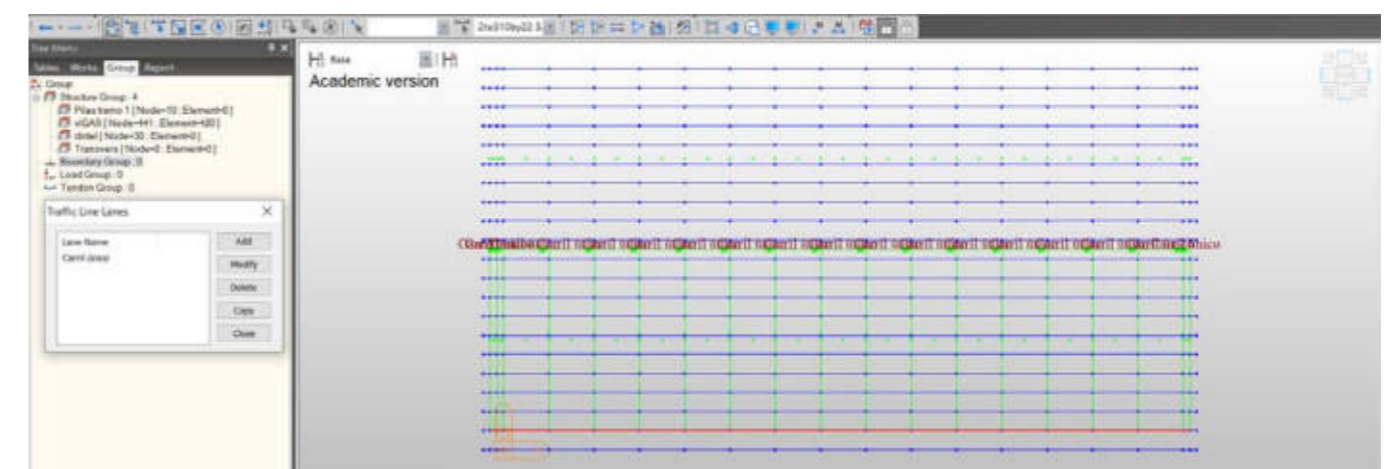
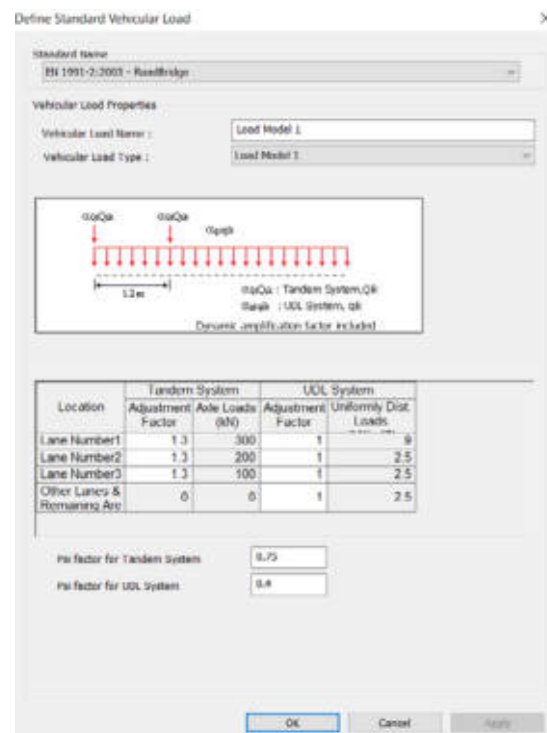


Ilustración 36 Inserción de carril único de paso por la pasarela de acceso



Dado que las cargas que se prevé que circulen por este carril serán de tipo tráfico pesado – grúas, he aplicado un coeficiente de ajuste mayorado en 1.3 sobre el vehículo tipo EN 1991-2:2003 - RoadBridge, como podemos observar en la ilustración

$$M_v = 3.75 \cdot 0.70 = 2.62 \text{ kN/m} \cdot \text{m}$$

Introducimos en el modelo la solicitación del viento como sumando estos dos valores.

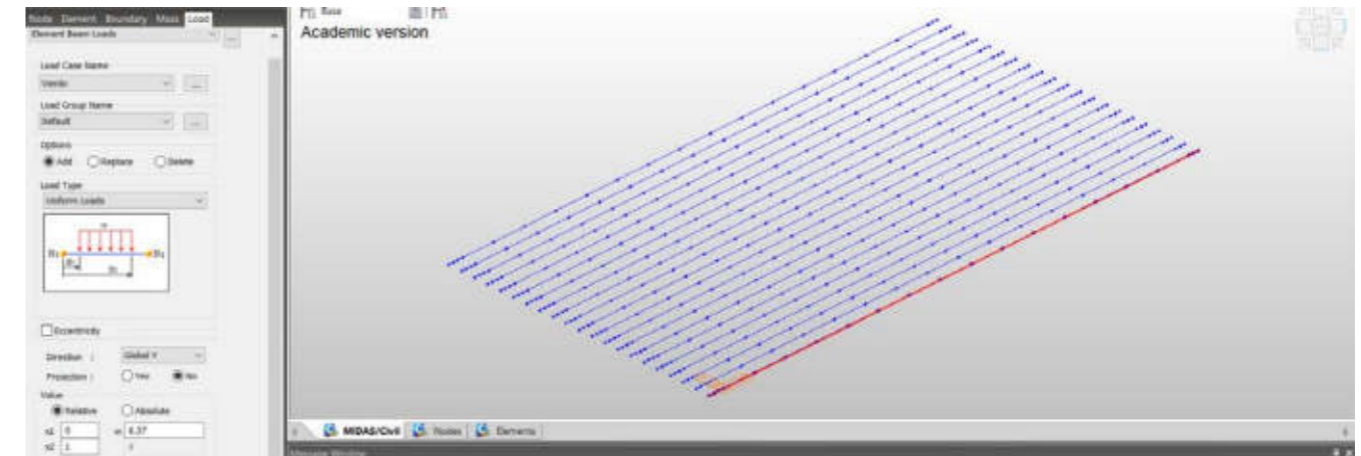


Ilustración 38 Modelado de la acción del viento sobre el vano

4.2.2 VIENTO

La acción generada por el viento podemos simplificar como una carga horizontal lineal de 3,75 kN/m a 1,80 m de la base del tablero. La forma de introducirlo en Midas es introduciendo dos solicitaciones:

- Una fuerza linealmente repartida uniforme en la barra en sentido y de valor 3.75 kN/m en la viga exterior.
- Un momento que genera un torsor alrededor del eje X. El momento es de valor 3.75 kN/m multiplicado por el brazo mecánico que en nuestro caso será del canto de la viga + losa superior.

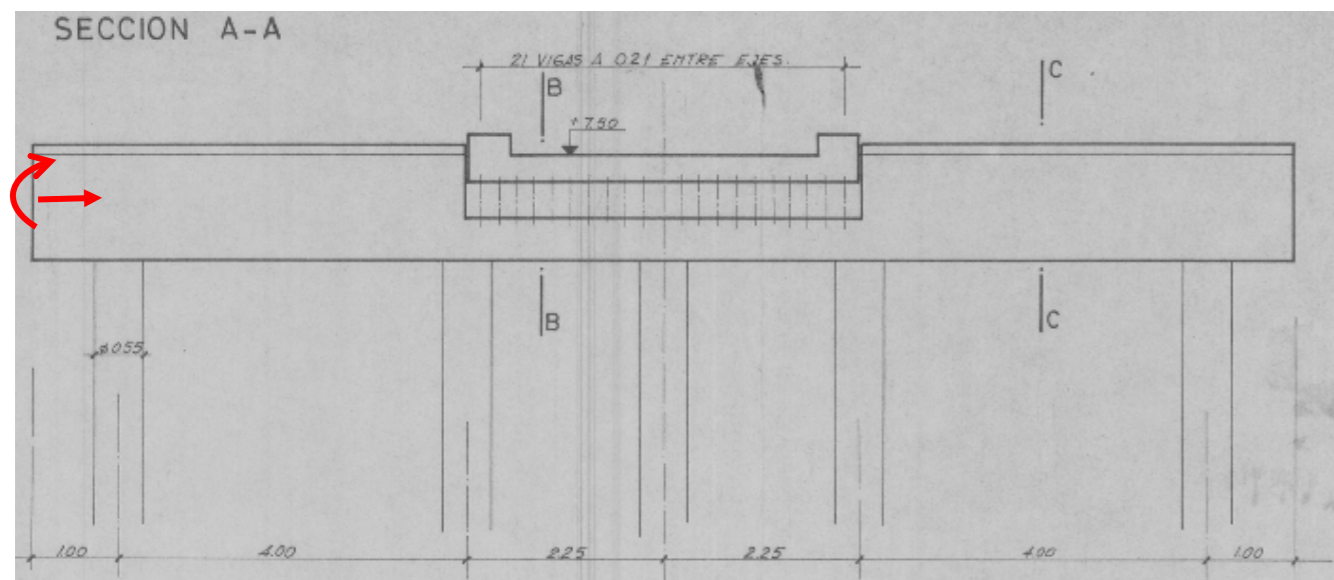


Ilustración 37 Esquema para evaluación de la acción del viento sobre vano

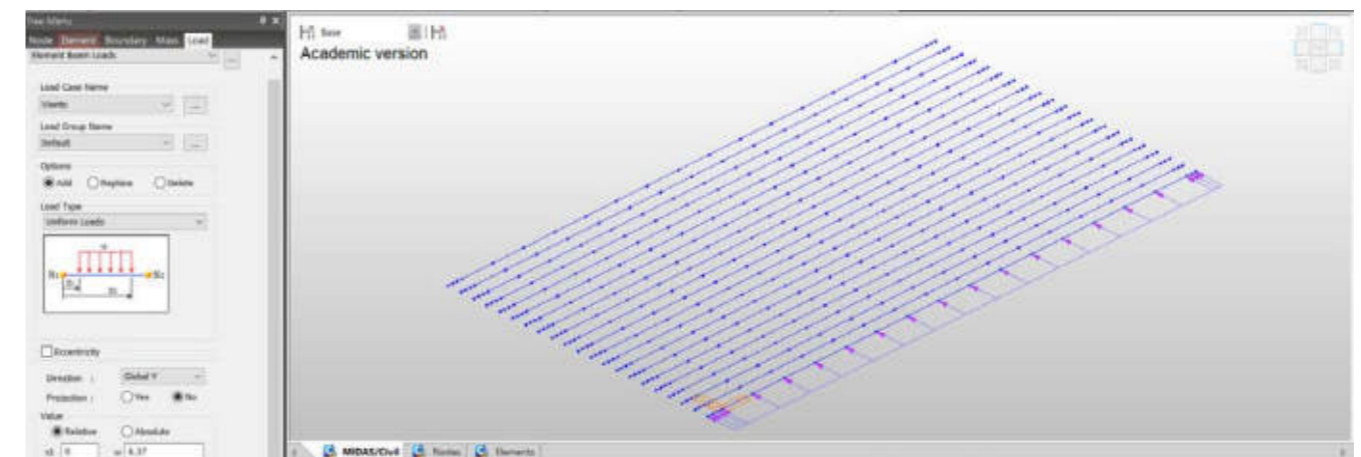


Ilustración 39 Acción del viento sobre el vano

4.3 COMBINACIONES DE CARGAS

Las hipótesis de carga a considerar se obtendrán combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea. Se detallan cuatro estados a considerar.

4.3.1 ESTADO LÍMITE ULTIMO (ELU)

En nuestro caso solo consideramos las situaciones persistentes o transitorias, usando el siguiente criterio

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,i}^* + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

donde:

- $G_{k,i}$: Valor representativo de cada acción permanente de valor constante.
- $G_{k,i}^*$: Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
- $Q_{k,1}$: Valor característico de la acción variable dominante.
- $\Psi_{0,i} Q_{k,i}$: Valores de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

4.3.2 ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (ELS)

Aquí tenemos tres tipos de ELS

- ELS CARACTERÍSTICO (POCO PROBABLE O RARA)

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,i}^* + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- ELS FRECUENTE

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,i}^* + \gamma_{Q,1} \Psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- ELS CUASIPERMANENTE

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,i}^* + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} Q_{k,i}$$

En estos sumatorios de cargas, G está referido a las cargas permanentes (de valores constantes o no constantes) y Q a las cargas variables (dominante y concomitante).

Tenemos que hacer una combinación por cada carga variable considerando una como dominante y el resto como concomitantes, con coeficientes de participación acorde al cuadro:

CUADRO 3.1. VALORES DE LOS COEFICIENTES Ψ_i .

ACCIONES	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Cargas de tráfico	0,8	(1)	0
Resto de acciones variables	0,6	0,5	0,2

(1) Adopta los siguientes valores:
 0,80 con una vía cargada.
 0,60 con dos vías cargadas simultáneamente.
 0,40 con tres o más vías cargadas simultáneamente.

Ilustración 40 Coeficientes de combinación de acciones

γ son coeficientes de mayoración, de valor 1 en estados ELS y de 1.35 en ELU para cargas permanentes y 1.5 para cargas variables, acorde a lo extraído de la ROM.

TIPO DE ACCIÓN	SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA	
	EFFECTO FAVORABLE	EFFECTO DESFAVORABLE
Permanente de valor constante	$\gamma_G = 1,00$	$\gamma_G = 1,35$
Variable	$\gamma_G = 0,00$	$\gamma_G = 1,50$

Tabla 1 Valores de los coeficientes parciales de seguridad para ELU

4.3.3 MODELADO DE COMBINACIONES DE CARGA

Ya tenemos introducidas todas las cargas y la metodología para combinarlas con las indicaciones anteriores. Vamos a ir generando en el menú Results las diferentes combinaciones de carga con los casos de carga que corresponda afectados de su factor.

- COMBINACIÓN DE CARGAS PERMANENTES

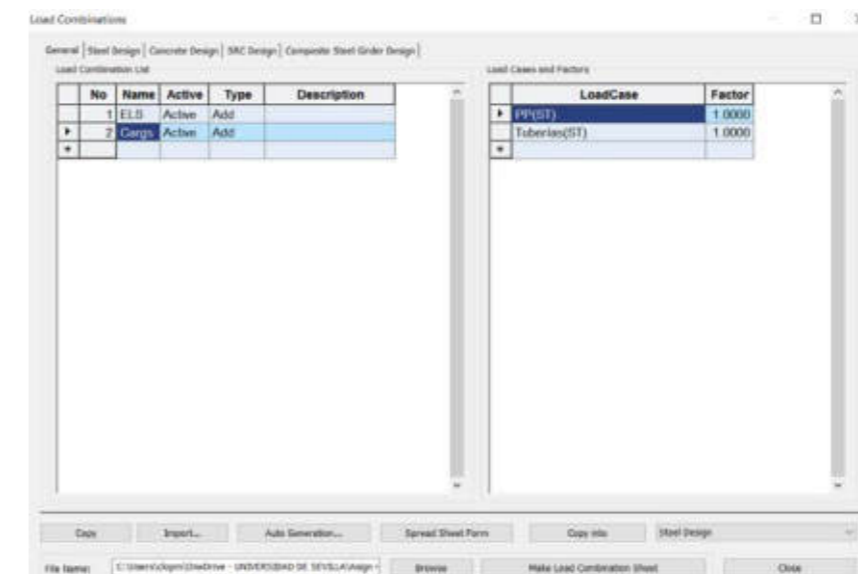


Ilustración 41 definición de combinación de cargas permanentes

— SOBRECARGA DE USO ES PRINCIPAL

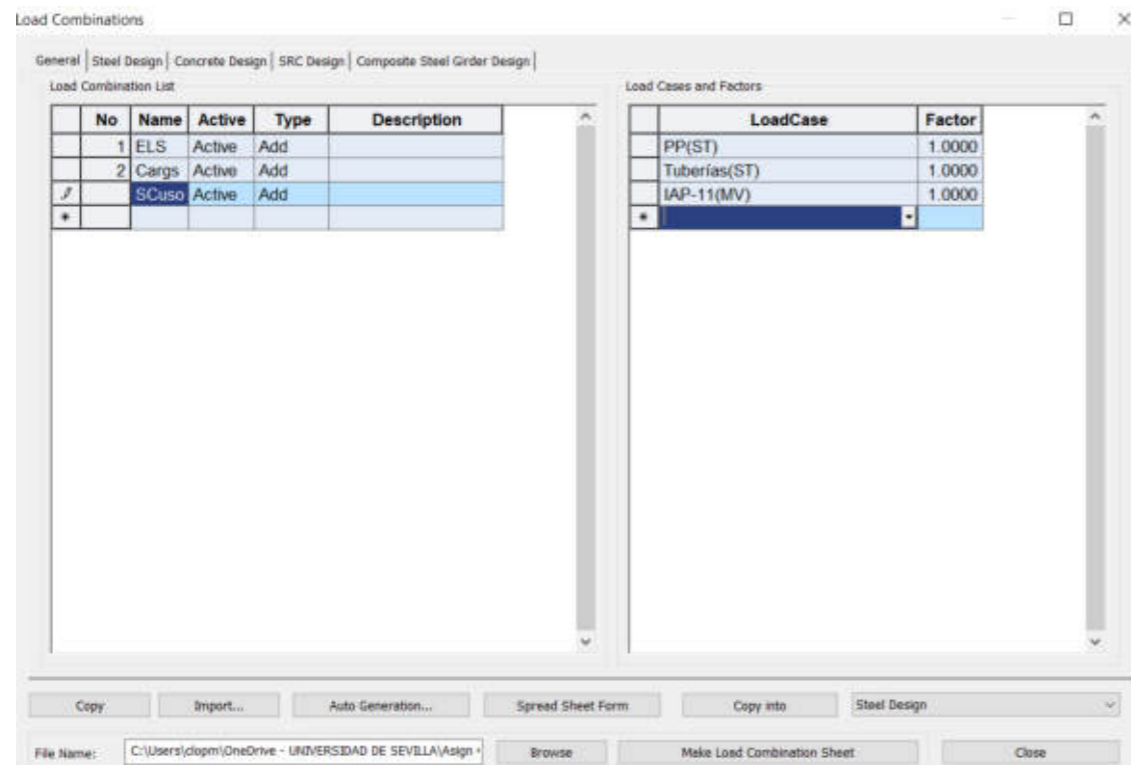


Ilustración 42 Definición de combinación de carga - sobrecarga de uso es principal

— ELU CON SOBRECARGA DE USO COMO ACCIÓN VARIABLE PRINCIPAL

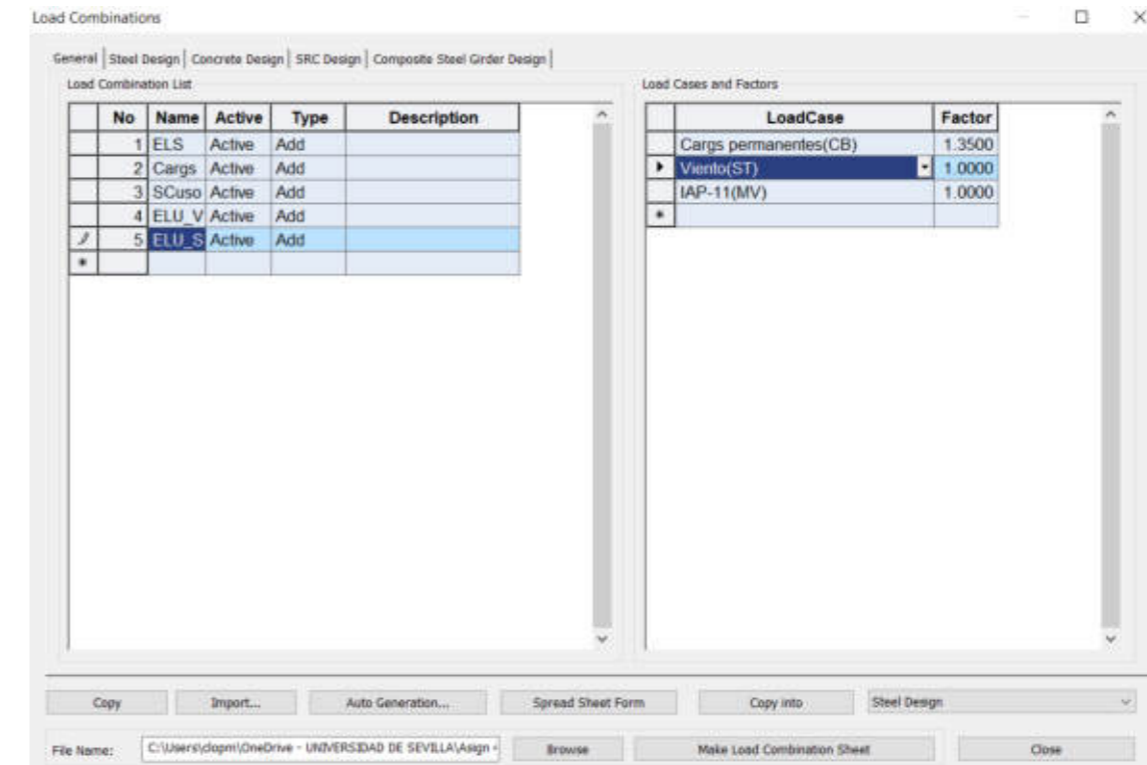


Ilustración 44 ELU con sobrecarga de uso como principal

— ELU CON VIENTO COMO ACCIÓN VARIABLE PRINCIPAL

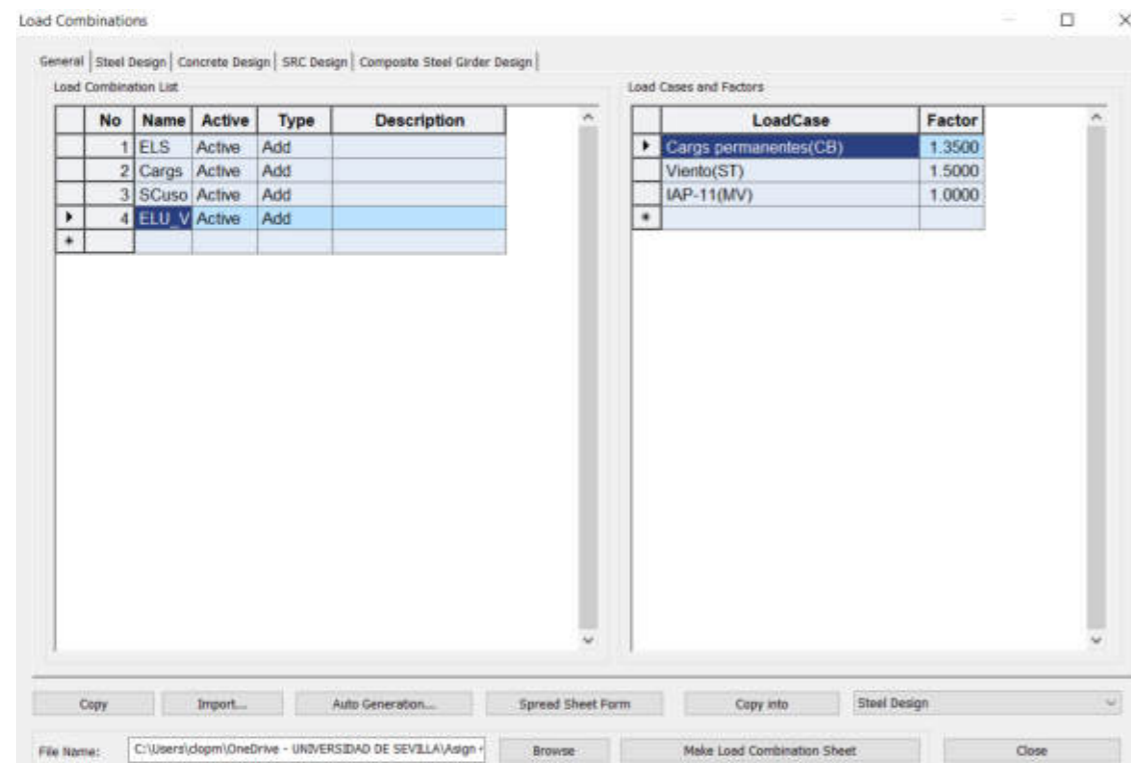


Ilustración 43 ELU con Viento como variable principal

— ELS CARACTERÍSTICO CON VIENTO COMO ACCIÓN VARIABLE PRINCIPAL

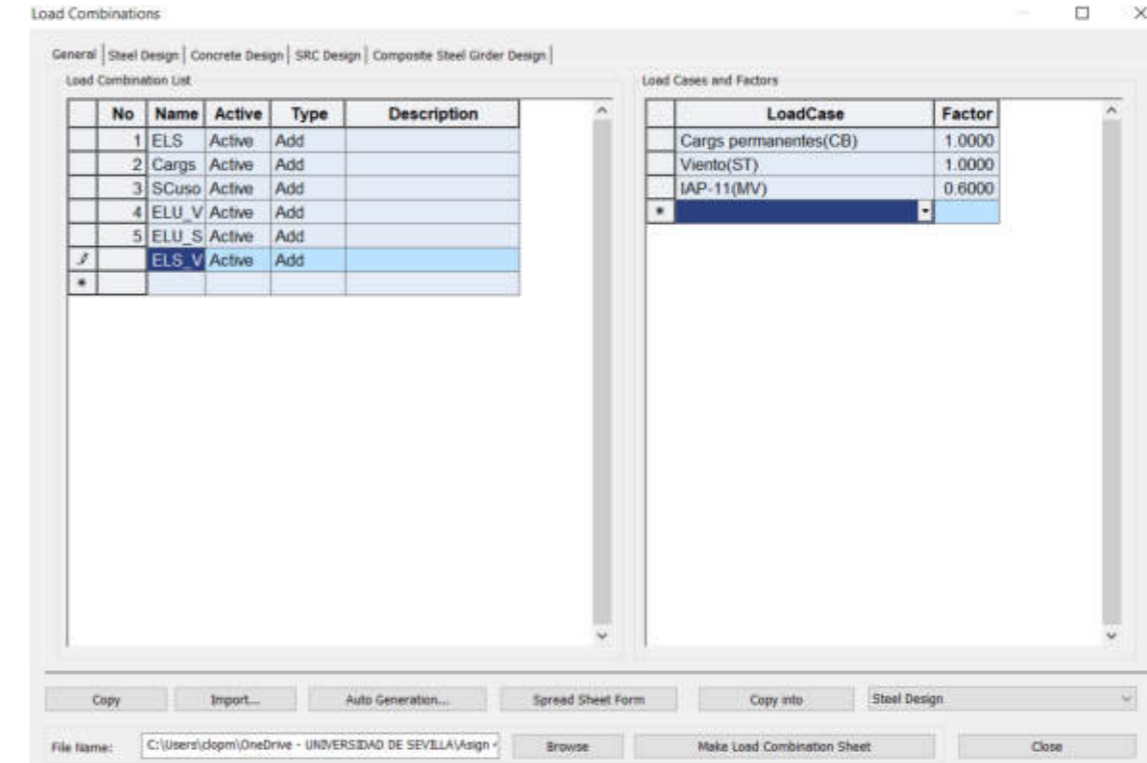


Ilustración 45 ELS característico con viento como principal

– ELS CARACTERÍSTICO CON SU COMO ACCIÓN VARIABLE PRINCIPAL

– ELS FRECUENTE CON SU COMO ACCIÓN VARIABLE PRINCIPAL

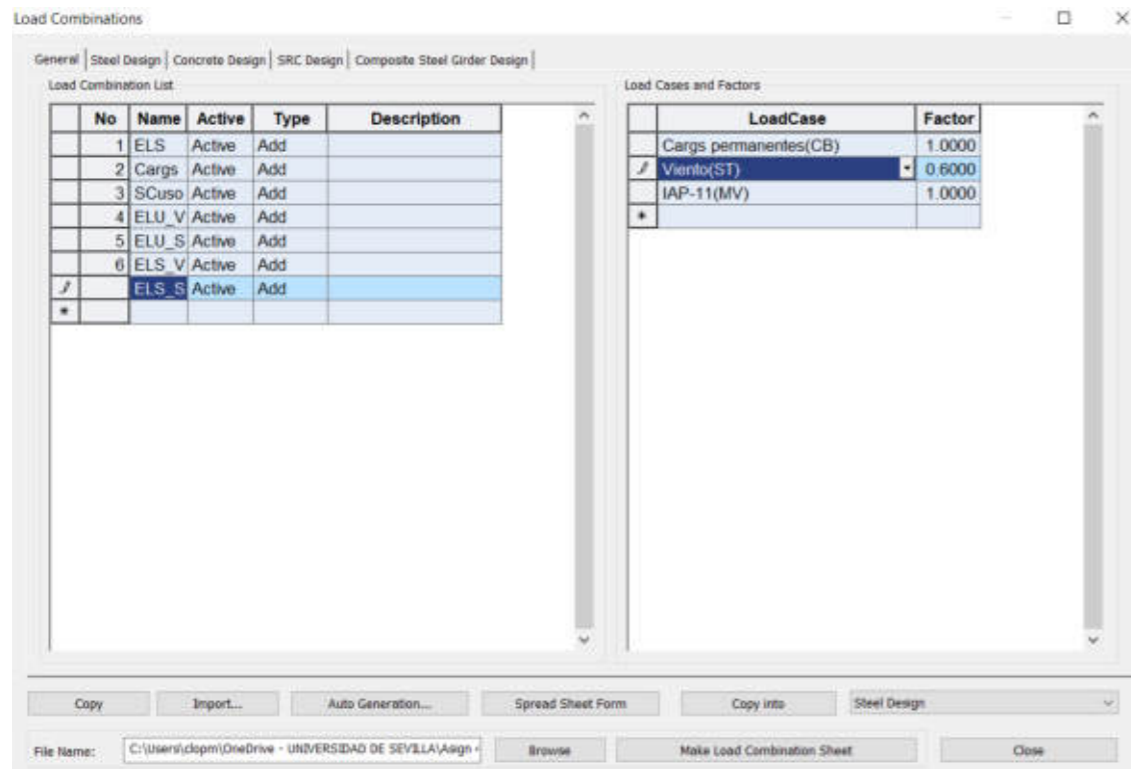


Ilustración 46 ELS característico con sobrecarga de uso como principal

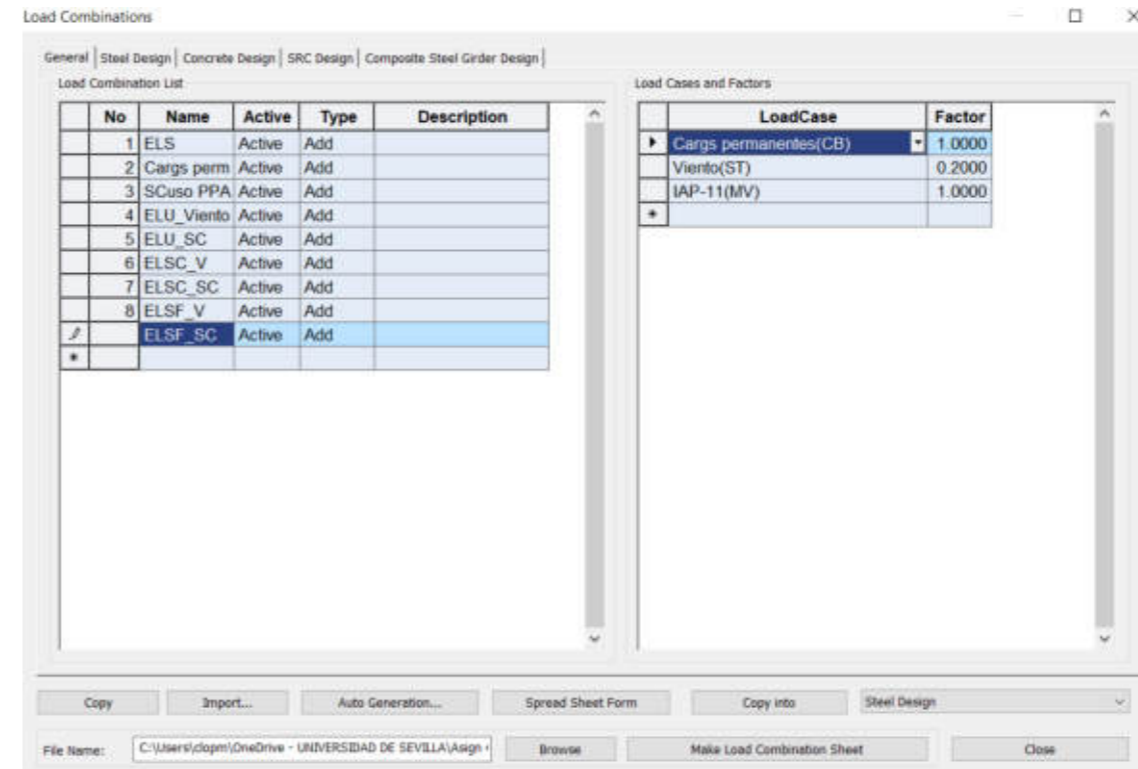


Ilustración 48 ELS frecuente con sobrecarga de uso como acción variable principal

– ELS FRECUENTE CON VIENTO COMO ACCIÓN VARIABLE PRINCIPAL

– ENVOLVENTE DE ELU

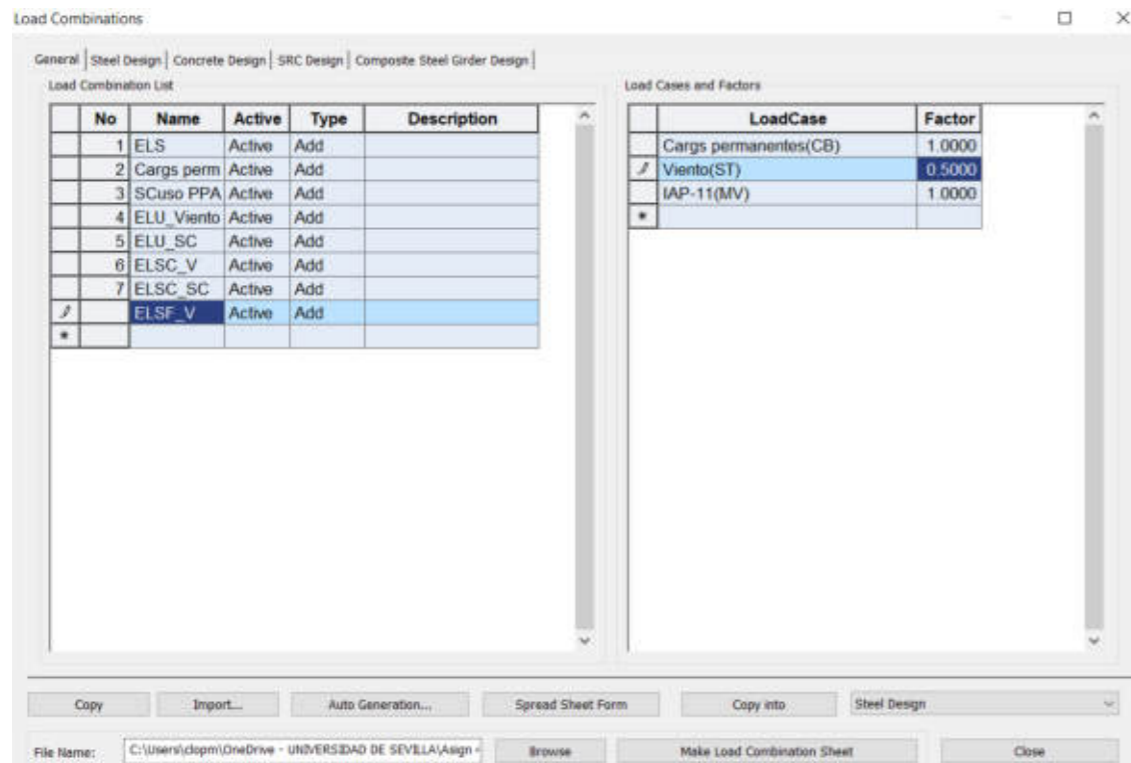


Ilustración 47 ELS frecuente con viento como acción variable principal

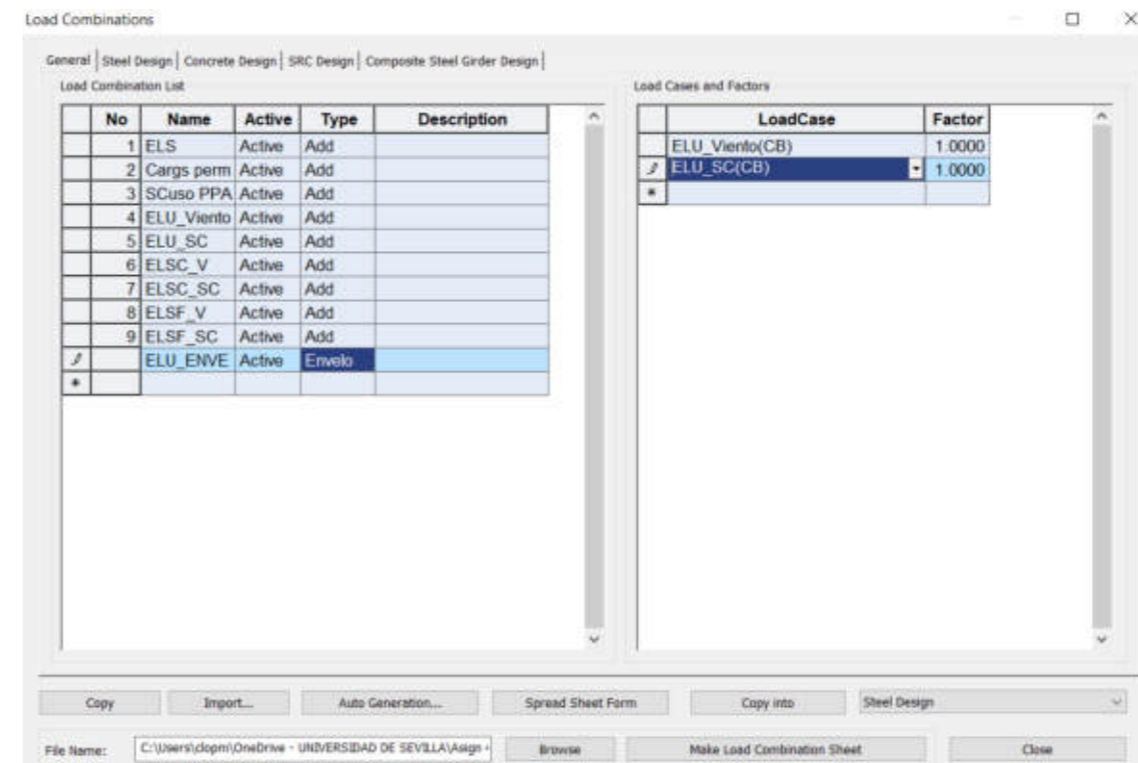


Ilustración 49 Envoltente ELU

– ENVOLVENTE ELS

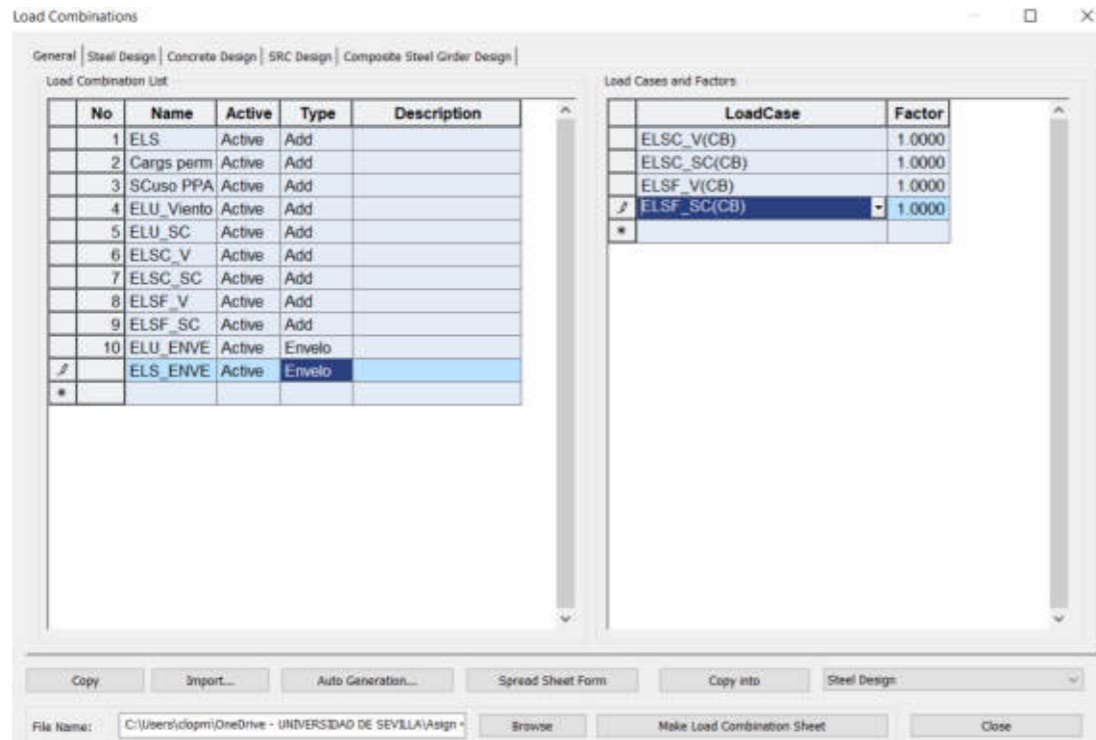


Ilustración 50 Envoltente ELS

4.3.4 SISMO

Para modelar el sismo, introducimos la función de respuesta, que en base a los parámetros definidos para nuestro caso queda como:

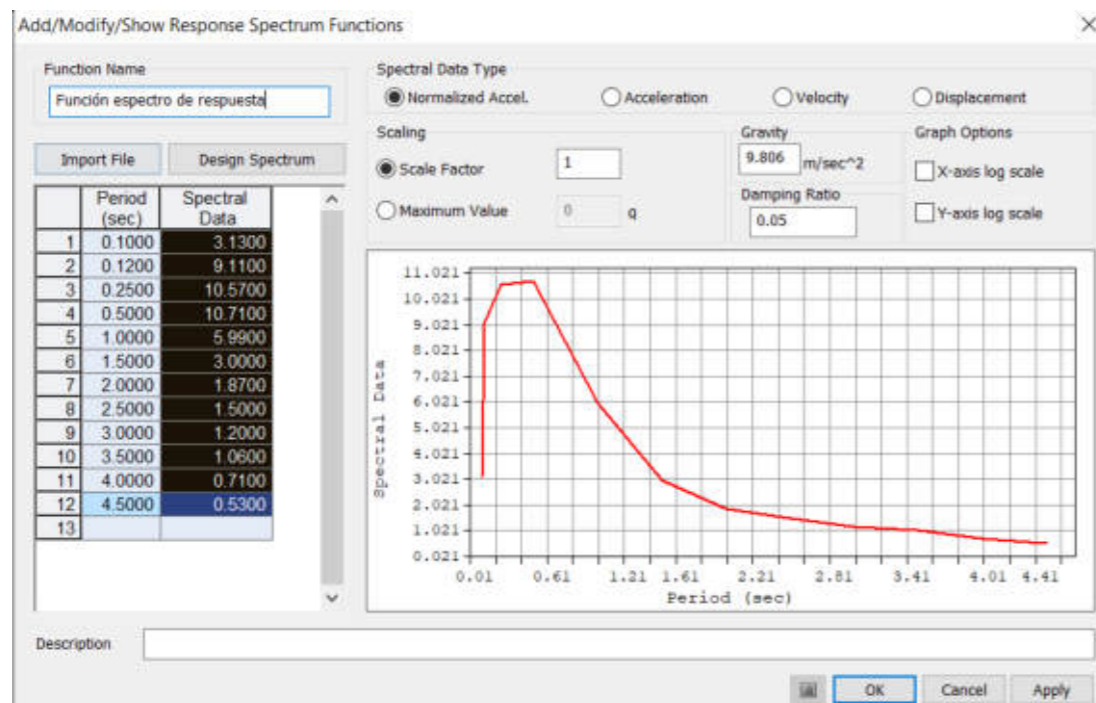


Ilustración 51 Función de respuesta - cargas dinámicas sismo

Después definimos los casos de carga en tiempo

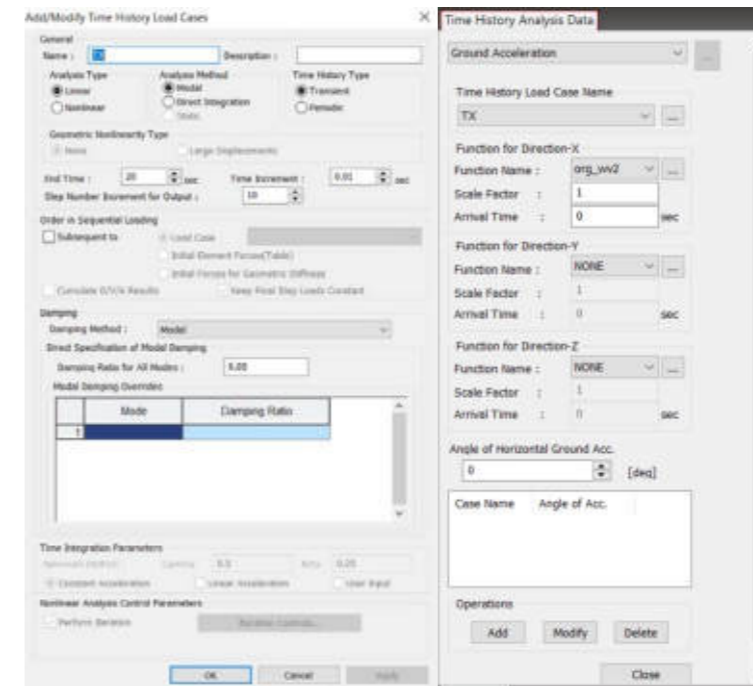


Ilustración 52 Introducción de los casos de carga en el tiempo

Introducimos en el modelo la función de aceleraciones en el tiempo, usando una función del propio software, dado que no tenemos este dato

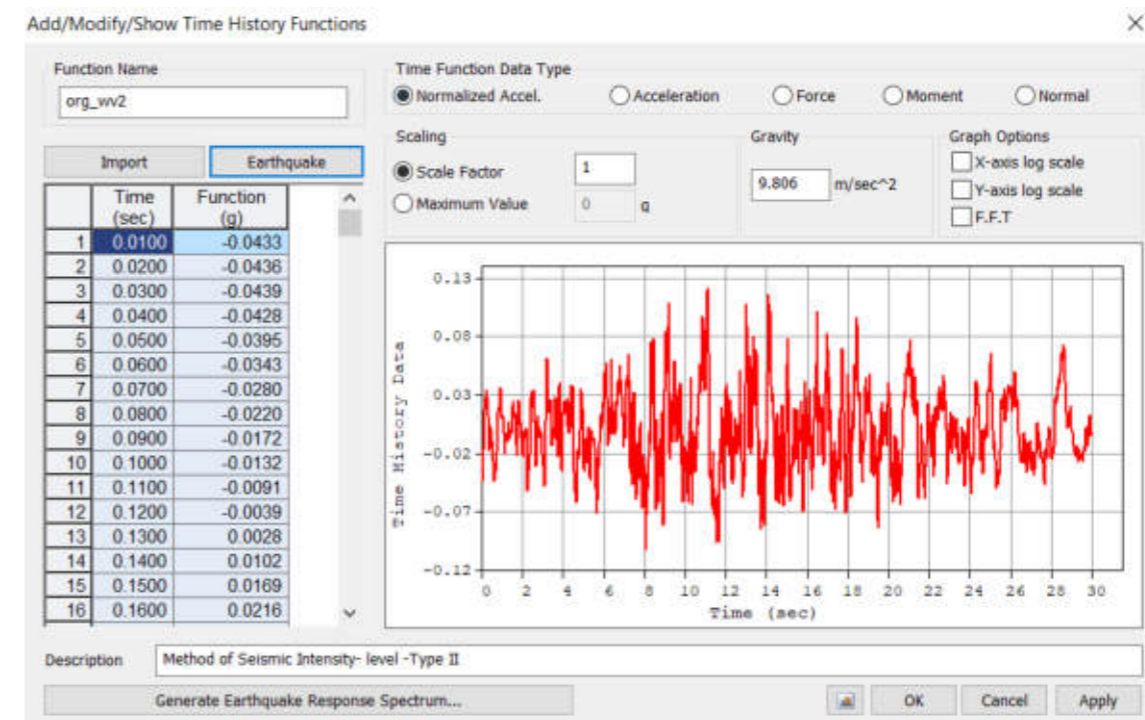


Ilustración 53 Función tiempo - aceleración

5 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

5.1 MOMENTOS EN VIADUCTO

Los resultados para el momento en dirección Y (My) la combinación CBmax ELU_ENVELOPE, tenemos:

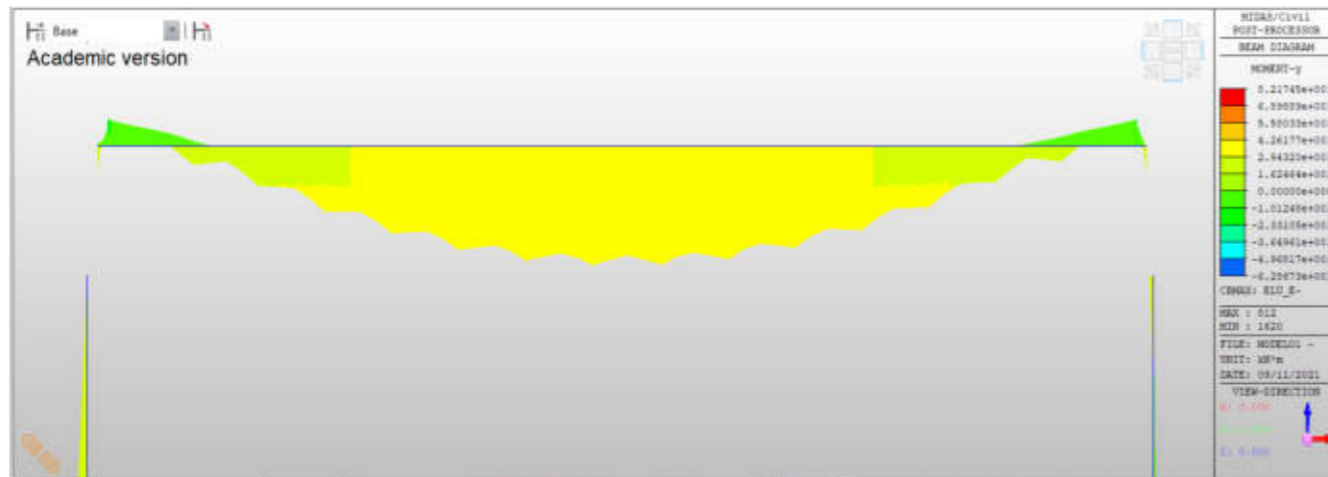


Ilustración 54 Diagrama de momentos en z

A simple vista es coherente la forma de la gráfica, pues tenemos momentos negativos en el apoyo de la pila y positivos en centro de vano, mostrando simetría de los resultados. El valor máximo es **47.60 kN m**. Cualitativamente es válido este resultado pues comparando con el resultado analítico no hay diferencias aparentes, salvo los momentos negativos en los apoyos que hemos inducido por las condiciones de contorno modeladas en los apoyos por ser estar apoyado en placas de plomo con una adhesión – rozamiento.

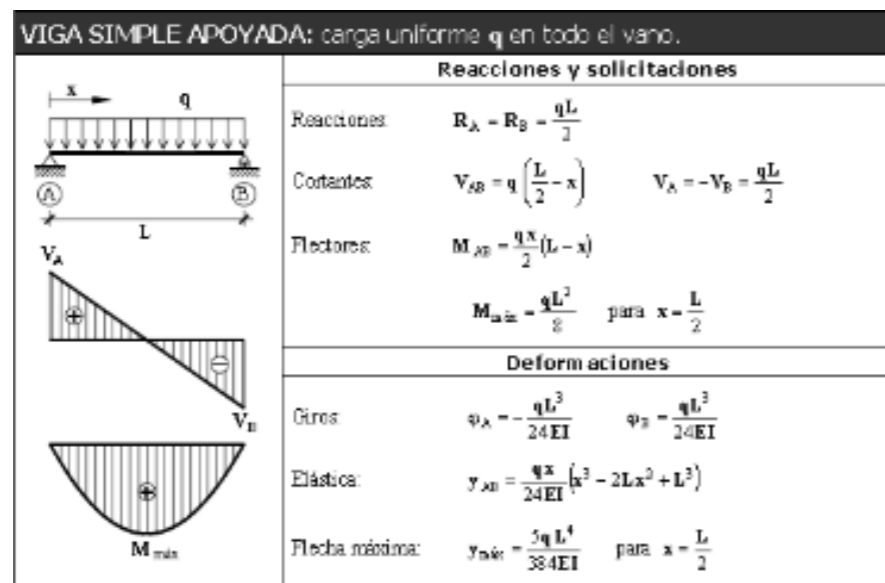


Ilustración 55 Diagrama de momentos con formulación analítica (Fuente: <https://www.elrincondelingenero.com/estructuras-hiperestaticas/>)

Los resultados para el momento en dirección Z (Mz) en la combinación CBmax ELU_ENVELOPE, tenemos

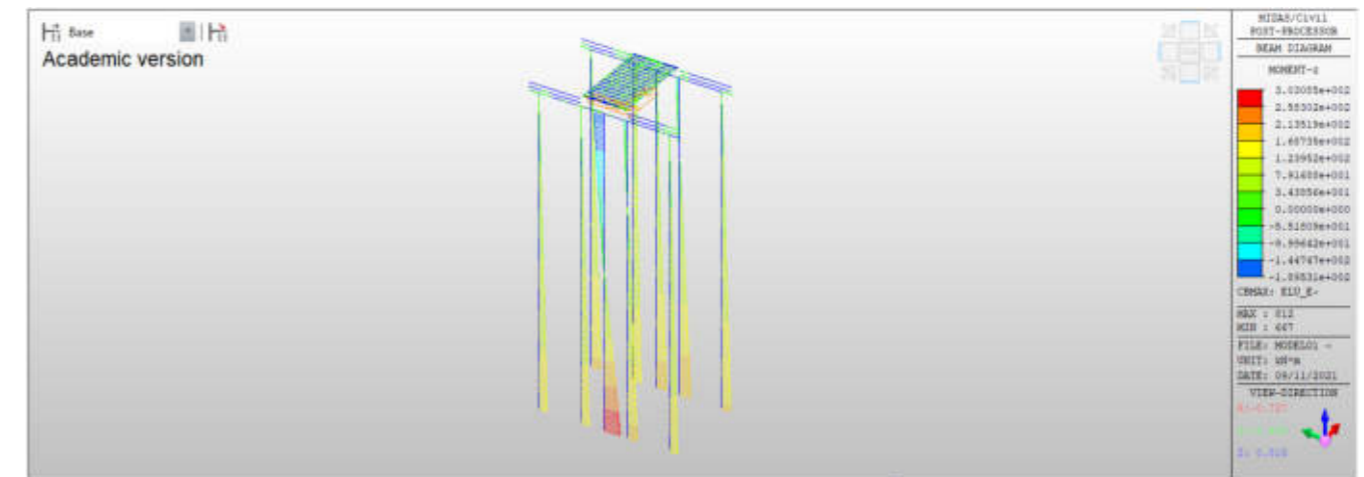


Ilustración 56 Diagramas de momentos respecto de eje Z

Observamos que los momentos respecto del eje Z originado por la acción del viento. Observamos que los valores no son elevados.

Los resultados para el momento en dirección X (Mx), torsor, en la combinación CBmax ELU_ENVELOPE, tenemos:

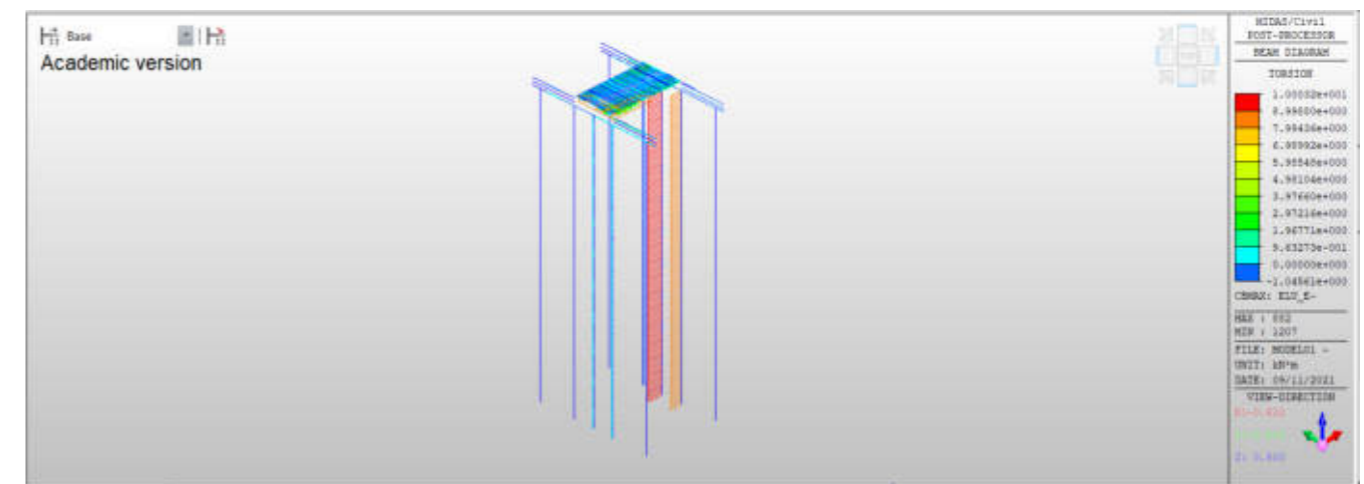


Ilustración 57 Diagrama de momentos respecto X - torsión

Observamos que los valores son poco relevantes, independientemente de la escala de colores aportada por el modelo en el que el valor máximo es de 1 kN m.

5.2 DEFORMADA

Consultamos la deformada compuesta, y tenemos:



Ilustración 58 Resultado de deformada compuesta

Analizamos una a una las componentes de esta deformada, con un análisis sobre ellas.



Ilustración 59 Deformada en X

Observamos que las pilas al estar formadas por un tubo metálico con cartelas interiores relleno de hormigón tienen módulo elástico que favorece su deformación para absorber los incrementos de X negativos forzados por las vigas en su apoyo, pues finalmente las vigas están apoyadas, pero también tienen una adherencia en X conferida por la rugosidad del plano plomo – hormigón. La deformación máxima en X es poco significativa aun cuando en el modelo parece ser mayor, pues el valor máximo es de **0.213 mm** en el nodo 55.

En cuanto a la deformación en Y tenemos

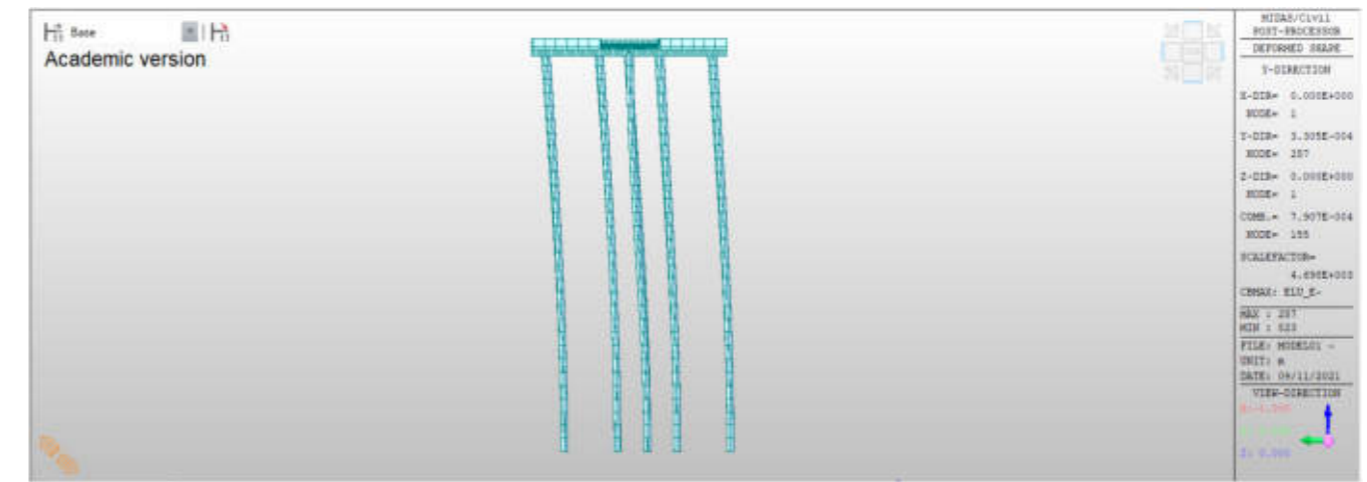


Ilustración 60 Deformada en Y

Claramente se aprecia el comportamiento de la estructura ante la acción del viento introducida en lateral de la viga - barra expuesta al viento. Aun así no es un valor significativo, pues la máxima deformación en Y está localizada en el nodo 257 con **0.3 mm**.

En cuanto a la deformada en Z, tenemos:

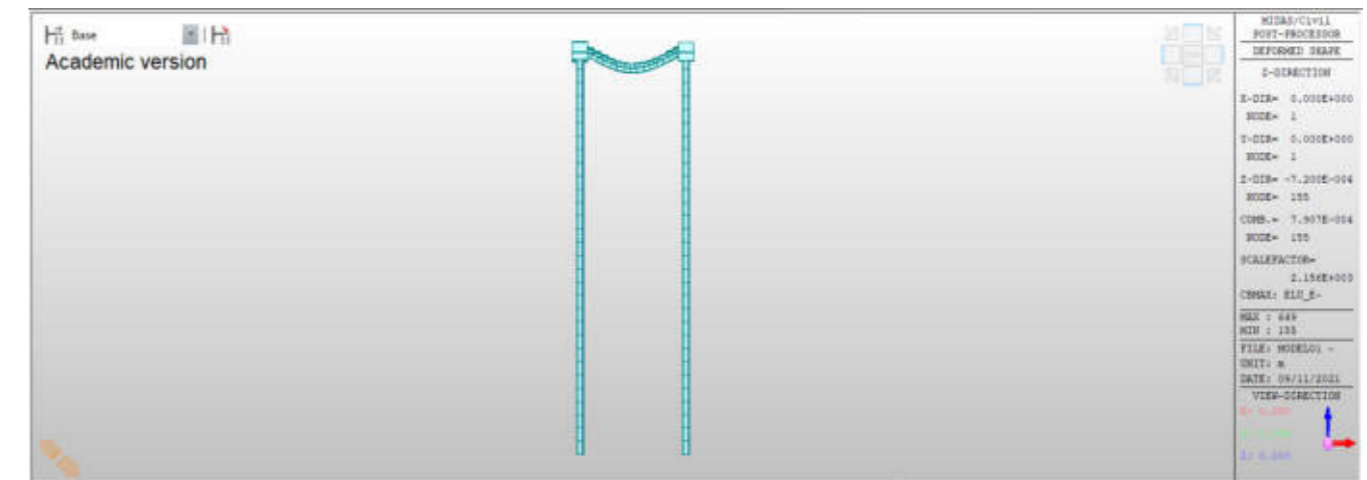


Ilustración 61 Deformada en Z

La deformada en Z, como se aprecia, es negativa, con valor -0.79 mm.

Tomaremos como referencia la IAP en cuanto a la evaluación de la flecha máxima obtenida. Así tenemos que en la IAP se fija un máximo en su apartado 7 criterios para la comprobación de los estados límite de servicio. Por ello vamos a consultar los resultados del modelo respecto de la combinación el ELS_ENVELOPE

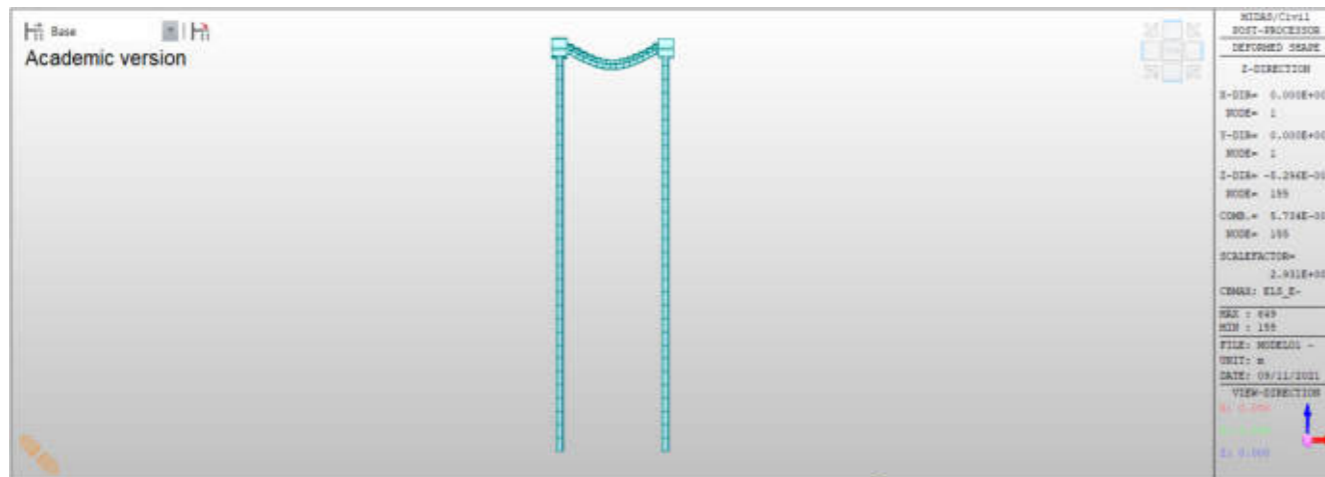


Ilustración 62 Deformada en Z en combinación ELS

Observamos que la máxima deformación es de -0.5296 mm en el nodo 155.

En el apartado 7 de la IAP referido anteriormente se prescribe que:

7 CRITERIOS PARA LA COMPROBACIÓN DE LOS ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

7.1 CRITERIOS FUNCIONALES RELATIVOS A FLECHAS

7.1.1 ESTADO LÍMITE DE DEFORMACIONES

Se deberá verificar que la flecha vertical máxima correspondiente al valor frecuente de la sobrecarga de uso no supera los valores siguientes:

$L/1000$ en puentes de carretera

$L/1200$ en pasarelas o en puentes con zonas peatonales

siendo L la luz del vano.

En tableros suspendidos o atirantados, arcos de tablero inferior o estructuras asimilables, deberá tomarse como L la distancia entre puntos de inflexión de la deformada para la hipótesis de carga considerada.

Ilustración 63 Prescripción en apartado 7 de la IAP - sobre ELS relativo a flechas

EN nuestro caso tenemos un vano de 8 metros por lo que considerando el valor $L/1000$, tenemos que el valor máximo admitido es de 8 mm considerando que se trata de un puente de carretera, valor muy por encima del valor obtenido en el modelo reseñado en -0.5296 mm, lo que representa un **6.62 %** del valor máximo admitido.

6 CONCLUSIÓN

El dimensionamiento del muelle objeto de estudio fue realizado a finales de los años 60 del pasado siglo, con una metodología de cálculo básica en cuanto a herramientas computacionales a disposición del ingeniero redactor, lo que queda evidenciado en este anejo de análisis, observando que la estructura se construyó sobredimensionada y por tanto el refuerzo estructural pautado en esta obra se ceñirá a la reposición de los elementos dañados, incluido el acero afectado por procesos de corrosión propios del ambiente marino.

**PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE
GRANELES LIQUIDOS**

ANEJO Nº 6:

AGENTES EXTERNOS



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 6:

AGENTES EXTERNOS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	CLIMATOLOGÍA	2
3.	CLIMA MARÍTIMO	3
3.1.	PARÁMETROS	3
3.2.	AGENTES	3
3.3.	ORIGEN Y DEFINICIÓN DE MAREAS:.....	3
4.	CLIMA MARÍTIMO ATMOSFÉRICO	5
4.1.	PARÁMETROS	5
4.2.	AGENTES	5
5.	MEDIO FÍSICO SÍSMICO	5
6.	EXPLOTACIÓN DEL MUELLE	6
6.1.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	6
6.2.	ZONAS DEL MUELLE	6
6.3.	CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS.....	6
6.4.	PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN FUNCIÓN DE SUSTANCIA Y TIPO DE TRABAJO.....	6
7.	OTROS CONDICIONANTES	7
7.1.	SITUACIÓN GEOGRÁFICA - EXPROPIACIONES.....	7
7.2.	SUPERFICIES DE ACOPIOS – SITUACIÓN DE EQUIPOS.....	7
7.3.	TRÁFICO TERRESTRE – CONTROL DE ACCESOS.....	7
7.4.	RACK DE TUBERÍAS	7

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 GRÁFICO MAREAS. EFECTOS SOL - LUNA. (FUENTE: MX.DEPOSITPHOTOS.COM)	3
ILUSTRACIÓN 2 GRÁFICA ESTOA PLEAMAR – BAJAMAR (FUENTE: LAS MAREAS - MONOGRAFIAS.COM)	4
ILUSTRACIÓN 3 ESQUEMA DE MAREAS. LUNAS – SOL (FUENTE: BLOGODISEA.COM).....	4
ILUSTRACIÓN 4 SECTORIZACIÓN DEL MUELLE (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	6
ILUSTRACIÓN 5: CLASIFICACIÓN DE MERCANCÍAS QUE TRANSITAN POR EL MUELLE PETROLERO (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	6
ILUSTRACIÓN 6: TRABAJOS EN CALIENTE SUSTANCIAS TIPO 2 Ó 3 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	7
ILUSTRACIÓN 7: TRABAJOS EN CALIENTE SUSTANCIA TIPO 4 (FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA)	7

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: COEFICIENTES DE REDUCCIÓN POR CONDICIONES METEOROLÓGICAS	2
TABLA 2: PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS.....	2
TABLA 3 NOMENCLATURA MAREAS.....	4

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 6:

AGENTES EXTERNOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo describe los factores externos que pueden presentar afecciones durante el desarrollo de la reparación del Muelle.

A este efecto, se ha recopilado información de forma no exhaustiva sobre el entorno y el medio en el cual se encuentra la estructura, los agentes que hayan podido generar su degradación, así como de otros que pueden afectar al desarrollo y los rendimientos de los trabajos.

2. CLIMATOLOGÍA.

La caracterización climática de la zona de proyecto se ha realizado a partir de los registros de datos de las estaciones 4605 'Huelva' y 4645 'Palos de la Frontera', pertenecientes a la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), con información complementaria de las publicaciones "Datos Climáticos para Carreteras" del Ministerio de Fomento, "Caracterización Agroclimática de la Provincia de Huelva" de la Dirección General de Producción Agraria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de la publicación "Máximas llovias diarias en la España Peninsular" del Ministerio de Fomento, así como del Servicio de Información de Aguas Subterráneas del IGME (Instituto Geológico y Minero de España).

La pluviometría se caracteriza por una precipitación media de 472 mm, con una distribución irregular a lo largo del año. Los meses de mayor precipitación son los comprendidos entre septiembre y mayo, destacando diciembre. En verano se dan los mínimos registros de lluvia, destacando julio y agosto con valores cercanos a 0 mm.

La temperatura media anual es de 17.2°C. El mes más frío es enero y el más cálido agosto. No existe ningún mes con temperatura media inferior a 10°C. El número de días de helada en el año medio es de 2.4.

La zona de proyecto se caracteriza por valores de humedad relativa elevados, oscilando entre el 53% en los meses de julio y agosto y el 75% durante diciembre y enero.

Los coeficientes de reducción, tanto por condiciones meteorológicas como por días festivos, para aquellas unidades de obra susceptibles vienen dados en la siguiente tabla:

Mes	Coeficientes de reducción				
	Hormigones hidráulicos	Explanaciones	Áridos	Riegos y tratamientos	Mezclas bituminosas
Enero	0.811	0.747	0.937	0.414	0.732
Febrero	0.935	0.853	0.935	0.853	0.935
Marzo	0.917	0.820	0.917	0.542	0.710
Abril	0.961	0.908	0.961	0.733	0.855
Mayo	0.973	0.935	0.973	0.895	0.895
Junio	0.995	0.981	0.995	0.967	0.967
Julio	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Agosto	0.996	0.995	0.996	0.994	0.994
Septiembre	0.987	0.972	0.987	0.957	0.957
Octubre	0.935	0.877	0.935	0.819	0.819
Noviembre	0.967	0.866	0.967	0.665	0.766
Diciembre	0.934	0.870	0.934	0.503	0.774

Tabla 1: coeficientes de reducción por condiciones meteorológicas

Las precipitaciones máximas en 24 horas se han obtenido, para cada una de las dos estaciones citadas, por medio de los ajustes de Gumbel y SQRT-ETmax, junto con la aplicación de la metodología propuesta por el Ministerio de Fomento. Los valores de cálculo de estas resultan de tomar el máximo de entre los proporcionados por cada uno de los tres métodos, resultando los siguientes:

Estación	Pd(mm) para varios periodos de retorno (años)							
	2	5	10	25	50	100	300	500
4605 Huelva	48	61.9	73	90	103	117	140	152
4645 Palos de la Frontera	52.1	67.7	78.1	95	109	124	149	161

Tabla 2: Precipitaciones máximas en 24 horas

3. CLIMA MARÍTIMO

3.1. PARÁMETROS

Las características del agua de mar presente en la zona se han considerado constantes ya que las variaciones que sufren son despreciables. Se han utilizado los siguientes valores nominales:

- Peso específico del agua del mar, $\gamma_w = 1,03 \text{ t/m}^3$
- Viscosidad del agua del mar, $\nu = 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

3.2. AGENTES

Los agentes climáticos marítimos pueden ser de movimiento variado (corrientes) y oscilatorio (oleaje, onda larga).

- Corrientes.

En la zona del atraque las velocidades alcanzadas están en torno a 1 nudo, y son sensiblemente menores a las registradas en la Canal de entrada a la Ría (máxima corriente de 5 nudos).

Se consideran las condiciones límite de operación y permanencia recomendadas en la ROM 2.0-11.

- Oscilaciones de corto periodo u oleaje.

Las obras objeto de este proyecto están situadas en una zona que se encuentra al abrigo del oleaje por el dique Juan Carlos I, siendo la acción del oleaje en el emplazamiento despreciable.

- Oscilaciones de largo periodo.

Los niveles del presente proyecto están referidos a la Bajamar Máxima Viva Equinoccial (BMVE) del Puerto de Huelva, situado 0,678m por debajo del Nivel del Mar en Alicante (NMMA).

Los niveles de marea se han obtenido siguiendo lo recomendado en la ROM 0.2-90, quedando:

- Condiciones normales: Nivel máximo = +4,22 m.
Nivel mínimo = +0,00 m.
- Condiciones extremas: Nivel máximo = +4,72 m.
Nivel mínimo = -0,50 m.

El nivel máximo y mínimo tendrán especial importancia en las operaciones de refuerzo estructura mediante zunchado de pilotes con fibra de carbono, no obstante, habrá de tenerse en cuenta durante el desarrollo del resto de los trabajos, pues en pleamar parte de los andamiajes y elementos auxiliares quedarán sumergidos, impidiendo el desarrollo de estos durante este tiempo de pleamar.

3.3. ORIGEN Y DEFINICIÓN DE MAREAS:

Dada la influencia sobre la planificación de los trabajos de rehabilitación propuestos, así como su influencia sobre la conservación de la misma se cree necesario una pequeña descripción y esquematización sobre el fenómeno de las mareas.

Conocemos por marea al movimiento periódico y alternativo de ascenso y descenso del nivel del mar, producido por las acciones atractivas del Sol, la Luna y demás cuerpos astrales, que se repite cada 12 horas 24 minutos. Su intensidad está en íntima relación con las posiciones relativas que el Sol y la Luna tienen respecto a la tierra. Es imposible hacer de este complejo fenómeno una descripción general y completa, pues de un lugar a otro del Globo terrestre, varían de tal modo sus características, que es difícil por ellas solamente afirmar que siempre tiene el mismo origen; no obstante, en el lugar donde se localiza la obra el fenómeno de las mareas puede describirse como sigue:

Un observador que esté atento al movimiento en altura del nivel del mar en el muro de un muelle, lo verá, si empieza su observación en el momento en que está más bajo, subir lentamente hasta alcanzar una altura máxima, descender después hasta llegar a una cota mínima, para continuar sucesiva y regularmente en análoga oscilación. El tiempo que separa a dos máximos o dos mínimos consecutivos es de 12 horas 24 minutos aproximadamente, es decir, un semidía lunar (el día lunar tiene 50 min. más que el día solar). Un máximo y el mínimo anterior o posterior distan en tiempo 6 horas y 12 minutos. Se observa también que las alturas máximas y mínimas varían de un día a otro y que en cada mes hay dos días en que la amplitud de la oscilación es máxima y otros dos en que es mínima, correspondiendo los primeros con la Luna nueva y la llena, y los segundos con los cuartos.

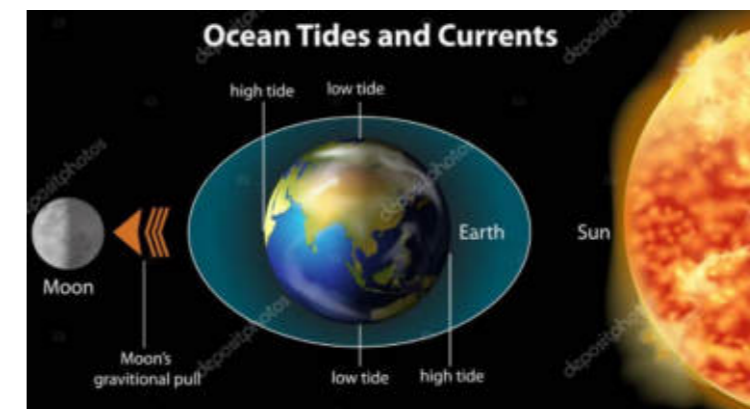


Ilustración 1 Gráfico mareas. Efectos sol - luna. (Fuente: mx.depositphotos.com)

Cuando el nivel está en uno de los máximos de altura, se dice que la marea está llena o que es pleamar, y cuando está en uno de los mínimos, que la marea está baja o que es bajamar. Mientras el nivel sube se dice que la marea es entrante o que sube, y en tanto que desciende que es saliente, vaciante o que baja.

Se denomina flujo al movimiento ascendente y reflujo al descendente. A lo que sube el nivel desde una bajamar a la pleamar siguiente se le da el nombre de amplitud de la marea, continuando periódicamente la oscilación sobre una posición media llamada nivel medio.

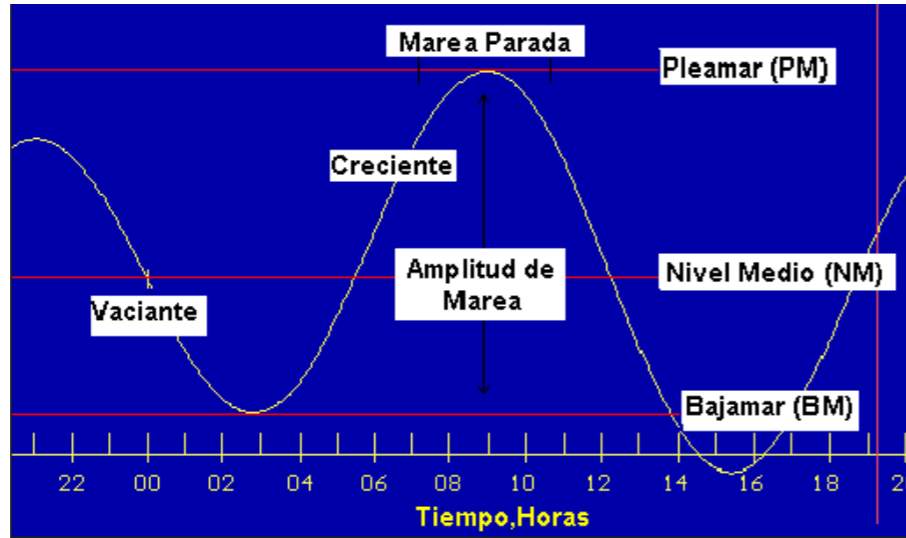


Ilustración 2 Gráfica de pleamar – bajamar (Fuente: Las Mareas - Monografias.com)

La nomenclatura más importante, además de la vista hasta ahora, al hablar de las mareas es la siguiente:

Carrera de marea	Diferencia de altura entre Pleamar y Bajamar.
Semiperíodo de marea	Diferencia en el tiempo entre Pleamar y Bajamar.
Estado de marea	Es el momento en el que el nivel permanece fijo en la Pleamar o en Bajamar.
Estado de corriente	Es el momento en que la corriente asociada a la marea se anula.
Unidad de altura	Promedio durante 19 años (un ciclo nodal) de las dos máximas carreras de marea (equinoccios) de cada año del ciclo.
Establecimiento del puerto	Es el desfase existente, debido a la inercia de la hidrosfera, entre el paso de la Luna por el meridiano del lugar y la aparición de la pleamar siguiente.
Edad de la marea	Es el desfase existente, por la misma razón, entre el paso de la Luna llena por el meridiano del lugar y la máxima pleamar mensual siguiente.

Tabla 3 nomenclatura mareas

Mareas vivas y mareas muertas:

Como ya se ha dicho con anterioridad, el Sol, a pesar de ser mucho mayor que la Luna, se encuentra de la Tierra mucho más distante que ella, por lo que la fuerza productora de mareas de origen solar es tan solo 5/11 de la lunar.

La Luna controla siempre la hora de la marea alta y de la marea baja, mientras que el Sol modifica el grado de ascenso o de descenso del nivel del agua considerablemente en diferentes épocas del mes sinódico.

Resulta evidente que en las mareas vivas o de sicigias, las fuerzas productoras de mareas de origen lunar y solar se ejercen de tal manera que sus efectos se suman. Esto produce mareas muy considerables, denominadas "mareas vivas" que tienen lugar dos veces al mes (cada 14 3/4 días) en la Luna nueva y en la Luna llena, cuando el Sol y la Luna se encuentran en conjunción y oposición respectivamente.

Cuando el Sol y la Luna están en cuadratura, en las fases de cuarto creciente y cuarto menguante, la fuerza productora de mareas de origen solar tiende a contrarrestar la de origen lunar, dando lugar a mareas de pequeña oscilación, denominadas "mareas muertas". Las mareas vivas superan en un 20% a la marea media; las mareas muertas son inferiores a la marea media en este mismo porcentaje.

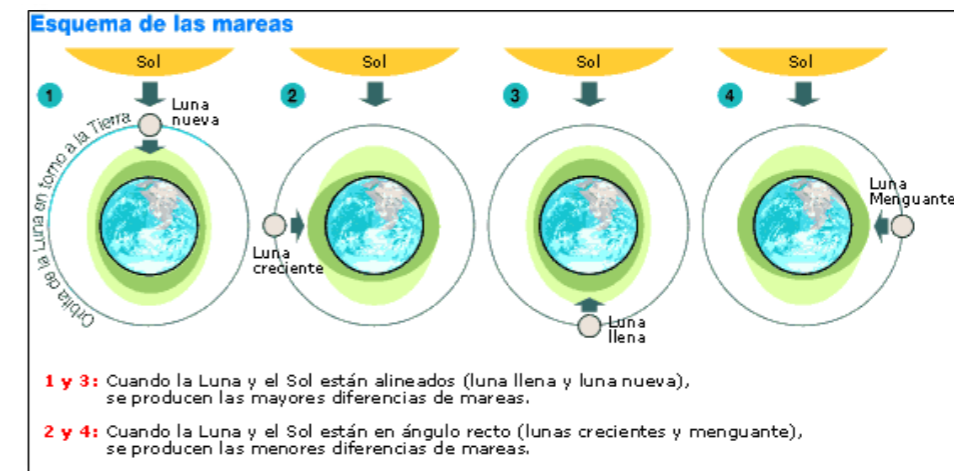


Ilustración 3 esquema de mareas. Lunas – Sol (Fuente: blogodisea.com)

Mareas de perigeo y apogeo:

Cuando la Luna se encuentra en el perigeo de su órbita, en su posición más próxima a la tierra, la fuerza productora de mareas es muy superior a la fuerza media y da lugar a las llamadas "mareas de perigeo", que superan a la media del 15 al 20%.

El intervalo de tiempo que separa dos perigeos sucesivos es de 27.5 días, coincidente con el ciclo lunar.

Cuando la Luna se encuentra en su apogeo, en su posición más alejada de la Tierra, las correspondientes mareas son inferiores a la media en un 20% y se denominan "mareas de apogeo".

Si se diera el caso de coincidir en el tiempo el paso del Sol por su perihelio y la luna por su perigeo, se produce el máximo anual o "marea máxima viva anual".

Si ello ocurre simultáneamente con el paso del Sol por el Ecuador celeste se produce la "pleamar máxima viva equinocial y bajamar máxima viva equinocial", cuyo nivel se fija como 0 batimétrico. Estas oscilaciones tienen una periodicidad de 18.5 años.

4. CLIMA MARÍTIMO ATMOSFÉRICO

4.1. PARÁMETROS

Se ha utilizado el siguiente valor nominal para caracterizar el aire:

- Peso específico del aire, $\gamma_a = 0,00123 \text{ t/m}^3$

4.2. AGENTES

Para la caracterización del régimen de viento en la zona del proyecto se ha considerado lo indicado en la ROM 0.4-95 Acciones climáticas II: Viento:

- Viento reinante: NW
- Viento dominante: SW

La velocidad básica del viento recomendada para un periodo de retorno de 50 años es $v_b|_{50} = 34 \text{ m/s}$. Teniendo en consideración el periodo de retorno y los factores de velocidad de viento, se ha obtenido la velocidad del viento de proyecto, que es la correspondiente a la velocidad máxima de viento o velocidad de ráfaga máxima asociada a una duración t y a una altura z viene dada por la siguiente expresión:

$$V_{v,t(z)}]_{T,\alpha} = V_b]_{T,\alpha} \cdot F_A \cdot F_T \cdot F_R$$

Se han considerado los siguientes valores de los factores de velocidad de viento:

- Factor de altura y rugosidad superficial, $F_A = 1$.
- Factor topográfico, $F_T = 1$.
- Factor de ráfaga, $F_R = 1,31$ para buques (correspondiente a 1 minuto de duración de ráfaga).
- $F_R = 1,44$ para equipos de manipulación de mercancías (correspondiente a 3 segundos de duración de ráfaga).

Las velocidades del viento en condiciones extremas obtenidas son:

- $v_v,t(z)]_T = 30,4 \text{ m/s}$ para buques.
- $v_v,t(z)]_T = 33,4 \text{ m/s}$ para equipos de manipulación de mercancías.

Por otro lado, las velocidades medias del viento para condiciones límite de operación son, según la tabla 3.2.1.3 de la ROM 2.0-11 Recomendaciones para el proyecto y ejecución de Obras de Atraque y Amarre:

- Maniobra de atraque de buques:
 - Acciones longitudinales al muelle: $V_{10,1\text{min}} = 17 \text{ m/s}$.
 - Acciones transversales al muelle: $V_{10,1\text{min}} = 10 \text{ m/s}$.
- Paralización operaciones carga y descarga:
 - Acciones longitudinales al muelle: $V_{10,3\text{s}} = 22 \text{ m/s}$
 - Acciones transversales al muelle: $V_{10,3\text{s}} = 22 \text{ m/s}$.
- Permanencia de buques Graneleros en muelle:
 - Acciones longitudinales al muelle: $V_{10,1\text{min}} = 25 \text{ m/s}$
 - Acciones transversales al muelle: $V_{10,1\text{min}} = 25 \text{ m/s}$
- Permanencia de otro tipo de buques: impuesta por las cargas de diseño del buque, compatibles con configuraciones de amarre que garanticen la seguridad del buque

Por tanto, en condiciones operativas normales las limitaciones ocasionadas por la velocidad de viento vienen impuesta por las condiciones de operatividad.

5. MEDIO FÍSICO SÍSMICO

Según la Norma de Construcción Sismorresistente, NCSR-02, el valor característico de la aceleración sísmica básica en el área de proyecto es $a_b = 0,10g$ y de la aceleración sísmica de cálculo, $a_c = S \cdot \rho \cdot a_b = 0,107g$.

Las aceleraciones sísmicas básicas de cálculo horizontal y vertical, a_{ch} y a_{cv} , se han obtenido a partir de la aceleración sísmica de cálculo según lo establecido en la ROM 0.5-05, obteniendo los siguientes valores:

- Aceleración básica de cálculo horizontal, $a_{ch} = \alpha \cdot a_c = 0,054g$
- Aceleración básica de cálculo vertical, $a_{cv} = a_{ch} / 2 = 0,027g$.

Este condicionante habrá de tenerse en cuenta en el diseño y montaje de los medios auxiliares a emplear para la ejecución de la obra, pues la obra está construida y por tanto no será empleado para el diseño de la misma, aunque sí en el correspondiente anejo de análisis estructural.

6. EXPLOTACIÓN DEL MUELLE

El muelle se encuentra en activo, explotado íntegramente por una refinería próxima de la compañía CEPSA.

Este factor es de vital importancia para la programación de la obra y su posterior desarrollo, pues el tráfico que por él se embarcan/desembarcan son de carácter peligroso en cuanto a volatilidad y riesgo de explosión ante determinadas actuaciones.

Este factor de riesgo, entre otros, es lo que ha decantado la elección de sistema de hidrodemolición como técnica de demolición selectiva del hormigón deteriorado.

En la siguiente tabla se aporta el tráfico de mercancías que se efectúa por el Muelle Petrolero, con un volumen superior a los 4.000.000 Tn/año consolidadas en los dos últimos años, que para aportar un orden de magnitud es un volumen ligeramente inferior que el logrado en la totalidad de los muelles del Puerto de Sevilla.

Debido al tipo de mercancías y a la existencia de una única vía de evacuación y/o acceso a los medios de intervención en caso de contingencias, hay una serie de medidas restrictivas de obligado cumplimiento durante todo el trascurso de las obras.

En los casos que la duración o tipología de los trabajos no permitan planificar ventanas de trabajo, serán de aplicación las medidas preventivas que se detallan a continuación.

6.1. CONSIDERACIONES GENERALES.

Los trabajos detallados en el presente proyecto se realizarán preferentemente mediante la planificación de intervalos de trabajo sin presencia de buques en las instalaciones (ventanas) o con las operaciones detenidas, teniendo en cuenta que las operaciones portuarias tendrán preferencia.

Siempre que haya un barco atracado, no se podrá realizar ningún trabajo que conlleve corte de pasarela e impida de manera inevitable el acceso del equipo de Intervención al atraque donde se encuentre dicho barco, por este motivo los medios auxiliares empleados para la reparación de la pasarela de acceso deberán diseñarse de forma que no se interrumpa este acceso (andamios colgantes, barcazas, etc.).

Serán de aplicación las limitaciones impuestas en este punto seis del presente anejo en el caso de que los buques atracados se encuentren realizando operaciones de carga o descarga de productos. En caso de que el buque no realice estas operaciones, se considerará que no existen restricciones, es decir, se ha programado una ventana de trabajo.

En caso de carga/descarga de varios buques en ambos atraques se aplicará la superposición de los criterios que se recogen en este procedimiento, en función del tipo de trabajo y el tipo de sustancias.

Independientemente de las restricciones que se recogen en el presente documento, se podrán establecer medidas preventivas adicionales a las fijadas en este anejo.

6.2. ZONAS DEL MUELLE

Zona A: Pasarela central de acceso a los distintos atraques.

Zona B: Atraque norte más la pasarela de unión al macizo central.

Zona C: Atraque sur más la pasarela de unión al macizo central.

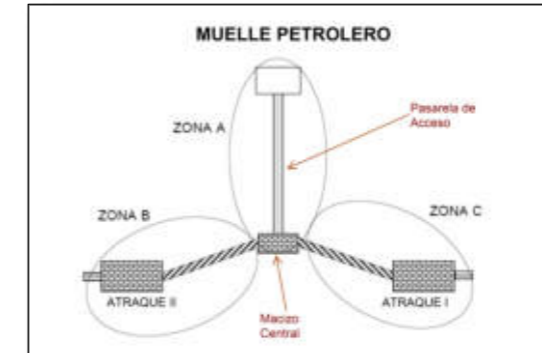


Ilustración 4 Sectorización del Muelle (Fuente: elaboración propia)

6.3. CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS

Las sustancias que se cargan/descargan en el Muelle Petrolero se clasificarán en:

- Tipo 1: gases licuados.
- Tipo 2: mercancías inflamables.
- Tipo 3 mercancías tóxicas.
- Tipo 4: sustancias pesadas.

TIPOS DE SUSTANCIAS			
TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
Propileno	Acetona	Fenol	Alfametilestireno
Propano	Metanol	Naftas	Amidas
Butano	Crudo		Asfalto
LPG	Cumeno		FAME
	Etanol		Gasoil
	Benceno		IFO
	Ciclohexano		Fuel-oil
	Keroseno		
	Gasolinas		

Ilustración 5: clasificación de mercancías que transitan por el Muelle Petrolero (Fuente: elaboración propia)

En caso de cargar/descargar una nueva sustancia no incluida en la clasificación por tipos anterior, se le asignará el tipo que más se asemeje en función de las características descritas en su ficha de datos de seguridad.

6.4. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN FUNCIÓN DE SUSTANCIA Y TIPO DE TRABAJO

- Trabajos en **caliente** y barcos con sustancias tipo 1

En caso de haber un barco en el atraque norte o sur no se podrá realizar ningún trabajo en caliente en el muelle Torre Arenillas.

- Trabajos en **caliente** y barcos con sustancias tipo 2 ó 3.

En caso de haber un barco en el atraque norte no se podrá realizar ningún trabajo en caliente en las zonas A, B y en la pasarela de la zona C.

En caso de haber un barco en el atraque sur no se podrá realizar ningún trabajo en caliente en las zonas A, C y en la pasarela de la zona B.

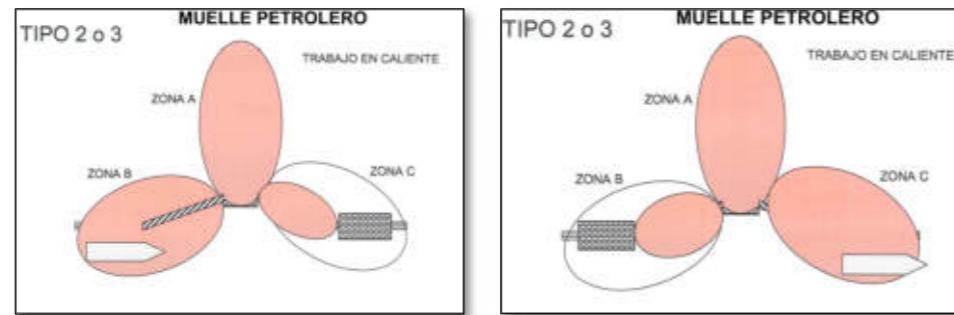


Ilustración 6: trabajos en caliente sustancias tipo 2 ó 3 (Fuente: elaboración propia)

- Trabajos en **caliente** y barcos con sustancias tipo 4.

En caso de haber un barco en el atraque norte no se podrá realizar ningún trabajo en caliente en la zona B.

En caso de haber un barco en el atraque sur no se podrá realizar ningún trabajo en caliente en la zona C.

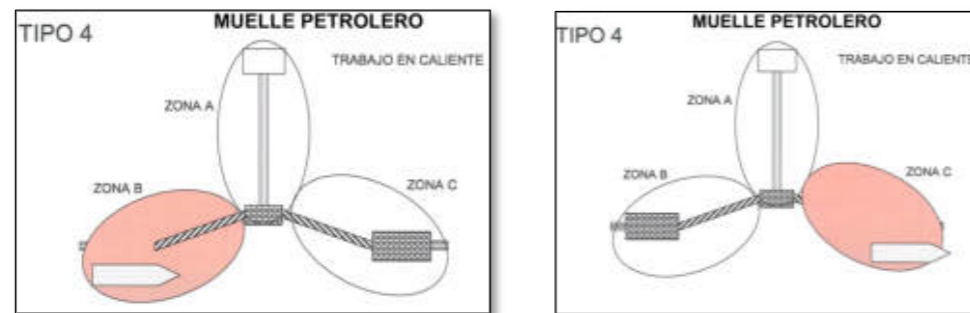


Ilustración 7: trabajos en caliente sustancia tipo 4 (Fuente: elaboración propia)

- Trabajos en **frío** y barcos con sustancias tipo 1, 2 ó 4.

Se podrán realizar trabajos en frío en cualquier zona del muelle Reina Sofía siempre que no obstaculicen las operaciones de carga/descarga de barcos.

- Trabajos en **frío** y barcos con sustancias tipo 3.

Los mismos criterios que los especificados en caliente sustancia tipo 3.

7. OTROS CONDICIONANTES

7.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA - EXPROPIACIONES

En la obra que nos ocupa, por desarrollarse dentro del interior de la Zona de Servicios de la Autoridad Portuaria, incluido la lámina de agua afectada por la obra, no existen condicionantes de expropiaciones, salvo los servicios afectados de la propia obra.

Será por cuenta del Contratista el velar por la integridad de los servicios afectados existentes en el Muelle, para lo cual, junto con la Dirección de la Obra, se concertará reunión con los responsables de la explotación del Muelle, en donde se fijen las limitaciones sobre los trabajos a ejecutar.

7.2. SUPERFICIES DE ACOPIOS – SITUACIÓN DE EQUIPOS

Para la ejecución de la obra no será necesario disponer de grandes acopios, pues los materiales a emplear no suponen un gran volumen además de existir la posibilidad de fraccionar los suministros desde fábrica a obra para conseguir un almacenamiento más controlado.

No obstante, será por cuenta del Contratista adquirir un almacén dentro de la Zona de Servicios del Puerto de Huelva de características adecuadas, tanto en espacio como en condiciones ambientales, accesos, etc., que permitan un correcto almacenado de los materiales.

7.3. TRÁFICO TERRESTRE – CONTROL DE ACCESOS

Como se ha mencionado anteriormente, las mercancías que se embarcan y desembarcan por el Muelle son de carácter peligroso, por lo que en su entrada existe un control de acceso estricto. El personal, equipos y materiales a utilizar serán sometidos a un chequeo en la entrada, con objeto de garantizar las condiciones de seguridad óptimas.

Deberá comunicarse con una antelación mínima de 24 h la identificación de las personas y maquinaria que se pretenda introducir en el Muelle.

Se celebrará diariamente una reunión de planificación de trabajos en la que participará la empresa Contratista, la APH y la compañía que opere en el Muelle. En esta reunión se aportará la información que las partes consideren relevantes y se planificará sopesando las restricciones y requerimientos.

En esta reunión diaria el Contratista aportará la información veraz que sea relevante, incluidos los datos de personal, maquinaria y materiales que deban entrar en la obra.

La pasarela de acceso de Muelle siempre tiene que quedar despejada, con objeto de no interrumpir el camino de evacuación.

7.4. RACK DE TUBERÍAS

Por toda la infraestructura a reparar existen numerosas tuberías cuyos soportes estarán anclados al hormigón a tratar o bien estas tuberías están apoyadas sobre el propio hormigón.

En los casos en que estén sobre soportes, ha de tenerse especial cuidado de no dañar estas fijaciones, y en caso de hacerlo se deberá reponer el soporte completo a cargo de la empresa Contratista.



En los casos en que esté apoyada sobre la estructura de hormigón deberá levantarse la tubería del orden de 10 centímetros para poder tratar esta superficie de contacto, para después colocar unos tacos de polietileno de baja densidad que evite la fricción directa de las tuberías con el hormigón. Estos tacos estarán anclados al hormigón, acorde a los detalles constructivos aportados en los planos.



**PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE
GRANELES LIQUIDOS**

ANEJO Nº 7:

GESTIÓN DE RESIDUOS



TRABAJO FIN DE MÁSTER
INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

**PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE
GRANELES LIQUIDOS**

**ANEJO Nº 7:
GESTIÓN DE RESIDUOS**

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	OBJETO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	2
3.	MARCO LEGAL	2
3.1.	EUROPEA	2
3.2.	ESTATAL	2
3.3.	AUTONÓMICA	3
4.	DEFINICIONES DE INTERÉS	3
5.	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR	3
6.	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR	6
7.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	7
7.1.	HORMIGÓN	7
7.2.	RESTOS DE LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS	7
7.3.	ELEMENTOS METÁLICOS (INCLUIDAS ALEACIONES)	7
7.4.	RESIDUOS PLÁSTICOS	7
7.5.	MADERA	7
7.6.	RESIDUOS PELIGROSOS	7
7.7.	BASURAS	8
7.8.	LIMPIEZA DE LA OBRA	8
8.	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN	8
8.1.	OPERACIONES IN SITU	8
8.2.	SEPARACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA	8
8.3.	TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	8
8.4.	DESCONSTRUCCIÓN	9

9.	ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DENTRO DE LA OBRA	9
9.1.	VALORIZACIÓN	9
9.2.	DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS	9
9.3.	REUTILIZACIÓN	9
9.4.	RECICLAJE	9
9.5.	TRATAMIENTO ESPECIAL	9
10.	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA	10
11.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	10
12.	PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	11

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1:	TABLA CÓDIGOS LER	4
TABLA 2:	TIPO Y CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR EN LA OBRA	6
TABLA 3:	MEDICIONES Y PRESUPUESTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	11

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 7:

GESTIÓN DE RESIDUOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anexo se redacta conforme al Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. De éste se deriva la obligación de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, concretamente en su artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición.

Su objeto es fomentar, por este orden, la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los residuos, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Se realiza por tanto, una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y que habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructora. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. OBJETO DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El objeto del presente Anexo de Gestión de Residuos es realizar una estimación de los residuos generados durante la ejecución del proyecto PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS y de esta manera realizar la correcta gestión de los mismos.

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Dicho Real Decreto define los conceptos de **productor** de residuos de construcción y demolición, que se identifica, básicamente, con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler, y de **poseedor** de dichos residuos, que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma.

Entre las obligaciones que se imponen al productor, destaca la inclusión en el proyecto de la obra a ejecutar, de un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto. Además, como medida especial de prevención, se establece la obligación, en el caso de obras de demolición, reparación o reforma, de hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generen, proceder a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

El poseedor, por su parte, estará obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete cómo se aplicará el estudio de gestión del proyecto, así como a sufragar su coste y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos. A partir de determinados umbrales, se exige la separación de los residuos de construcción y demolición en obra para facilitar su valorización posterior, si bien esta obligación queda diferida desde la entrada en vigor del Real Decreto en función de la cantidad de residuos prevista en cada fracción.

3. MARCO LEGAL

La normativa que se ha seguido para la realización del Anexo de Gestión de Residuos es la siguiente:

3.1. EUROPEA

Se incluyen las directivas, que sin ser de obligado cumplimiento sí obligan a los estados miembros a su trasposición a la legislación nacional en un periodo determinado en la propia directiva.

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan las Directivas:

- Directiva 75/439/CEE de aceites usados.
- Directiva 91/689/CEE, de Residuos Peligrosos.
- Directiva 2006/12/CE, de Residuos.

Esta directiva se traspone por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

3.2. ESTATAL

Artículo 45 de la Constitución Española.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) 2008, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministro, de 26 de diciembre de 2008.

II Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.

Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito a vertedero.

3.3. AUTONÓMICA

Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

4. DEFINICIONES DE INTERÉS

Conforme a la Directiva 2008/98/CE y el Real Decreto 105/2008, para la gestión de residuos de construcción y demolición es necesario aclarar los siguientes términos:

- Residuo: cualquier sustancia y objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención o la obligación de desprenderse.
- Residuos peligrosos: residuo que presenta una o varias de las características peligrosas que se enumeran en el Anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Biorresiduo: residuos biodegradables de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de consumo al por menor, y residuos comparables procedentes de plantas de transformación de alimentos.
- **Productor** de residuos: cualquier persona cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos.
- **Poseedor** de residuos: el productor de residuos o la persona física o jurídica que esté en posesión de residuos.
- Negociante: toda empresa que actúe por cuenta propia en la compra y posterior venta de residuos, incluidos los negociantes que no tomen posesión físicamente de los residuos.
- Agente: toda empresa que disponga la valorización o la eliminación de residuos por encargo de terceros, incluidos los agentes que no tomen posesión físicamente de los residuos.

- Gestión de residuos: la recogida, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.
- Recogida: operación consistente en juntar residuos, incluida su clasificación y almacenamiento iniciales con el objeto de transportarlos a una instalación de tratamiento de residuos.
- Recogida separada: la recogida en la que un flujo de residuos se mantiene por separado, según su tipo y naturaleza para facilitar un tratamiento específico.
- Prevención: medidas adoptadas antes de que una sustancia, material o producto se haya convertido en residuos.
- RCD, Residuos de la Construcción y la Demolición, es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.
- Residuos inertes: son los que se producen en la obra fundamentalmente por la actividad de excavación y movimiento de tierras, son materiales sobrantes que de no utilizarse en la formación de terraplenes o rellenos es necesario depositar en vertedero autorizado. No presentan ningún riesgo de polución de las aguas, de los suelos y del aire, son compatibles con el medio ambiente. En el caso de los materiales procedentes de excavaciones (tierras), dadas sus características podrán ser reutilizados como rellenos en zonas localizadas.
- Obra de construcción o demolición: la actividad consistente en la construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

5. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Los residuos se identifican y codifican según la Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos y sus modificaciones posteriores.

El apartado 17 del Anexo II de dicha Orden, recoge los residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas), y entre ellos, los que aparecen señalados con un asterisco [*], se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esa Directiva.

A continuación se indican dichos residuos:

- 17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas):
- 17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 01 Hormigón.
- 17 01 02 Ladrillos.
- 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.

- 17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.
- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
- 17 02 Madera, vidrio y plástico.
- 17 02 01 Madera.
- 17 02 02 Vidrio.
- 17 02 03 Plástico.
- 17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.
- 17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.
- 17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.
- 17 03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.
- 17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.
- 17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).
- 17 04 01 Cobre, bronce, latón.
- 17 04 02 Aluminio.
- 17 04 03 Plomo.
- 17 04 04 Zinc.
- 17 04 05 Hierro y acero.
- 17 04 06 Estaño.
- 17 04 07 Metales mezclados.
- 17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.
- 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.
- 17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.
- 17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.
- 17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.
- 17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto
- 17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.
- 17 08 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
- 17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
- 17 09 Otros residuos de construcción y demolición.
- 17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
- 17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).

- 17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
- 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.

De forma complementaria, conforme al Real Decreto 105/2008, estos residuos se deben clasificar en siete grupos o fracciones bien diferenciadas cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades expuestas a continuación:

- Hormigón: 160 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 80 t.
- Metal: 4 t.
- Madera: 2 t.
- Vidrio: 2 t.
- Plástico: 1 t.
- Papel y cartón: 1 t.

Dicha clasificación debe ser tenida en cuenta a la hora de gestionar los residuos, siendo fundamental distinguir las diferentes fracciones, para consecuentemente seleccionar el tipo de gestión ambientalmente más adecuada.

Por último, en función del destino y su naturaleza, los RCD se pueden agrupar acorde al artículo 17 del anexo II de la orden MAM/304/2002, código LER (tabla 1).

Tabla 1: Tabla códigos LER

Descripción según Art. 17 del Anexo II de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	Destino
Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 10 05 03	17 05 04	Material de relleno
Asfalto		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	Pl. reciclaje RCD
Madera		
Madera	17 02 01	Gestor autorizado RNPs
Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	Gestor autorizado de Residuos No Peligrosos (RNPs)
Aluminio	17 04 02	
Plomo	17 04 03	
Zinc	17 04 04	
Hierro y Acero	17 04 05	

Descripción según Art. 17 del Anexo II de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	Destino
Estaño	17 04 06	
Metales Mezclados	17 04 07	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	
Papel		
Papel	20 01 01	Reciclador de papel
Plástico		
Plástico	17 02 03	Reciclador de plástico
Vidrio		
Vidrio	17 02 02	Reciclador de vidrio
Yeso		
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	Gestor autorizado RNP
Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	Planta de reciclaje RCDs
Hormigón		
Hormigón	17 01 01	Planta de reciclaje RCDs
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	

Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	Planta de reciclaje de RCDs
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	
Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 08 04	Planta de reciclaje de RCDs
Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	Planta de reciclaje RSU
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	
Potencialmente peligrosos		
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
Sobrantes de barnices	08 01 11	
Sobrantes de pintura	08 01 11	
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	

Aerosoles vacíos	15 01 11	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Filtros de aceite	16 01 07	
Pilas botón	16 06 03	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 07 06 03	17 06 04	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)
Tubos fluorescentes	20 01 21	

6. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR

Se ha realizado una estimación de la cantidad expresada en toneladas, envases y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarían durante la obra, codificados según la citada Lista Europea de Residuos.

Tabla 2: tipo y cantidad de residuos a generar en la obra

RCD: Naturaleza no pétreo			
Madera	0,65 m ³ (encontrados) + 10 m ³ (palets)		Gestor Autorizado RNPs
Papel	13.843,95 Kg mortero reparación en envases de 25 kg = 554 envases papel 54.906,72 Kg de mortero elástico en envases de 32 kg = 1.716 envases papel 426,731 kg Revest anticorros en envases de 10 kg = 42,67 envases de papel		Reciclado (gestor Autorizado)
Plástico	340,62 Tn arena sílice en envases Big-Bag de 2 Tn = 171 envases 10 m ³ en plásticos de envoltorios de tornillería, palets, etc.		Reciclado (gestor Autorizado)
Vidrio	0 Kg		Reciclado (gestor Autorizado)
RCD: Naturaleza pétreo			
Hormigón	395,867 m ³		Planta reciclaje RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
Mezclas de residuos municipales (precio alquiler de contenedor y retirada semanal)	26.118,41 horas totales empleadas en la obra en jornadas de 10 horas = 2.611,84 jornadas / 180 días de plazo = 14,51 operarios/jornada 14,51 persona/día x 0,05 m ³ /persona y día = 130,59 m ³ * 0,05 m ³ por jornada es una estimación.		Planta RSU
Lodos de dragado que contienen sustancias peligrosas	0 m ³		Confinación en recinto
Absorbentes contaminados (trapos...)	1 m ³		Gestor Autorizado RP
Pilas alcalinas y salinas	150 kg		Gestor Autorizado RP
Pilas botón	4 kg		Gestor Autorizado RP

Envases vacíos de metal contaminados	60,00 Kg Grasa Molikote G-0102 a 25kg por envase = 3 envases. 1.581,13m ² Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas a 6 m ² /litro = 263,52 litros por capa = 790,56 litros a 15 litros envase = 53 envases. 2.837,365 l Capa media epoxi reforzado fibra vidrio C-POX ST300GF o similar a 20 litros envase = 142 envases 425,775 l Imprimación epoxi rica en zinc C-POX PRIMER ZN800 o similar a 15 litros envase = 29 envases 338,800 kg Adhesivo epoxídico bicomponente tipo Adesilex PG1 o similar en envases 6 kg = 57 envases 13.450,320 kg Resina epoxi de inyección tipo Sikadur 52 o similar en envases 15 kg = 897 envases 2.831,600 kg Imprimación resina epoxi compatible con soporte húmedo en envases 15 kg = 189 envases		Gestor Autorizado RP
Envases vacíos de plástico contaminados	9,299 l Desencofrante tipo Sika desencofrante EN, a 25 litros envase = 1 envase 3.406,200 l Gasoleo A (no se contabiliza pues debe procurarse el suministro de gasoleo mediante camión cisterna). 316,722 l Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar en cartuchos de 300 ml = 1.056 cartuchos 3.236,928 kg Material para sellado externo de fisura (tipo Sikaflex o similar) en envases de 810 gr = 3.997 envases 5.977,92 ud de obturadores de plástico empleados en la inyección. 900,000 kg Resina epoxi saturante en envases de 15 kg = 60 envases.		Gestor Autorizado RP
Sobrantes de pintura	Se estima un sobrante de 2% sobre el consumo total, esto es: 1.581,13m ² Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas a 6 m ² /litro = 790 litros totales 2.837,365 l Capa media epoxi reforzado fibra vidrio C-POX ST300GF o similar 425,775 l Imprimación epoxi rica en zinc C-POX PRIMER ZN800 o similar Suma litros empleados = 4.053,69 litros totales. Litros sobrantes (2% s/ 4.053,69) = 81,07 litros		Gestor Autorizado RP
Sobrantes desencofrantes	Dado que los litros de desencofrante a emplear en la obra es de 9,299 litros y que el envase mínimo es de 25 litros, estimamos como sobrante todo el líquido no empleado, esto es 15,70 litros		Gestor Autorizado RP
Aerosoles vacíos	Envases de fenolftaleína para ensayos de carbonatación, se estima un uso de 50 envases de 850 ml		Gestor Autorizado RP

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

A fin de minimizar la generación de residuos, a continuación se indican las medidas a considerar durante la ejecución de las obras.

Por otra parte, se realizan indicaciones acerca del modo de almacenamiento de las materias primas durante la obra, para minimizar la generación de residuos.

7.1. HORMIGÓN

Medidas:

Se intentará en la medida de lo posible, utilizar el sobrante de los camiones en la propia obra. En todo caso se procurará ajustar la medición de los pedidos a las necesidades de la obra, teniendo siempre un tajo de resguardo donde emplear el sobrante que se pueda pedir para cubrir errores de cálculo.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de volumen adecuado para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Para el caso de la limpieza de los elementos de los camiones hormigonera, se colocarán contenedores estancos protegidos con láminas de plástico que eviten la adherencia del hormigón con el metal.

7.2. RESTOS DE LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICOS

Este tipo de residuos no es previsible que se genere en la obra, pues dada su tipología no se utiliza esta materia prima. No obstante se detallan unas medidas preventivas.

Medidas:

Deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado.

Se aportará, con el número justo según la dimensión determinada en Proyecto y antes de su colocación, se planificará de forma que se realice el mínimo número de recortes para generar el mínimo volumen de elementos sobrantes.

Almacenamiento:

Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se segregarán en contenedores suministrados por la cantera suministradora para facilitar su separación.

7.3. ELEMENTOS METÁLICOS (INCLUIDAS ALEACIONES)

Medidas:

Se aportará a la obra con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación, la planificación correspondiente a fin realizar el mínimo número de recortes

para generar el mínimo volumen de elementos sobrantes. Dado que los elementos metálicos a emplear en la presente reparación están bien definidos, la opción más correcta es solicitar el material elaborado para su directa colocación.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán de contenedores para su separación.

7.4. RESIDUOS PLÁSTICOS

Medidas:

En cuanto a todo el material plástico (PE, PVC, PP...) a utilizar en la obra, se encargará para su suministro una cantidad lo más ajustada posible. Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje.

Almacenamiento:

Para las materias primas de plástico, almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

7.5. MADERA

Medidas:

Se destinará una zona para el acopio de los residuos de madera, donde se dispondrán de forma ordenada facilitando su posible reutilización en la obra.

Almacenamiento:

El acopio se hará de tal forma que la madera quede protegida de la lluvia para impedir que se humedezca y pueda ser atacada por microorganismos.

7.6. RESIDUOS PELIGROSOS

Medidas:

Dado que para la ejecución de la obra es necesario el suministro de materiales envasados en recipientes de plástico o metálicos, se procurará que el formato del envase sea de la mayor capacidad posible con objeto de reducir cantidad de residuos.

Almacenamiento:

El acopio y posterior gestión de los residuos peligrosos que se generen en las obras se llevará a cabo de acuerdo con la normativa vigente, separando los distintos tipos de residuos peligrosos en contenedores específicos, aislado del efecto de las condiciones climatológicas, cerrados, con el etiquetado reglamentario y por un tiempo inferior a 6 meses.

Se acondicionará y señalizará una zona para el acopio de los residuos peligrosos hasta su retirada por un gestor autorizado. Se dispondrá una superficie impermeabilizada con un pequeño muro perimetral de altura suficiente como para contener posibles derrames accidentales.

La solera tendrá una pendiente suficiente hacia el sistema de contención de derrames accidentales sin que exista conexión con red de saneamiento, de efluentes residuales o de aguas pluviales alguna.

Ésta dispondrá de material absorbente para la recogida de derrames de residuos peligrosos, así como de equipos de bombeo para evacuar el contenido de los sistemas de retención de vertidos accidentales.

Esta zona estará además protegida por una cubierta superior para evitar que en caso de lluvia, los residuos peligrosos acopiados puedan mezclarse con la misma, y para proteger además a éstos, de los efectos de la radiación solar.

7.7. BASURAS

Se dispondrán contenedores específicos, debidamente señalizados para los residuos urbanos y asimilables que se generen en las casetas, vestuarios, etc.

A este respecto se ha estimado una cantidad de 0,05 m³ de RSU generado por cada trabajador por jornada laboral.

7.8. LIMPIEZA DE LA OBRA

Medidas:

Se asegurará que el uso de productos de limpieza es el adecuado y su cantidad no es abusiva.

La limpiar de las zonas comunes asfaltadas se realizará mediante barredoras mecánicas, lo que supondrá una disminución en el consumo de agua.

Se evitarán o eliminarán las causas de suciedad, evitando los esfuerzos de limpieza.

Todos los equipos y maquinaria deben tener en regla la hoja de instrucciones en las que se incluye la frecuencia y método de limpieza.

En caso de limpieza de los equipos y maquinaria con agua, se utilizarán mangueras en las que exista un regulador del caudal de agua y en el que no existan pérdidas.

Las herramientas y útiles se limpiarán inmediatamente después de su uso; para ello se realizará el menor número posible de etapas y empleando las cantidades mínimas recomendadas por el fabricante para evitar consumos innecesarios y la contaminación.

Se realizarán revisiones periódicas para detectar posibles irregularidades en el material.

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN

Las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

8.1. OPERACIONES IN SITU

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento

8.2. SEPARACIÓN Y RECOGIDA SELECTIVA

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc.-, de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial. El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos.

Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido.

Es asimismo objetivo de estas acciones, recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

8.3. TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Estas actuaciones tienen por objetivo la recogida y transporte de las aguas residuales y fangos procedentes de los equipos de depuración existentes.

Para alcanzar dichos objetivos se recogerán los residuos almacenados en los equipos existentes por un gestor autorizado, que los transportará hasta una Estación Depuradora de Aguas Residuales (E.D.A.R.) o punto habilitado, para someterlas al correspondiente tratamiento de depuración.

8.4. DESCONSTRUCCIÓN

Es un conjunto de operaciones coordinadas de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen destinado al vertedero, que vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de desconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que éste sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos resultantes y por el coste final del producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.

9. ALTERNATIVAS DE GESTIÓN DENTRO DE LA OBRA

9.1. VALORIZACIÓN

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental.

La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

9.2. DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

9.3. REUTILIZACIÓN

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

9.4. RECICLAJE

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos - hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

9.5. TRATAMIENTO ESPECIAL

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener sustancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irre recuperables. Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos.

Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

10. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Como se ha comentado en apartados anteriores, en base al Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su posterior valorización,

La cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- | | |
|-------------------------------|---|
| ▪ Hormigón | 395,867 tn. |
| ▪ Ladrillos, tejas, cerámicos | 0,00 tn |
| ▪ Metal | 2,00 tn. |
| ▪ Madera | 10,65 m ³ |
| ▪ Vidrio | 0,00 tn |
| ▪ Plástico | $(171 \cdot 0.10 + 10) = 27,10 \text{ m}^3$ |
| ▪ Papel y cartón | $(554+1716+42,67) \cdot 0.01 = 23,12 \text{ m}^3$ |

Independientemente de que estos límites sean superados, se procederá a la separación de todos los residuos en la propia obra para reducir gastos de gestión y, por ello, se habilitarán en obra contenedores adecuados a cada tipo de residuo.

Se habilitarán lugares concretos donde colocar los contenedores para poder clasificar los residuos atendiendo a su naturaleza y posterior gestión de los mismos.

La empresa contratista determinará los medios a utilizar para la segregación in situ en el Plan de Gestión de Residuos.

Es de reseñar que el hormigón que se genere en la demolición resulta de un proceso de hidrodemolición y por ello es previsible que una parte considerable de este volumen caiga al lecho de la ría. La caída de restos de hormigón al lecho no supondrá afección ambiental, pues no dejan de ser residuos inertes, y el medio marino donde caen un espacio afectado continuamente por la actividad de los buques que operan en el Muelle Petroleros.

11. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

Se establecen las siguientes prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevar a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se

vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la Dirección de la Obra, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

12. PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación se incluye un cuadro con la valoración del coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición en función del volumen estimado de residuos a generar:

Tabla 3: Mediciones y presupuesto de gestión de residuos

RCD: Naturaleza no pétreo			
Madera	10,65 m ³	20 €/m ³	213 €
Papel	23,12 m ³	20 €/m ³	462,40 €
Plástico	27,10 m ³	28 €/m ³	758,80 €
Vidrio	0 Kg	12 €/Tn	0 €
RCD: Naturaleza pétreo			
Hormigón (no computa en el importe dado que la gestión del RCD es parte del descompuesto de la hidrodemolición)	395,87 m ³	12 €/m ³	0 €
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
Mezclas de residuos municipales (precio alquiler de contenedor y 2 retiradas en la semana)	130,59 m ³	49 €/m ³	6.398,91 €
Lodos de dragado que contienen sustancias peligrosas	270.000 m ³	0 €*	0 €
Absorbentes contaminados (trapos...)	1000 l	40 €/bidón 200l	200 €
Pilas alcalinas y salinas	150 kg	1,3 €/kg	195 €
Pilas botón	4 kg	85 €/kg	340 €
Envases vacíos de metal contaminados (3+53+142+29+57+897+189 = 1370 ud) Cada envase cubica de media 0,025 m ³	34,25 m ³	158 €/m ³	5.411,50 €
Envases vacíos de plástico contaminados (1+1.056+3.997+5.977,92+60 = 11.091,92 ud) Cada envase cubica de media 0,001	11,09 m ³	142 €/m ³	1.574,78 €
Sobrantes de pintura	81,07 l	90 €/bidón 200 l	90 €
Sobrantes de desencofrantes	15,70 l	75 €/bidón 50 l	75 €
Aerosoles vacíos	50 envases	270 €/bidón 200 l	270 €
Presupuesto total estimado:			17.188,59 €



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 8:

PROGRAMA DE TRABAJO



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS



**PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS**

ANEJO Nº 8:

PROGRAMA DE TRABAJO

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PROCESO CONSTRUCTIVO	1
2.1.	FASE 1 Y 2. PASARELA DE ACCESO Y MACIZO CENTRAL	2
2.2.	FASE 3. DUQUES DE ALBA 2, 3 Y 4.	3
2.3.	FASE 4. ATRAQUE I.....	4
2.4.	FASE 5. DUQUES DE ALBA 5, 6 Y 7.	6
2.5.	FASE 6. ATRAQUE II.....	7
3.	JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE OBRA	9
3.1.	COEFICIENTES REDUCTORES	9
3.2.	DETERMINACIÓN DE LOS DÍAS ÚTILES DE TRABAJO.	9
4.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	11

FICHA CALCULO DE RENDIMIENTOS - ASIGNACIÓN EQUIPOS FASE 1 Y 2

FICHA CALCULO DE RENDIMIENTOS - ASIGNACIÓN EQUIPOS FASE 3

FICHA CALCULO DE RENDIMIENTOS - ASIGNACIÓN EQUIPOS FASE 4

FICHA CALCULO DE RENDIMIENTOS - ASIGNACIÓN EQUIPOS FASE 5

FICHA CALCULO DE RENDIMIENTOS - ASIGNACIÓN EQUIPOS FASE 6

DIAGRAMA GANTT

LISTADO DE PREVISIÓN DE IMPORTES DE PRODUCCIÓN - SEMANAL

GRÁFICA DE PREVISIÓN DE IMPORTES DE PRODUCCIÓN - SEMANAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1:	PLANTA DE UBICACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	1
ILUSTRACIÓN 2:	VISTA DESDE CALZADA DE SUPERFICIES A OCUPAR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	1
ILUSTRACIÓN 3:	PLANTA DE FASE 1	2
ILUSTRACIÓN 4:	PLANTA DE FASE 3	3
ILUSTRACIÓN 5:	FASE 4. ATRAQUE I.....	4
ILUSTRACIÓN 6:	PLANTA DE FASE 5.....	6
ILUSTRACIÓN 7:	FASE 6. ATRAQUE II.....	7

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	FACTORES METEOROLÓGICOS TIPO APLICABLES A OBRAS	10
TABLA 2	COEFICIENTES DE REDUCCIÓN - EXPRESIONES.....	10
TABLA 3	COEFICIENTES DE REDUCCIÓN POR TIPO DE OBRA Y MES	10
TABLA 4	COEFICIENTE A APLICAR A LOS RENDIMIENTOS PARA OBRAS DE HORMIGONES	10
TABLA 5	COEFICIENTES Cf POR DÍAS FESTIVOS	11
TABLA 6	COEFICIENTE DE REDUCCIÓN POR CONDICIONES METEOROLÓGICAS	11

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 8:

PROGRAMA DE TRABAJO

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe el plan de trabajos establecido para la ejecución de las obras objeto del proyecto.

Es importante señalar que los trabajos deben realizarse fundamentalmente con medios marinos o elementos auxiliares que permitan la operativa portuaria en sendos atraques, sin limitar elementos de amarre ni accesos. Caso especial serán las dos fases que se ejecutarán con uno u otro atraque inoperativos y que debe coordinarse con CEPSA para que coincida con paradas generales que tengan programadas.

2. PROCESO CONSTRUCTIVO

El plan de obra muestra las principales actividades para llevar a cabo la rehabilitación estructural, así como la dependencia entre ellas y las restricciones y/o limitaciones existentes para la ejecución de los trabajos.

Al final de este anejo se adjunta el Programa de Trabajos completo.

Para la ejecución de la obra se identifican **seis** fases principales, siendo estas las siguientes:

- Fase 1 y 2: Rehabilitación estructural de la pasarela de acceso y macizo central, con tareas solapadas.
- Fase 3: Rehabilitación estructural de los Duques de Alba 2 y 3, con tareas de ejecución inicial solapadas con las finales de la fase 1.
- Fase 4: Rehabilitación estructural del atraque I. Esta fase será incompatible con la realización de operaciones de carga/descarga. Durante este tiempo este atraque estará fuera de uso.
- Fase 5: Rehabilitación estructural de los Duques de Alba 6 y 7.
- Fase 6: Rehabilitación estructural del atraque II. Esta fase será incompatible con la realización de operaciones de carga/descarga. Durante este tiempo este atraque estará fuera de uso.

Aunque no se explicita en el programa de trabajo, por su obviedad, en primer lugar, será necesaria la elección del emplazamiento de las instalaciones de obra, el parque de maquinaria y los acopios necesarios. Comprende la preparación del entorno de la obra, ubicación de casetas, adecuación de zonas de acopio de material, así como el tratamiento superficial de las zonas donde se estacionará la maquinaria específica para la hidrodemolición que se encuentre próxima a las conducciones de abastecimiento de agua potable.

La ubicación de las instalaciones fijas será en las proximidades del acceso al Muelle Petrolero.



Ilustración 1: Planta de ubicación de instalaciones provisionales de obra



Ilustración 2: Vista desde calzada de superficies a ocupar por las instalaciones provisionales de obra

Durante el periodo de obras el recinto estará delimitado y contendrá todas aquellas instalaciones y servicios necesarios durante la mayor parte de la duración de la obra.

Para la ejecución de la obra no se prevén grandes acopios, sino que se trata de acopios de tipo morteros de reparación especiales, barras de acero, etc. que pueden ser solicitados a los proveedores mediante una

programación específica. Por ello en obra únicamente ha de tenerse un acopio de regulación y seguridad que absorba las diferentes irregularidades y/o problemáticas que surjan en la logística de aprovisionamiento.

2.1. FASE 1 Y 2. PASARELA DE ACCESO Y MACIZO CENTRAL

En este anejo a la memoria se agrupa la fase 1 y 2 detalladas en la memoria en una única fase, pues a efectos de programación se entienden como una sola, aunque se circunscriba a dos estructuras diferentes.

Esta fase de obra debe ejecutarse con los dos atraques del Muelle operativos, aplicando las restricciones que se explicitan en el anejo nº 6 sobre agentes externos.



Ilustración 3: planta de fase 1

Se iniciará esta fase con el montaje de los **medios auxiliares**, teniendo en cuenta que no deben suponer merma alguna en el acceso/salida del Muelle. A este respecto cabe destacar la posibilidad de empleo de andamiajes de tipo andamio unidireccional, plataformas colgantes tipo Power Climber o similar.

La inspección de la superficie de la estructura debe ser la primera labor operativa, que se iniciará antes de terminar el montaje de los medios auxiliares. Junto con esta inspección se ejecutará la inspección de armaduras activas y apoyos de vigas prefabricadas.

El saneo del hormigón (espesores hasta 10 cm), junto con la limpieza con agua a alta presión de la superficie y la retirada de elementos metálicos es el siguiente paso, que se realizaran de forma conjunta pues se emplean para todas ellas los mismos recursos (variando los rendimientos).

El siguiente paso es el pasivado de las armaduras de las zonas saneadas con un revestimiento anticorrosión con inhibidores.

Previamente a iniciar la rehabilitación estructural de hormigón con mortero, es necesario haber realizado la inyección de las fisuras que tengan parte de su longitud en áreas a reparar. La humectación del soporte previa aplicación al mortero de reparación es primordial, evitando siempre encharcar la superficie.

Tras la rehabilitación estructural y la limpieza de la superficie de hormigón del Muelle, se procederá a la impermeabilización de paramentos, tarea solapada con las relativas a la reparación del hormigón.

El zunchado de pilotes con fibra de carbono es una labor independiente del resto de las reparaciones estructurales, previendo, dada la especialización de esta labor, la dotación de equipos específicos. Será de especial atención la interacción de las mareas y su tenida en cuenta para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

El zunchado de pilotes de \varnothing 0,55 m, se corresponde a los primeros pórticos, los cuales tienen acceso desde tierra. No obstante, e igual que en el caso anterior, es necesario para su correcta ejecución tener en cuenta los ciclos de marea. Esta tarea será previa a la que se cita en el siguiente párrafo.

Previamente al inicio del zunchado de los pilotes con anillos cortados, será necesaria la excavación en zanja sin entibar de la base de los pilotes, tras lo cual se procederá a la colocación de esperas mediante taladrado y anclado con resina de anclaje de las barras corrugadas que servirán de soporte a la armadura vertical y horizontal perimetral al pilote. Una vez excavado, y colocado el armado, se colocarán las mitades de los anillos. Previamente al hormigonado interior se colocarán flejes de acero provisionales por el exterior que impidan la apertura de los anillos por efecto del empuje del hormigón.

El refuerzo a flexión de vigas se realizará tras los zunchados de los pilotes.

La fabricación de barandilla tubular de se podrá comenzar tan pronto como se inicie la obra y se identifiquen los paños a cambiar aun previéndose en este proyecto al sustitución de su totalidad. Una vez se vaya concluyendo con la reparación e impermeabilización de los tramos de la pasarela se podrá comenzar con el suministro y montaje.

El montaje de placas PEBD bajo tuberías es una tarea para la que se requerirá la limpieza de los soportes con hidrodemolición y reparación conforme a los procedimientos estándar de espesores menores a 10 cm. Esta reparación de apoyos de líneas se realizará levantando con gatos, interviniendo **línea a línea** en vez de por soporte o apoyo, con objeto de intervenir en una línea concreta cuando no se esté utilizando, ajustándose la obra a los intervalos que la explotación portuaria permita.

La fase 1 y 2 concluye con el desmontaje de los medios auxiliares.

La duración de estas fases no es crítica, pues ha de ejecutarse sin inhabilitar los atraques.

2.2. FASE 3. DUQUES DE ALBA 2, 3 Y 4.

Esta fase de obra debe ejecutarse con los atraques I y II operativos, aplicando las restricciones que se explicitan en el anejo nº 6.



Ilustración 4: planta de fase 3

Se iniciará esta fase 3 con el montaje de los **medios auxiliares**.

En esta fase se repararán los defectos de las siguientes estructuras:

- Duque de Alba 2.
- Duque de Alba 3
- Pilar P8.
- Pilar P9.
- Duque de Alba 4.
- Pasarela V5I
- Cabecero P10
- Pasarela V6I
- Pasarela V7I

- Cabecero P11
- Pasarela V8I

Se retirarán todos los elementos existentes añadidos a los paramentos de hormigón que **no impidan** el atraque de los buques en el atraque I, tales como:

- Restos de defensas y perfiles antiguos.
- Pasarelas metálicas de acceso entre DA2-P8, P8-DA3, DA3-P9, P9-Atraque I.
- Perfiles y rodillos guardacabos.

Quedarán sin desmontar los elementos de amarre y escalas que permiten a los amarradores el acceso a estos elementos.

Esta retirada de elementos es necesaria para permitir un correcto andamiado y acceso a todas las partes de la infraestructura de hormigón a tratar.

Es de reseñar que los medios auxiliares de esta fase concurrirán algún tiempo con los de la fase anterior correspondiente al macizo central debiendo permitir su diseño el movimiento de los amarres de los buques del atraque I y no mermar los accesos.

La inspección de la superficie de la estructura debe ser, tras el montaje de los elementos auxiliares, la primera labor operativa, que se iniciará antes de terminar el montaje de los medios auxiliares. Junto con esta inspección se ejecutará la inspección de armaduras activas y la inspección de apoyos de vigas prefabricadas.

El saneo del hormigón (espesores hasta 10 cm), junto con la limpieza con agua a alta presión de la superficie y la retirada de elementos metálicos es el siguiente paso, que se realizaran de forma conjunta pues se emplean para todas ellas los mismos recursos (variando los rendimientos).

El siguiente paso es el pasivado de las armaduras de las zonas saneadas con un revestimiento anticorrosión con inhibidores.

Previamente a iniciar la reparación de hormigón con mortero, es necesario haber realizado la inyección de las fisuras que tengan parte de su longitud en áreas a reparar. La humectación del soporte previa aplicación al mortero de reparación es primordial, evitando siempre encharcar la superficie.

Tras la reparación y la limpieza de la superficie de hormigón del Muelle, se procederá a la impermeabilización de paramentos, tarea solapada con las relativas a la reparación del hormigón.

El zunchado de pilotes con fibra de carbono es una labor independiente del resto de las reparaciones, previendo, dada la especialización de esta labor, la dotación de equipos específicos. Será de especial atención la interacción de las mareas y su tenida en cuenta para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

El saneo de las superficies de hormigón con profundidades mayores a 10 cm se realizará tras las reparaciones de espesores menores. Tras este saneo se inicia el anclaje de armaduras, encofrado y hormigonado.

La fabricación de barandilla tubular de se podrá comenzar tan pronto como se inicie la presente fase y se identifiquen los paños a cambiar aún previéndose en este proyecto la sustitución de su totalidad. Una vez se vaya concluyendo con la reparación e impermeabilización de los tramos de la pasarela se podrá comenzar con su suministro y montaje.

La fabricación de las defensas centrales y de extremos de ambos atraques debe realizarse antes incluso de ser desmontadas las existentes. No obstante, se tendrá en cuenta el estado de éstas con objeto de evaluar la posibilidad de aprovechar algún elemento.

Una vez se vayan liberando tramos reparados se puede comenzar con los suministros y montajes de rodillos y perfiles guardacabos.

Así mismo deberán montarse las pasarelas de acceso desmontadas una vez hayan sido reparadas y tratadas acorde a las especificaciones del presente proyecto.

La fase 3 concluye con el desmontaje de los medios auxiliares.

2.3. FASE 4. ATRAQUE I

Esta fase de obra debe ejecutarse con el atraque I inoperativo y el atraque II operativo aplicando las restricciones que se explicitan en el anejo nº 6.



Ilustración 5: Fase 4. Atraque I

Se iniciará esta fase 4 con el montaje de los **medios auxiliares**.

En esta fase se repararán los defectos de las siguientes estructuras:

- Atraque I

Se continuará con la reparación los defectos de las siguientes estructuras:

- Duque de Alba 2. Elementos de amarre.
- Duque de Alba 3. Elementos de amarre.
- Duque de Alba 4. Elementos de amarre, apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque I.
- Pasarela V5I. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque I.
- Cabecero P10. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque I.

- Pasarela V6I. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque I.
- Pasarela V7I. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque I.
- Cabecero P11. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque I.
- Pasarela V8I. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque I.

Se retirarán repararán/suministrarán todos los elementos existentes añadidos a los paramentos de hormigón que **no se pudieron eliminar en la fase anterior**, tales como:

- Defensas centrales y extremas.
- Elementos de amarre y escalas que permitieron a los amarradores el acceso a estos elementos.

Esta retirada de elementos es necesaria para permitir un correcto andamiado y acceso a todas las partes de la infraestructura de hormigón a tratar.

Es de reseñar que los medios auxiliares de esta fase concurrirán algún tiempo con los de la fase anterior.

La inspección de la superficie de la estructura debe ser, tras el montaje de los elementos auxiliares y los desmontajes, la primera labor operativa, que se iniciará antes de terminar el montaje de los medios auxiliares. Junto con esta inspección se ejecutará la inspección de armaduras activas y la inspección de apoyos de vigas prefabricadas.

El saneo del hormigón (espesores hasta 10 cm), junto con la limpieza con agua a alta presión de la superficie y la retirada de elementos metálicos es el siguiente paso, que se realizaran de forma conjunta pues se emplean para todas ellas los mismos recursos (variando los rendimientos).

El siguiente paso es el pasivado de las armaduras de las zonas saneadas con un revestimiento anticorrosión con inhibidores.

Previamente a iniciar la reparación de hormigón con mortero, es necesario haber realizado la inyección de las fisuras que tengan parte de su longitud en áreas a reparar. La humectación del soporte previa aplicación al mortero de reparación es primordial, evitando siempre encharcar la superficie.

Tras la reparación y la limpieza de la superficie de hormigón del Muelle, se procederá a la impermeabilización de paramentos, tarea solapada con las relativas a la reparación del hormigón.

El zunchado de pilotes con fibra de carbono es una labor independiente del resto de las reparaciones, previendo, dada la especialización de esta labor, la dotación de equipos específicos. Será de especial

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

atención la interacción de las mareas y su tenida en cuenta para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

El saneo de las superficies de hormigón con profundidades mayores a 10 cm se realizará tras las reparaciones de espesores menores. Tras este saneo se inicia el anclaje de armaduras, encofrado y hormigonado.

La fabricación de barandilla tubular se podrá comenzar tan pronto como se inicie la presente fase y se identifiquen los paños a cambiar aún previéndose en este proyecto la sustitución de su totalidad. Una vez se vaya concluyendo con la reparación e impermeabilización de los tramos de la pasarela se podrá comenzar con su suministro y montaje.

Cuando se inicie esta fase, la fabricación o reparación de las defensas de este atraque debe estar concluida con objeto de proceder a su montaje en cuanto los paramentos sean reparados.

Una vez se vayan liberando tramos reparados se puede comenzar con los suministros y montajes de ganchos de amarre, rodillo guardacabos, escalas, perfiles guardacabos, defensas centrales y de extremos.

La fase 4 concluye con el montaje de los elementos de amarre, defensas y el desmontaje de los medios auxiliares que dificultan el atraque y los accesos, esto es cuando el atraque I quede operativo.

Esta fase 4 deberá tener una duración máxima de **3 semanas** pues es el tiempo límite que se puede prescindir de este atraque I, además de hacerse coincidir con una parada general de la Refinería La Rábida. Para cumplir este requerimiento el contratista deberá de proveer todos los medios y recursos necesarios sin que por ello pueda reclamar a la APH sobre coste alguno, con previsiones de trabajo 24 horas en aquellos procesos constructivos que lo permitan desde el punto de vista técnico y de seguridad.

2.4. FASE 5. DUQUES DE ALBA 5, 6 Y 7.

Esta fase de obra debe ejecutarse con los atraques I y II operativos, aplicando las restricciones que se explicitan en el anejo nº 6.



Ilustración 6. Planta de Fase 5

Se iniciará esta fase 5 con el montaje de los **medios auxiliares**.

En esta fase se repararán los defectos de las siguientes estructuras:

- Duque de Alba 6.
- Duque de Alba 7.
- Pilar P14.
- Pilar P15.
- Duque de Alba 5.
- Pasarela V1D
- Cabecero P12
- Pasarela V2D
- Pasarela V3D

- Cabecero P13
- Pasarela V4D

Se retirarán todos los elementos existentes añadidos a los paramentos de hormigón que **no impidan** el atraque de los buques en el atraque I, tales como:

- Restos de defensas y perfiles antiguos.
- Pasarelas metálicas de acceso entre DA7-P15, P15-DA6, DA6-P14, P14-Atraque II.
- Perfiles y rodillos guardacabos.

Quedarán sin desmontar los elementos de amarre y escalas que permiten a los amarradores el acceso a estos elementos.

Esta retirada de elementos es necesaria para permitir un correcto andamiado y acceso a todas las partes de la infraestructura de hormigón a tratar.

La inspección de la superficie de la estructura debe ser, tras el montaje de los elementos auxiliares, la primera labor operativa que se iniciará antes de terminar el montaje de los medios auxiliares. Junto con esta inspección se ejecutará la inspección de armaduras activas y la inspección de apoyos de vigas prefabricadas.

El saneo del hormigón (espesores hasta 10 cm), junto con la limpieza con agua a alta presión de la superficie y la retirada de elementos metálicos es el siguiente paso, que se realizaran de forma conjunta pues se emplean para todas ellas los mismos recursos (variando los rendimientos).

El siguiente paso es el pasivado de las armaduras de las zonas saneadas con un revestimiento anticorrosión con inhibidores.

Previamente a iniciar la reparación de hormigón con mortero, es necesario haber realizado la inyección de las fisuras que tengan parte de su longitud en áreas a reparar. La humectación del soporte previa aplicación al mortero de reparación es primordial, evitando siempre encharcar la superficie.

Tras la reparación y la limpieza de la superficie de hormigón del Muelle, se procederá a la impermeabilización de paramentos, tarea solapada con las relativas a la reparación del hormigón.

El zunchado de pilotes con fibra de carbono es una labor independiente del resto de las reparaciones, previendo, dada la especialización de esta labor, la dotación de equipos específicos. Será de especial atención la interacción de las mareas y su tenida en cuenta para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

El saneo de las superficies de hormigón con profundidades mayores a 10 cm se realizará tras las reparaciones de espesores menores. Tras este saneo se inicia el anclaje de armaduras, encofrado y hormigonado.

La fabricación de barandilla tubular se podrá comenzar tan pronto como se inicie la presente fase y se identifiquen los paños a cambiar aún previéndose en este proyecto la sustitución de su totalidad. Una vez se vaya concluyendo con la reparación e impermeabilización de los tramos de la pasarela se podrá comenzar con su suministro y montaje.

La fabricación de las defensas centrales y de extremos de ambos atraques debe realizarse antes incluso de ser desmontadas las existentes. No obstante, se tendrá en cuenta el estado de éstas con objeto de evaluar la posibilidad de aprovechar algún elemento.

Una vez se vayan liberando tramos reparados se puede comenzar con los suministros y montajes de rodillos y perfiles guardacabos.

Así mismo deberán montarse las pasarelas de acceso desmontadas una vez hayan sido reparadas y tratadas acorde a las especificaciones del presente proyecto.

La fase 5 concluye con el desmontaje de los medios auxiliares.

2.5. FASE 6. ATRAQUE II

Esta fase de obra debe ejecutarse con el atraque II inoperativo y el atraque I operativo aplicando las restricciones que se explicitan en el anejo nº 6.



Ilustración 7: Fase 6. Atraque II

Se iniciará esta fase 6 con el montaje de los **medios auxiliares**.

En esta fase se repararán los defectos de las siguientes estructuras:

- Atraque II

Se continuará con la reparación los defectos de las siguientes estructuras:

- Duque de Alba 7. Elementos de amarre.
- Duque de Alba 6. Elementos de amarre.
- Duque de Alba 5. Elementos de amarre, apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque II.
- Pasarela V1D. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque II.
- Cabecero P12. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque II.

- Pasarela V2D. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque II.
- Pasarela V3D. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque II.
- Cabecero P13. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque II.
- Pasarela V4D. Apoyos de conducciones y demás reparaciones no compatibles con operaciones en atraque II.

Se retirarán repararán/suministrarán todos los elementos existentes añadidos a los paramentos de hormigón que **no se pudieron eliminar en la fase anterior**, tales como:

- Defensas centrales y extremas.
- Elementos de amarre y escalas que permitieron a los amarradores el acceso a estos elementos.

Esta retirada de elementos es necesaria para permitir un correcto andamiado y acceso a todas las partes de la infraestructura de hormigón a tratar.

Es de reseñar que los medios auxiliares de esta fase concurrirán algún tiempo con los de la fase anterior.

La inspección de la superficie de la estructura debe ser, tras el montaje de los elementos auxiliares y los desmontajes, la primera labor operativa, que se iniciará antes de terminar el montaje de los medios auxiliares. Junto con esta inspección se ejecutará la inspección de armaduras activas y la inspección de apoyos de vigas prefabricadas.

El saneo del hormigón (espesores hasta 10 cm), junto con la limpieza con agua a alta presión de la superficie y la retirada de elementos metálicos es el siguiente paso, que se realizaran de forma conjunta pues se emplean para todas ellas los mismos recursos (variando los rendimientos).

El siguiente paso es el pasivado de las armaduras de las zonas saneadas con un revestimiento anticorrosión con inhibidores.

Previamente a iniciar la reparación de hormigón con mortero, es necesario haber realizado la inyección de las fisuras que tengan parte de su longitud en áreas a reparar. La humectación del soporte previa aplicación al mortero de reparación es primordial, evitando siempre encharcar la superficie.

Tras la reparación y la limpieza de la superficie de hormigón del Muelle, se procederá a la impermeabilización de paramentos, tarea solapada con las relativas a la reparación del hormigón.

El zunchado de pilotes con fibra de carbono es una labor independiente del resto de las reparaciones, previendo, dada la especialización de esta labor, la dotación de equipos específicos. Será de especial

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

atención la interacción de las mareas y su tenida en cuenta para la correcta ejecución de esta unidad de obra.

El saneo de las superficies de hormigón con profundidades mayores a 10 cm se realizará tras las reparaciones de espesores menores. Tras este saneo se inicia el anclaje de armaduras, encofrado y hormigonado.

La fabricación de barandilla tubular se podrá comenzar tan pronto como se inicie la presente fase y se identifiquen los paños a cambiar aún previéndose en este proyecto al sustitución de su totalidad. Una vez se vaya concluyendo con la reparación e impermeabilización de los tramos de la pasarela se podrá comenzar con su suministro y montaje.

Cuando se inicie esta fase la fabricación o reparación de las defensas de este atraque debe estar concluida, con objeto de proceder a su montaje en cuanto los paramentos sean reparados.

Una vez se vayan liberando tramos reparados se puede comenzar con los suministros y montajes de ganchos de amarre, rodillo guardacabos, escalas, perfiles guardacabos, defensas centrales y de extremos.

La fase 6 concluye con el montaje de los elementos de amarre, defensas y el desmontaje de los medios auxiliares que dificultan el atraque y los accesos, esto es cuando el atraque II quede operativo.

Esta fase 6 deberá tener una duración máxima de **3 semanas** pues es el tiempo límite que se puede prescindir de este atraque II, además de hacerse coincidir con una parada general de la Refinería La Rábida. Para cumplir este requerimiento el contratista deberá de proveer todos los medios y recursos necesarios sin que por ello pueda reclamar a la APH sobre coste alguno, con previsiones de trabajo 24 horas en aquellos procesos constructivos que lo permitan desde el punto de vista técnico y de seguridad.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PLAN DE OBRA

El calendario laboral para la provincia de Huelva para el año 2021 es el que se ha utilizado para la ejecución de la obra, contemplando los siguientes días festivos:

- Domingos
- 14 días por fiestas nacionales, autonómicas y locales.
- 1 de enero (viernes), Año Nuevo
- 6 de enero (miércoles), Epifanía del Señor
- 28 de febrero (domingo – pasa al lunes 1 de marzo), Día de Andalucía
- 01 de abril (jueves), Jueves Santo
- 02 de abril (viernes), Viernes Santo
- 1 de mayo (sábado), Fiesta del Trabajo.
- 03 de agosto (martes), Fiesta local Colombinas.
- 16 de agosto (lunes), Asunción de la Virgen (día 15 domingo – pasa a 16 de agosto)
- 8 de septiembre, fiesta local, Virgen de la Cinta.
- 12 de octubre (martes), Fiesta Nacional de España
- 1 de noviembre (lunes), Todos los Santos
- 6 de diciembre (lunes), Día de la Constitución Española
- 8 de diciembre (miércoles), Inmaculada Concepción
- 25 de diciembre (sábado), por traslado de la fiesta de la Natividad del Señor

Dada la alta demanda de este Muelle, al objeto de no bajar sus ratios de operatividad la semana laboral se extenderá del lunes al sábado, ambos inclusive y el horario de trabajo será de 8:00h a 14:00h y de 15:00h a 18:00h. La mercantil adjudicataria deberá prever la asignación de recursos suficientes para que con este horario se cumplan los requerimientos que establezca la Inspección de Trabajo y se cumpla en todo momento con la legislación laboral aplicable y la correspondiente a PRL.

3.1. COEFICIENTES REDUCTORES

Dado que la planificación de la obra puede abarcar, en alguna de sus fases la época invernal, es de suponer que pasará por fases en la que pueda sufrir inclemencias climáticas, por ello se desarrollan a continuación las medidas tomadas para efectuar la programación, así como los conceptos que deben guiar las actuaciones que minimicen o eviten los perjuicios que se pudieran ocasionar durante la ejecución de las obras.

El conocimiento de los datos climáticos de una zona permite determinar las características meteorológicas que influirán en el normal desarrollo de una obra y que puedan tener una incidencia constructiva directa o indirecta, permitiendo la anticipación de forma siempre limitada, dado lo imprevisible que es el clima sobre todo en ciertas épocas del año, a aquellos fenómenos meteorológicos que puedan ocasionar retrasos en los trabajos, permitiendo centrarse en unidades constructivas con un cierto margen de seguridad.

De los datos extraídos del anejo nº 6, se han calculado los días con temperaturas o pluviometrías inadecuadas para la ejecución de ciertos trabajos, para a partir de ahí determinar los coeficientes de rendimiento.

Por tanto, la duración real de cada actividad es la obtenida de dividir su duración teórica por el coeficiente correspondiente.

3.2. DETERMINACIÓN DE LOS DÍAS ÚTILES DE TRABAJO.

En el cálculo de los días realmente trabajados en cada mes intervienen tres clases de reducción:

- Los días de climatología adversa, cuya incidencia se traduce con un coeficiente de reducción a aplicar a los días laborables y que ha de determinarse por clases de obras.
- Los días festivos que varían según año y localidad.
- Un coeficiente de minoración que recoge la reducción del rendimiento teórico de las máquinas, inducida por una climatología adversa.

En función de estos coeficientes se ha realizado el cálculo del “Coeficiente Reductor”, en adelante CR, para las siguientes clases de obra.

Para determinar los coeficientes medios anuales con el fin de obtener el nº de días útiles de trabajo para cada unidad de obra en función de la climatología, se ha empleado la metodología propuesta por la publicación "Datos Climáticos para Carreteras", de 1964, publicada por la Dirección General de Carreteras.

Según esta metodología, para calcular el número de días trabajables útiles en las distintas unidades de obra se establecen unos coeficientes de reducción a aplicar al número de días laborables de cada mes, que se estiman a partir de toda información climatológica disponible.

Estos coeficientes son:

- Coeficiente de reducción por helada η_m . Es el cociente entre el número de días del mes en que la temperatura mínima es superior a 0 °C y el número total de días del mes.

$$\eta_m = \frac{\text{nº de días con } T > 0^\circ\text{C}}{\text{nº de días del mes}}$$

- Coeficiente de reducción por temperatura límite de riegos, tratamientos superficiales o por penetración τ_m . Es el cociente entre el número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 10 °C y el número total de días del mes.

$$\tau_m = \frac{\text{nº de días con } T > 10^\circ\text{C a las 9 h}}{\text{nº de días del mes}}$$

- Coeficiente de reducción por temperatura límite de mezclas bituminosas τ'_m . Es el cociente entre el número de días en que la temperatura a las 9 de la mañana es igual o superior a 5 °C y el número total de días del mes.

$$\tau'_m = \frac{\text{nº de días con } T > 5^\circ\text{C a las 9 h}}{\text{nº de días del mes}}$$

- Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo λ_m . Es el cociente entre el número de días del mes en que la precipitación es inferior a 10 mm y el número total de días del mes.

$$\lambda_m = \frac{\text{nº de días con } P < 10 \text{ mm}}{\text{nº de días del mes}}$$

- Coeficiente de reducción por lluvia límite de trabajo λ'_m Es el cociente entre el número de días del mes en que la precipitación es inferior a 1 mm y el número total de días del mes.

$$\lambda'_m = \frac{\text{nº de días con } P < 1 \text{ mm}}{\text{nº de días del mes}}$$

En el siguiente cuadro se indican los factores meteorológicos que afecta a cada tipo de obra:

Unidad de obra	Factores				
	T>0°C	P<10 mm	T>0°C	T9h>10°C	T>0°C
Hormigones hidráulicos					
Explanaciones					
Áridos					
Riegos y tratamientos superficiales o por penetración					
Mezclas bituminosas					

Tabla 1 factores meteorológicos tipo aplicables a obras

Para el cálculo de los coeficientes, se ha interpolado en los planos de las distintas isóneas mensuales que se obtienen de la publicación "Datos Climáticos para Carreteras" de 1.964.

El coeficiente de reducción correspondiente a cada clase de obra es el resultado de las siguientes expresiones:

Hormigones hidráulicos:	$C_m = \eta_m * \lambda_m$
Explanaciones:	$C_m = \eta_m (\lambda_m + \lambda'_m)/2$
Producción de áridos:	$C_m = \lambda_m$
Riegos y tratamientos:	$C_m = \tau_m * \lambda'_m$
Mezclas bituminosas:	$C_m = \tau'_m * \lambda'_m$

Tabla 2 Coeficientes de reducción - expresiones

Coeficiente	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
η_m	0.85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
τ_m	0.46	0.6	0.72	0.84	1	1	1	1	1	1	0.86	0.52
τ'_m	0.92	0.94	0.98	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95
λ_m	0.93	0.935	0.91	0.957	0.97	0.995	1	0.995	0.986	0.928	0.965	0.92
λ'_m	0.765	0.77	0.7	0.84	0.885	0.965	1	0.992	0.955	0.8	0.755	0.765

Tabla 3 coeficientes de reducción por tipo de obra y mes

Nos quedaremos únicamente con los rendimientos de la tipología de obras de hormigones, pues el resto no es de aplicación a la presente obra.

	Hormigones
E	0,791
F	0,935
M	0,910
A	0,957
M	0,970
J	0,995
J	1,000
A	0,995
S	0,986
O	0,928
N	0,965
D	0,920

Tabla 4 coeficiente a aplicar a los rendimientos para obras de hormigones

Para el cálculo de las horas trabajables netas de cada mes se debe considerar, además, las horas laborables disponibles según el calendario. Teniendo en cuenta el calendario laboral del Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de la provincia de Huelva.

Los coeficientes de reducción C_f por días festivos para cada mes son los siguientes:

ENERO	0,905
FEBRERO	0,955
MARZO	0,924
ABRIL	0,909
MAYO	0,909
JUNIO	0,955
JULIO	0,875
AGOSTO	0,807
SEPTIEMBRE	0,955
OCTUBRE	0,905
NOVIEMBRE	0,955
DICIEMBRE	0,826

Tabla 5 Coeficientes Cf por días festivos

Aplicando la expresión $C_t = 1 - (1 - C_m) \times C_f$ para cada unidad de obra y mes de año, se obtienen los coeficientes reductores mensuales para las distintas unidades de obras susceptibles a las condiciones meteorológicas:

Coeficientes de reducción	
Mes	Hormigones hidráulicos
Enero	0,811
Febrero	0,935
Marzo	0,917
Abril	0,961
Mayo	0,973
Junio	0,995
Julio	1,000
Agosto	0,996
Septiembre	0,987
Octubre	0,935
Noviembre	0,967
Diciembre	0,934

Tabla 6 coeficiente de reducción por condiciones meteorológicas

Teniendo en cuenta los coeficientes anteriores y considerando la merma de rendimientos que supone los trabajos afectados por las mareas, controles de acceso, limitación de para ejecución de trabajos en caliente y frío, etc. se estima como coeficiente reductor suficiente, para ofrecer un dato real, un coeficiente reductor lineal de **0,85**. Este coeficiente, tal como se detalla en las hojas de rendimiento que acompañan al presente anejo, se aplicara únicamente a la mano de obra. El motivo por el que sólo se aplica a la mano de obra es por la tipología de la obra, pues las obras de reparación del hormigón son obras en las que los recursos humanos son la base de cualquier actuación.

4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras definidas en este proyecto “REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS”, se obtiene en un plazo de ejecución **SEIS (6)** meses como se desarrolla en el diagrama de Gantt adjunto en el Plan de Obra.



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

FICHA CALCULO DE RENDIMIENTOS - ASIGNACIÓN EQUIPOS FASE 1 Y 2



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

FICHA CALCULO DE RENDIMIENTOS - ASIGNACIÓN EQUIPOS FASE 3



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

FICHA CALCULO DE RENDIMIENTOS - ASIGNACIÓN EQUIPOS FASE 4



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

FICHA CALCULO DE RENDIMIENTOS - ASIGNACIÓN EQUIPOS FASE 5



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

FICHA CALCULO DE RENDIMIENTOS - ASIGNACIÓN EQUIPOS FASE 6

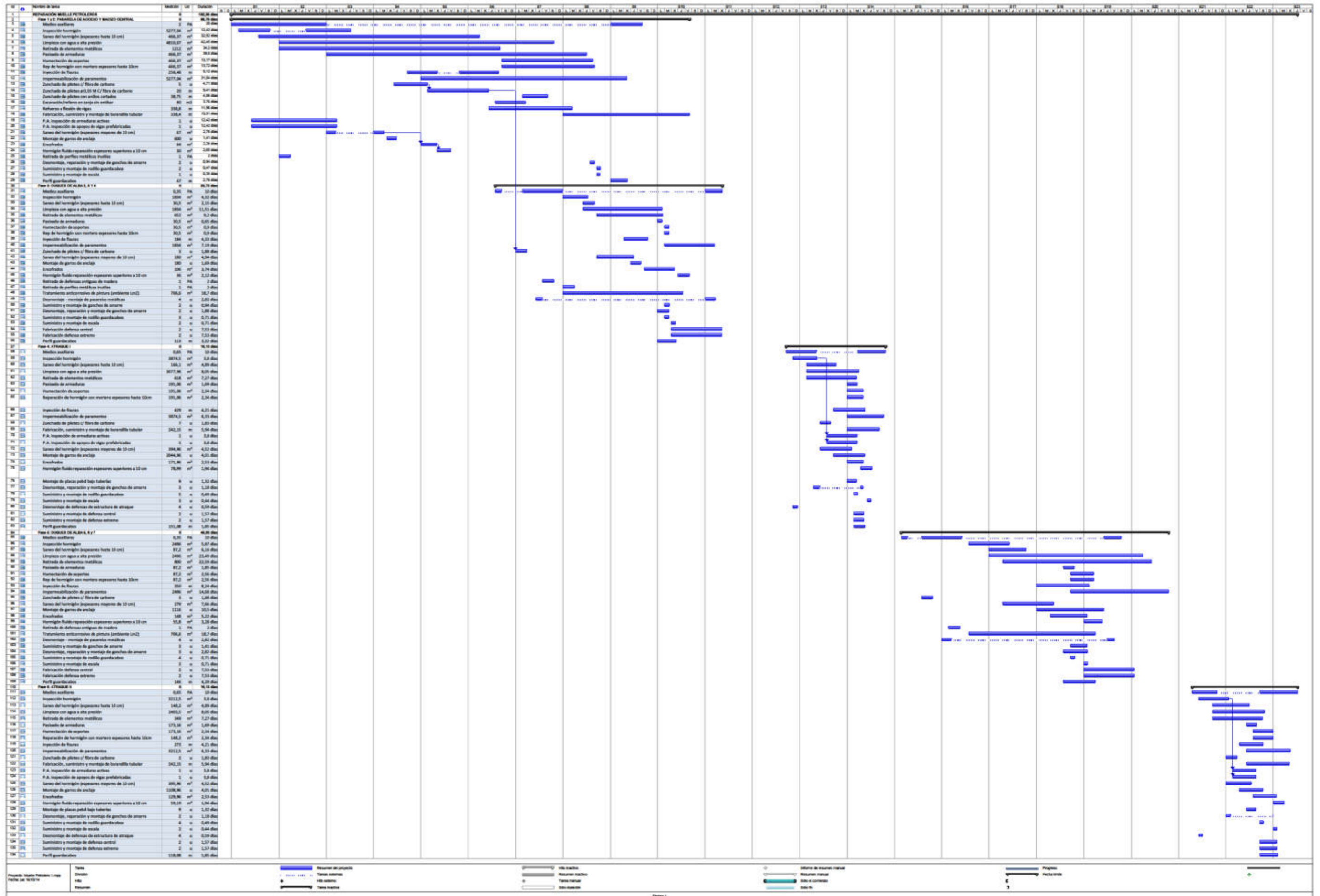


TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

DIAGRAMA GANTT





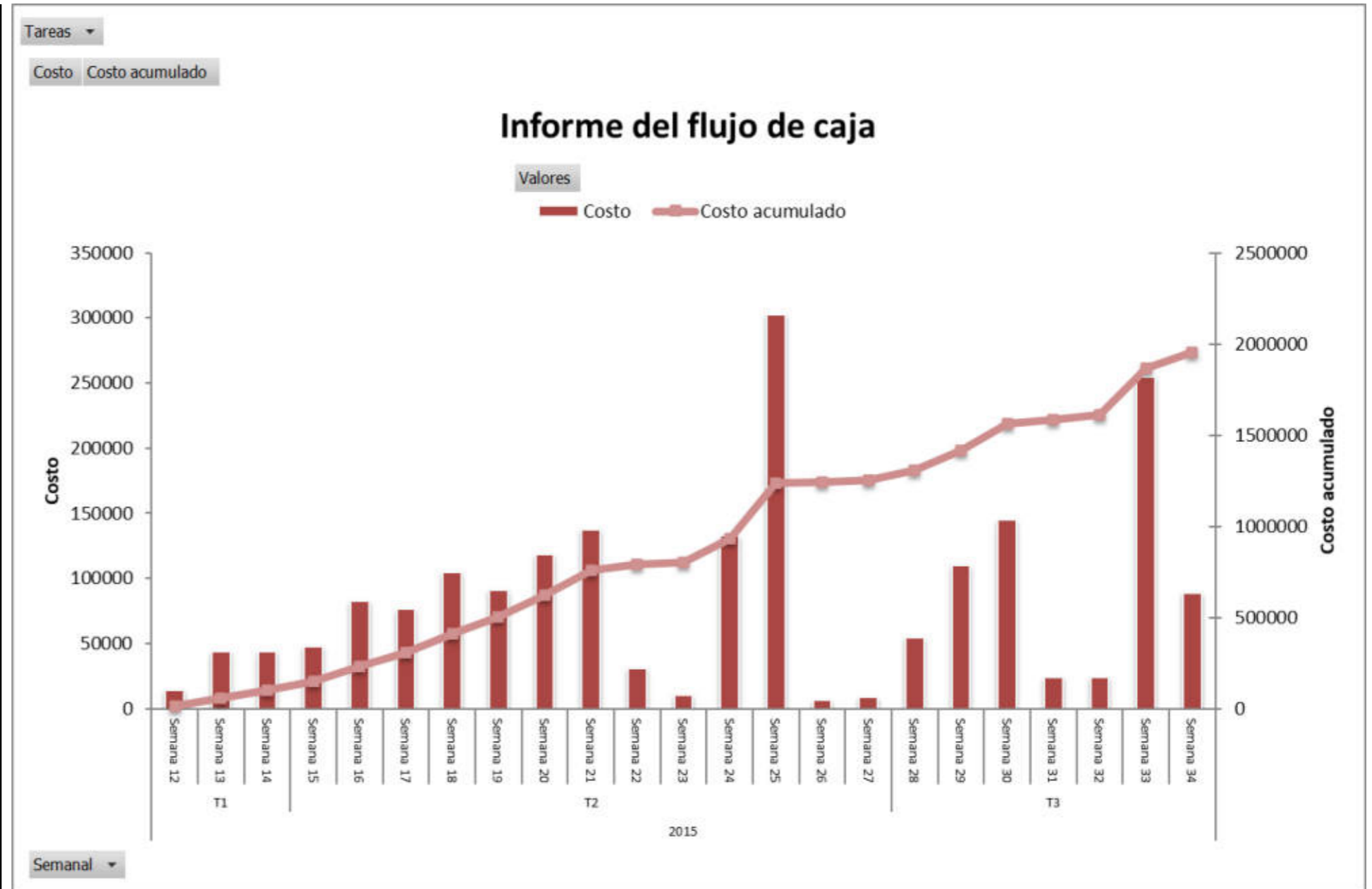
TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

LISTADO DE PREVISIÓN DE IMPORTES DE PRODUCCIÓN – SEMANAL
GRÁFICA DE PREVISIÓN DE IMPORTES DE PRODUCCIÓN - SEMANAL

PREVISIÓN DE IMPORTES A EJECUTAR POR SEMANA		
Semana	PEM sin C.I.	
	Costo	Costo acumulado
Semana 1	14.064,93	14.064,93
Semana 2	43.838,63	57.903,56
Semana 3	43.610,99	101.514,55
Semana 4	47.959,09	149.473,64
Semana 5	82.670,84	232.144,48
Semana 6	76.591,30	308.735,78
Semana 7	104.736,78	413.472,56
Semana 8	91.146,79	504.619,35
Semana 9	118.414,14	623.033,49
Semana 10	137.297,16	760.330,65
Semana 11	30.923,81	791.254,46
Semana 12	10.398,62	801.653,08
Semana 13	132.832,05	934.485,13
Semana 14	302.275,22	1.236.760,35
Semana 15	6.734,31	1.243.494,66
Semana 16	9.148,64	1.252.643,30
Semana 17	54.195,40	1.306.838,70
Semana 18	109.896,44	1.416.735,14
Semana 19	144.927,15	1.561.662,29
Semana 20	24.216,02	1.585.878,31
Semana 21	24.401,44	1.610.279,75
Semana 22	254.792,88	1.865.072,63
Semana 23	88.459,45	1.953.532,08
1.953.532,08		





TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 9:

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES**LIQUIDOS****ANEJO Nº 9:****PLAN DE CONTROL DE CALIDAD****ÍNDICE**

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	NORMATIVA TÉCNICA GENERAL	2
3.	PROCESOS DE CONTROL	2
3.1.	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS	2
3.2.	CONTROL DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA	2
3.3.	CONTROL DE LA OBRA TERMINADA	2
4.	DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA	3
5.	CONDICIONES GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	3
6.	CONTROL DE CALIDAD DE LOS TORNILLOS, TUERCAS, BARRAS Y ARANDELAS	4
6.1.	PARTES DE UN TORNILLO	4
6.2.	DESIGNACIÓN	4
6.3.	TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL	5
6.4.	TORNILLOS ORDINARIOS	5
6.5.	TORNILLOS ALTA RESISTENCIA	5
6.6.	CONTROL CALIDAD EN FASE DE RECEPCIÓN	5
6.7.	EN FASE DE EJECUCIÓN	5
7.	CONTROL DE CALIDAD DE LOS SISTEMAS DE REPARACIÓN	6
8.	PLAN DE CONTROL Y ENSAYOS	17

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 NORMATIVA RELATIVA A EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS	3
TABLA 2: DOCUMENTACIÓN RESPECTO DEL CONTROL DE CALIDAD A TENER EN OBRA	4
TABLA 3: ENSAYOS COMPOSICIÓN QUÍMICA DE TORNILLOS Y METALES	5
TABLA 4: RESUMEN DE LOS ENSAYOS Y OBSERVACIONES PARA EL CONTROL DE CALIDAD	7
TABLA 5 PROPUESTA VALORADA DEL PLAN DE CONTROL Y ENSAYOS	17



PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 9:

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo se definen las recomendaciones relativas al Control y Vigilancia de las obras en cuanto a sus aspectos de calidad, cantidad, geometría y seguimiento técnico.

Se considera que la Autoridad Portuaria de Huelva, organismo público promotor de las obras si así lo aprueba en su órgano de administración, contará con un Director de Obra para la realización de las misiones relatadas en este Anejo, controlando, inspeccionando y proponiendo soluciones a los problemas que surjan durante la construcción.

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes y los gastos que se originen serán de cuenta del Contratista hasta un importe máximo de uno y medio (1,5) por ciento del Presupuesto de Ejecución Material de la Obra.

2. NORMATIVA TÉCNICA GENERAL

Serán de obligado cumplimiento todas las normas, instrucciones y reglamentos vigentes en el momento de ejecución de las obras relativas a las unidades de obra que se ejecutan en el presente proyecto. Asimismo se tendrán en cuenta tanto las de carácter estatal, autonómico y ordenanzas municipales.

La Dirección de la Obra tendrá la potestad de decidir ante las posibles discrepancias entre las mismas.

Salvo indicación en sentido contrario de la Dirección de Obra, las normas y procedimientos a aplicar para la realización de los diversos ensayos serán las que se detallen en cada ficha de material.

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente acreditado y antes del comienzo de la obra se dará traslado del "Plan de Control de Calidad" a dicho Laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

Una vez comenzada la obra, la Dirección Facultativa elaborará el Libro de Control de Calidad que contendrá los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como la documentación derivada de las labores de dicho control.

La Dirección Facultativa establecerá y documentará los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales, unidades de obra o instalaciones, en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el Proyecto, y en su caso cualquier cambio con respecto a lo recogido en el Plan de Control.

3. PROCESOS DE CONTROL

Durante la construcción de las obras el Director de Obra realizará, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra.
- Control de ejecución de las unidades de obra.
- Control de la obra terminada.

3.1. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto.

Este control comprenderá:

- Control de la documentación de los suministros.
- Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- Control mediante ensayos.

3.2. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

Durante la construcción, el Director de la Obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

3.3. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el Muelle en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la Dirección de la Obra y las exigidas por la legislación aplicable.



4. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El Director de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El Contratista recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

5. CONDICIONES GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

Los materiales empleados en la ejecución de la Reparación del Muelle Petroleros están sujetos al Reglamento europeo de productos de la construcción (UE) 305/2011, que deroga la directiva europea Directiva 89/106/CEE.

Directiva 89/106/CEE (derogada)		Reglamento (UE) 305/2011	
RE	Requisitos esenciales Características	RB	Requisitos básicos de las obras de construcción Características esenciales
--	Declaración de conformidad CE (EC conformity declaration)	DoP	Declaración de prestaciones (Declaration of Performances)
DITE (ETA)	Documento de Idoneidad Técnica Europeo (European Technical Approval)	ETE (ETA)	Evaluación Técnica Europea (European Technical Assessment)
Guía DITE (ETAG)	Guía de DITE (ETA Guideline)	DEE (EAD)	Documento Evaluación Europea (European Assessment Document)
CUAP	Common Understanding Assessment Procedure		
-- (AB)	Organismo de DITE (Approval Body)	OET (TAB)	Organismo de Evaluación Técnica (Technical Assessment Body)

Tabla 1 normativa relativa a evaluación y certificación de productos

La **Evaluación Técnica Europea-ETE** es el documento europeo que recoge la evaluación técnica de las prestaciones de un producto o kit de un fabricante en relación con las características esenciales aplicables para el uso previsto por el fabricante. El ETE se elabora de acuerdo con el Documento de Evaluación Europeo-DEE, que cubre el producto y usos previstos.

La ETE es el documento que hace posible la Declaración de Prestaciones y el marcado CE de aquellos productos que:

- No están cubiertos o no están totalmente cubiertos por una especificación técnica armonizada: norma europea armonizada, DEE o Guía DITE utilizada como DEE.
- Están cubiertos por un DEE, o por una Guía DITE utilizada como DEE.

La ETE y el consiguiente marcado CE facilitan la comercialización de los productos y sistemas no normados e innovadores en los mercados europeos y extraeuropeos (en este segundo caso sin carácter reglamentario pero con una buena acogida técnica y comercial).

El proceso de elaboración de una ETE se pone en marcha mediante la solicitud de un fabricante a un Organismo de Evaluación Técnica-OET designado según las Áreas de Producto del Anexo IV del Reglamento, para el producto y uso solicitado por el fabricante.

El **ITEC** es un organismo autorizado para la evaluación de productos sin norma e innovadores en el seno de la EOTA desde el 1996 y ha sido designado como OET bajo el nuevo Reglamento 305/2011 desde marzo de 2013, para todas las Áreas de Producto previstas por el Reglamento.

Las vías de ejecución de la ETE:

- Por medio de la elaboración de un DEE, cuando se trata de un producto no cubierto o no totalmente cubierto por una especificación técnica armonizada.
- Directa, cuando se trata de un producto cubierto por:
 - Un DEE
 - Una Guía DITE utilizada como DEE

La relación de documentos en la recepción de productos a la obra serán los que se describen en la tabla 2 que se muestra a continuación.

Documentación de identificación y garantía	- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado		
	- Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física		
Documentación de cumplimiento de características técnicas mínimas	Productos con marcado CE ⁽¹⁾	Documentación necesaria	- Etiquetado del mercado CE - Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante
		Documentación complementaria	- Ensayo inicial de tipo emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. 3 - Certificado de control de producción en fábrica emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. 2 o 2+
			- Certificado CE de conformidad emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. 1 o 1+
	- Marcas de conformidad a norma (norma nueva de producto)		
	Productos sin marcado CE ⁽²⁾	Productos tradicionales	- Marcas de conformidad a norma (norma antigua) - Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación)
Productos innovadores		Evaluación técnica de la idoneidad mediante:	- Documento de Idoneidad técnica DIT - Documento de adecuación al uso DAU
Otros documentos	- Certificados de ensayos realizados por un laboratorio		

(1) La documentación de productos con marcado CE no contempla fecha de caducidad.
(2) La documentación de productos sin relación con marcado CE tienen fecha de concesión y un periodo de validez.

Tabla 2: documentación respecto del control de calidad a tener en obra

6. CONTROL DE CALIDAD DE LOS TORNILLOS, TUERCAS, BARRAS Y ARANDELAS

6.1. PARTES DE UN TORNILLO

- Cabeza: La cabeza del tornillo es la parte más ancha y ésta permite sujetar el tornillo o imprimirle movimiento giratorio con la ayuda de herramientas adecuadas. Esta cabeza puede ser cilíndrica, hexagonal, cuadrada, etc.
- Cuello: Es la parte del tornillo que se encuentra sin roscar entre la cabeza y la rosca.
- Rosca: Es la parte del cilindro que tiene el surco helicoidal. Existen múltiples roscas en función del paso de rosca, profundidad, etc.
- La tuerca siempre debe tener las mismas características geométricas del tornillo con el que se acopla, por lo que está normalizada según los sistemas generales de roscas.
- Rosca de un tornillo:
 - Paso: Es la distancia entre las crestas de dos filetes sucesivos. La distancia desde un punto sobre un filete hasta el punto correspondiente sobre el filete adyacente, medida paralelamente al eje.
 - Rosca externa: es una rosca en la superficie externa de un cilindro.
 - Rosca interna: es una rosca tallada en el interior de una pieza.
 - Diámetro interior: es el mayor diámetro de una rosca interna y externa.
 - Diámetro del núcleo: es el menor diámetro de una rosca interna o externa.
 - Diámetro en los flancos (o medio): es el diámetro de un cilindro imaginario que pasa por los filetes en el punto en el cual el ancho de estos es igual al espacio entre los mismos.
 - Avance: es la distancia que avanzará el tornillo relativo a la tuerca es una rotación. Para un tornillo de rosca sencilla el avance es igual al paso, para uno de rosca doble, el avance es el doble del paso, y así sucesivamente.

6.2. DESIGNACIÓN

Básicamente en la designación de los tornillos se incluyen los siguientes datos:

- Tipo de tornillo según la forma de su cabeza
- Designación de la rosca: M16 X 2
- Longitud
- Norma que lo define

Ejemplo: Tornillo hexagonal d1=M16 x 2 DIN 934 – m8

M8: Resistencia (calidad)

M-16 es una rosca de 16mm de diámetro exterior, y la tuerca que corresponde a esa rosca tiene 24mm entre caras.

6.3. TORNILLO DE CABEZA HEXAGONAL

En unión de piezas con gran apriete.

NORMAS:

DIN: 532, 558, 601, 931, 933, 960, 961, 6914, 7964.

UNE-EN: 24015.

UNE-EN ISO 4014, 4016, 4017, 4018, 5876, 8765.

6.4. TORNILLOS ORDINARIOS

Los tornillos a emplear cumplirán con las especificaciones de la norma NBE EA-95 Parte 2 y la espiga no roscada no será menor que el espesor de la unión más 1 mm sin alcanzar la superficie exterior de la arandela.

En las uniones con tornillos ordinarios los asientos de las cabezas y tuercas estarán perfectamente planos y limpios.

En todo caso se emplearán arandelas bajo la tuerca.

Si los perfiles a unir son de cara inclinada, se emplearán arandelas de espesor variable, con la cara exterior normal al eje del tornillo.

6.5. TORNILLOS ALTA RESISTENCIA

Los tornillos de alta resistencia cumplirán las especificaciones indicadas en la norma NBE EA-95 y serán de calidad A-10 t, siendo las tuercas de calidad A-8 t.

Las superficies de las piezas en contacto deberán estar perfectamente limpias de suciedad, herrumbre, grasa o pintura. Las tuercas se apretarán con un par 10% superior al nominal.

Deberá quedar por lo menos un filete fuera de la tuerca después de apretarla.

En las uniones con tornillos de alta resistencia, las superficies de las piezas a unir, deberán estar perfectamente planas y enfrentadas, efectuándose un decapado con chorro de arena. El apriete se hará con llaves taradas, de forma que se comience por los tornillos del centro de la unión y con un momento torsor del 80 % del especificado para completar el apriete en una segunda vuelta.

6.6. CONTROL CALIDAD EN FASE DE RECEPCIÓN

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

La tornillería debe venir provista de su correspondiente marcado CE así como relación de cantidades de cada tipo de tornillería y barras roscadas que se han hecho entrega en la obra.

En el momento de la entrega deberá verificarse que las cantidades y tipo de material recibido coincidan con la documentación que le acompaña. Superada esta comprobación deberá contrastarse con el pedido realizado, con objeto de comprobar que corresponde con el material que se pidió.

Superadas las fases anteriores se realizará una comprobación geométrica de las dimensiones de una muestra del 10% del suministro.

Se rechazará el material que no cumpla las características geométricas que correspondan con su designación acorde a la:

UNE 17051: 1978 Tornillos y espárragos. Longitudes nominales y longitudes roscadas.

UNE-EN ISO 10673:2010 Arandelas planas para conjuntos de tornillo y arandela. Series estrecha, normal y gruesa. Producto de clase A. (ISO 10673:2009).

En cuanto a la composición química y propiedades del metal componente del tornillo se ensayará un 1% del material suministrado acorde a los siguientes ensayos:

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO
Impacto con martillo pendular (065K<10)	UNE EN 60068-2-75:1999 UNE EN 50102:1996 UNE EN 50102/A1:1999 UNE EN 50102 CORR:2002 UNE EN 50102/A1 CORR:2002
Composición química de 7 elementos en acero inoxidable (C, Mn, Si, P, S, Cu, N)	UNE EN 10025:2006
Composición química de 8 elementos en acero inoxidable (C, Mn, Si, P, S, Cr, Ni, Mo)	UNE EN 10088:2006
Composición química de 9 elementos en acero inoxidable (Si, Cu, Mn, Mg, Cr, Zn, Ti Al y Fe)	UNE EN 755-1.2 y 3
Determinación de la resistencia a la tracción, límite elástico y alargamiento a rotura	UNE EN 10002-1:2002

Tabla 3: ensayos composición química de tornillos y metales

Se comprobará que el material se almacena acorde a las recomendaciones del fabricante, manteniendo un correcto etiquetado que permita una rápida identificación y evite que se mezclen elementos de diferentes características por error.

6.7. EN FASE DE EJECUCIÓN

Ensayo de uniones realizadas con tornillos de alta resistencia en obra:

Probar con una llave dinamométrica calibrada al menos el 15% de los tornillos y/o tuercas de cada unión o anclaje acorde a la UE 17108:1981. Tornillos y tuercas de acero. Momentos de apriete.



7. CONTROL DE CALIDAD DE LOS SISTEMAS DE REPARACIÓN

Acorde a lo especificado en la UNE-EN 1504-1:2006 en el apartado 9, se especifica que los trabajos de reparación deberán de realizarse de acuerdo a un plan de calidad elaborado para la ejecución de la obra, el cual debe ser propuesto por el Contratista acorde a su propio sistema de calidad y aprobado por la Dirección Facultativa, quien vigilara de su correcta aplicación.

En el presente anejo se aportan las directrices que debe seguir el Contratista para la elaboración del plan de control de calidad de los sistemas de reparación propuestos. Estas directrices corresponden a la tabla 4 de la UN-EN 1504-10:2006.

Tabla 4: Resumen de los ensayos y observaciones para el control de calidad

Tabla 4 – Resumen de los ensayos y observaciones para el control de calidad

Número de ensayo o de observación Véase el apartado A.9.2	Características	Método de ensayo o de observación (incluyendo el equipo utilizado si procede)	Ensayo (E) u Observación (O)	Norma de referencia europea o internacional	Frecuencia del ensayo o de la observación	Apartados de los métodos							
						Métodos que utilizan la impregnación hidrófoba y la impregnación	Métodos que utilizan el revestimiento de la superficie	Métodos que utilizan el relleno de fisuras, huecos o intersticios	Métodos que utilizan la aplicación de morteros o de hormigones	Método que añade armaduras de acero	Método que instala barras enlazadas entre sí en orificios preformados	Método para la adhesión de placas	Métodos que utilizan revestimientos de la armadura
						1.1, 1.2, 2.1, 5.2, 8.1	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 7.1, 8.2, 9.1	1.5, 4.5, 4.6	3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 7.4	4.1	4.2	4.3	11.1, 11.2
Condiciones del sustrato antes y/o después de la preparación													
1	Deslaminación	Golpeo con mazo	E		Una vez antes de la aplicación	■	■		■			■	
2	Limpieza	Examen visual	O		Después de la preparación e inmediatamente antes de la aplicación	■	■	◆	■		■ 1	■ 3	■
		Ensayo de secado (con trapo húmedo)	E										
3	Regularidad del sustrato	Examen visual	O		Antes de la aplicación		■					■	
4	Rugosidad	Examen visual	O				◆		◆		■ 2	■	
		Método de la superficie de arena o Perfilómetro	E	EN 1766 EN ISO 3274 y EN ISO 4288									
1 Limpieza del sustrato de hormigón o de los orificios						5 Conviene que el agua empleada para el amasado se ensaye químicamente si no hay disponible ninguna confirmación concerniente a sus cualidades potables							
2 Rugosidad del sustrato de hormigón o de los orificios						6 Consistencia de la pasta de cemento o de la pasta de polímero							
3 Limpieza de las placas y del sustrato de hormigón						7 Espesor en estado seco del revestimiento para protección aplicado sobre las placas							
4 Contenido de humedad de las fisuras o del hormigón del entorno													

(Continúa)

Tabla 4 – Resumen de los ensayos y observaciones para el control de calidad (Continuación)

Número de ensayo o de observación Véase el apartado A.9.2	Características	Método de ensayo o de observación (incluyendo el equipo utilizado si procede)	Ensayo (E) u Observación (O)	Norma de referencia europea o internacional	Frecuencia del ensayo o de la observación	Apartados de los métodos							
						Métodos que utilizan la impregnación hidrófoba y la impregnación	Métodos que utilizan el revestimiento de la superficie	Métodos que utilizan el relleno de fisuras, huecos o intersticios	Métodos que utilizan la aplicación de morteros o de hormigones	Método que añade armaduras de acero	Método que instala barras enlazadas entre sí en orificios prefabricados	Método para la adhesión de placas	Métodos que utilizan revestimientos de la armadura
						1.1, 1.2, 2.1, 5.2, 8.1	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 7.1, 8.2, 9.1	1.5, 4.5, 4.6	3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 7.4	4.1	4.2	4.3	11.1, 11.2
5	Resistencia superficial a tracción del sustrato	Ensayo de arrancamiento (tracción directa)	E	EN 1542		◆	◆		◆			■	
6	Anchura y profundidad de las fisuras	Calibre mecánico o eléctrico Testigo y examen visual o Ensayo por ultrasonidos	O O E	EN 12504-1 prEN 12504-4 1998-07 e ISO 8047				◆					
7	Movimiento de las fisuras	Calibre mecánico o eléctrico	O				□	◆	□			◆	
8	Vibración	Acelerómetro	O						□			◆	
9	Contenido de humedad del sustrato	Examen visual Muestra "in situ" y análisis en laboratorio Ensayo de resistividad Sondas de humedad relativa	O E E E		Antes y durante la aplicación	◆	◆	◆ 4			◆	■	

(Continúa)

Tabla 4 – Resumen de los ensayos y observaciones para el control de calidad (Continuación)

Número de ensayo o de observación Véase el apartado A.9.2	Características	Método de ensayo o de observación (incluyendo el equipo utilizado si procede)	Ensayo (E) u Observación (O)	Norma de referencia europea o internacional	Frecuencia del ensayo o de la observación	Apartados de los métodos							
						Métodos que utilizan la impregnación hidrófoba y la impregnación	Métodos que utilizan el revestimiento de la superficie	Métodos que utilizan el relleno de fisuras, huecos o intersticios	Métodos que utilizan la aplicación de morteros o de hormigones	Método que añade armaduras de acero	Método que instala barras enlazadas entre si en orificios preformados	Método para la adhesión de placas	Métodos que utilizan revestimientos de la armadura
						1.1, 1.2, 2.1, 5.2, 8.1	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 7.1, 8.2, 9.1	1.5, 4.5, 4.6	3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 7.4	4.1	4.2	4.3	11.1, 11.2
10	Temperatura del sustrato	Termómetro	O		Durante toda la aplicación	■	■	◆	■			■	■
11	Carbonatación	Ensayo de la fenolftaleína	E	prEN 14630: 2000-03		◆			□			◆	
12	Contenido en cloruros	Muestra "in situ" y análisis químico	E	prEN 14629: 2003-03		◆			□			◆	
13	Penetración de otros contaminantes	Muestra "in situ" y ensayo químico	E				◆		□				
14	Contaminación de las fisuras	Testigo y análisis químico	E					◆					
15	Resistividad eléctrica	Ensayo de Wenner	E						□				
16	Limpieza de las armaduras existentes	Examen visual	O	ISO 8501-1	Una vez antes de la aplicación					■			
17	Dimensiones de las armaduras existentes	Examen visual	O							■	■		

(Continúa)

Tabla 4 – Resumen de los ensayos y observaciones para el control de calidad (Continuación)

Número de ensayo o de observación Véase el apartado A.9.2	Características	Método de ensayo o de observación (incluyendo el equipo utilizado si procede)	Ensayo (E) u Observación (O)	Norma de referencia europea o internacional	Frecuencia del ensayo o de la observación	Apartados de los métodos							
						Métodos que utilizan la impregnación hidrófoba y la impregnación	Métodos que utilizan el revestimiento de la superficie	Métodos que utilizan el relleno de fisuras, huecos o intersticios	Métodos que utilizan la aplicación de morteros o de hormigones	Método que añade armaduras de acero	Método que instala barras enlazadas entre sí en orificios preformados	Método para la adhesión de placas	Métodos que utilizan revestimientos de la armadura
						1.1, 1.2, 2.1, 5.2, 8.1	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 7.1, 8.2, 9.1	1.5, 4.5, 4.6	3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 7.4	4.1	4.2	4.3	11.1, 11.2
18	Corrosión de las armaduras existentes	Ensayo de media celda o Examen visual	E O							◆	◆	◆	
19	Limpieza de las placas de refuerzo	Examen visual	O	ENV ISO 8502-1, -4	Una vez antes de la aplicación						■		
36	Resistencia a compresión	Testigo y ensayo de aplastamiento, Ensayo con esclerómetro	E E	EN 12504-1 EN 12504-2					◆			◆	
Aceptación de productos y sistemas													
20	Identidad de todos los productos aplicados	Certificación escrita	O	EN 1504-8: 2000-10 EN 1008	Antes de la utilización	■	■	■	■ 5	■	■	■	■
Estado y requisitos antes y/o después de la aplicación													
21	Temperatura ambiente	Termómetro	O		Durante toda la aplicación	■	■	■	■		■	■	■

(Continúa)

Tabla 4 – Resumen de los ensayos y observaciones para el control de calidad (Continuación)

Número de ensayo o de observación Véase el apartado A.9.2	Características	Método de ensayo o de observación (incluyendo el equipo utilizado si procede)	Ensayo (E) u Observación (O)	Norma de referencia europea o internacional	Frecuencia del ensayo o de la observación	Apartados de los métodos								
						Métodos que utilizan la impregnación hidrófoba y la impregnación	Métodos que utilizan el revestimiento de la superficie	Métodos que utilizan el relleno de fisuras, huecos o intersticios	Métodos que utilizan la aplicación de morteros o de hormigones	Método que añade armaduras de acero	Método que instala barras enlazadas entre si en orificios preformados	Método para la adhesión de placas	Métodos que utilizan revestimientos de la armadura	
						1.1, 1.2, 2.1, 5.2, 8.1	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 7.1, 8.2, 9.1	1.5, 4.5, 4.6	3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 7.4	4.1	4.2	4.3	11.1, 11.2	
22	Humedad ambiente	Higrómetro	O	ISO 4677-1 y 2	Durante toda la aplicación	■	◆	◆			■	■	■	
23	Precipitaciones	Examen visual	O		Diariamente	■	■	◆	■	◆	◆	■	◆	
24	Resistencia al viento	Anemómetro	O		Antes de la utilización	■	■							
25	Punto de rocío	Higrómetro y termómetro	O	ISO 4677-1-2	Durante toda la aplicación, si el producto lo exige	◆	◆					■	◆	
26	Espesor del revestimiento húmedo	Calibre de peine o de rueda	E	ISO 2808	Después de la aplicación		◆							
27	Consistencia del hormigón	Ensayo de asentamiento	E	EN 12350-1, -5	Diariamente o por cada lote				■		■ 6			
		Ensayo Vebe	E											
		Ensayo de la mesa de sacudidas	E											
	Consistencia de la pasta de mortero o del de cemento	Ensayo de escurrimiento	E	EN 13395-3										
		Ensayo de escurrimiento	E	EN 13395-1, -2, -4										
Ensayo de la mesa de sacudidas	E													
Ensayo de la cara superior	E													

(Continúa)

Tabla 4 – Resumen de los ensayos y observaciones para el control de calidad (Continuación)

Número de ensayo o de observación Véase el apartado A.9.2	Características	Método de ensayo o de observación (incluyendo el equipo utilizado si procede)	Ensayo (E) u Observación (O)	Norma de referencia europea o internacional	Frecuencia del ensayo o de la observación	Apartados de los métodos							
						Métodos que utilizan la impregnación hidrófoba y la impregnación	Métodos que utilizan el revestimiento de la superficie	Métodos que utilizan el relleno de fisuras, huecos o intersticios	Métodos que utilizan la aplicación de morteros o de hormigones	Método que añade armaduras de acero	Método que instala barras enlazadas entre sí en orificios preformados	Método para la adhesión de placas	Métodos que utilizan revestimientos de la armadura
						1.1, 1.2, 2.1, 5.2, 8.1	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 7.1, 8.2, 9.1	1.5, 4.5, 4.6	3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 7.4	4.1	4.2	4.3	11.1, 11.2
28	Contenido de aire del hormigón fresco	Método de presión	E	EN 12350-7					◆				
34	Espesor o recubrimiento del material para reparación	Testigo y examen visual o Ensayo de medida del recubrimiento	O E	EN 12504-1	Una vez después de la reparación				◆				
36	Resistencia a compresión	Ensayo de aplastamiento de un cubo o Ensayo del esclerómetro	E E	EN 12390-1, -2, -3 y EN 12190 EN 12504-2	Una vez después de la reparación				■				
40	Posición de las armaduras	Examen visual Medidor de recubrimiento	O E		Una vez después de la aplicación					■	◆		

(Continúa)

Tabla 4 – Resumen de los ensayos y observaciones para el control de calidad (Continuación)

Número de ensayo o de observación Véase el apartado A.9.2	Características	Método de ensayo o de observación (incluyendo el equipo utilizado si procede)	Ensayo (E) u Observación (O)	Norma de referencia europea o internacional	Frecuencia del ensayo o de la observación	Apartados de los métodos							
						Métodos que utilizan la impregnación hidrófoba y la impregnación	Métodos que utilizan el revestimiento de la superficie	Métodos que utilizan el relleno de fisuras, huecos o intersticios	Métodos que utilizan la aplicación de morteros o de hormigones	Método que añade armaduras de acero	Método que instala barras enlazadas entre si en orificios preformados	Método para la adhesión de placas	Métodos que utilizan revestimientos de la armadura
						1.1, 1.2, 2.1, 5.2, 8.1	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 7.1, 8.2, 9.1	1.5, 4.5, 4.6	3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 7.4	4.1	4.2	4.3	11.1, 11.2
Estado final después del endurecimiento													
1	Deslaminación	Golpeo con mazo	E		Una vez por tipo de elemento para evaluar la eficacia de la reparación				■				
15	Resistividad eléctrica	Ensayo Wenner	E						□				
29	Espesor del revestimiento seco	Corte en cuña o medida de cantidad	E	ISO 2808	Una vez para evaluar la eficacia de la reparación		■					◆ 7	◆
30	Recubrimiento del revestimiento	Examen visual	O	ISO 4628-1-6: 2003-04	Una vez para evaluar la eficacia de la reparación		■						■
31	Penetración de la impregnación	Testigo y examen visual o Medida de cantidad	O E	EN 12504-1 ISO 2808		◆							
32	Permeabilidad al agua del revestimiento o del material para reparación o de las fisuras rellenas	Ensayo de Karsten Testigo y ensayo de penetración	E E	ISO 7031 EN 12390-8	Una vez para evaluar la eficacia de la reparación	■	◆	◆	◆				

(Continúa)

Tabla 4 – Resumen de los ensayos y observaciones para el control de calidad (Continuación)

Número de ensayo o de observación Véase el apartado A.9.2	Características	Método de ensayo o de observación (incluyendo el equipo utilizado si procede)	Ensayo (E) u Observación (O)	Norma de referencia europea o internacional	Frecuencia del ensayo o de la observación	Apartados de los métodos							
						Métodos que utilizan la impregnación hidrófoba y la impregnación	Métodos que utilizan el revestimiento de la superficie	Métodos que utilizan el relleno de fisuras, huecos o intersticios	Métodos que utilizan la aplicación de morteros o de hormigones	Método que añade armaduras de acero	Método que instala barras enlazadas entre sí en orificios prefabricados	Método para la adhesión de placas	Métodos que utilizan revestimientos de la armadura
						1.1, 1.2, 2.1, 5.2, 8.1	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 7.1, 8.2, 9.1	1.5, 4.5, 4.6	3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 7.4	4.1	4.2	4.3	11.1, 11.2
33	Grado de relleno de las fisuras	Testigo y examen visual o Ensayo por ultrasonidos	O E	EN 12504-1 prEN 12504-4: 1998-07 ISO 8047				◆					
34	Espesor del recubrimiento	Testigo y examen visual o ensayo con el medidor de recubrimiento	O E	EN 12504-1	Una vez por tipo de elemento				■				
35	Adherencia del revestimiento y del material para reparación	Ensayo de corte por enrejado Ensayo de arrancamiento (tracción directa)	E E	EN ISO 2409 e ISO 4624 EN 1542 ¹⁾	Una vez para cada tipo de superficie o de elemento		■		■				
36	Resistencia a compresión	Testigo y Ensayo de aplastamiento Ensayo del esclerómetro	E E	EN 12504-1 EN 12504-2	Una vez por tipo de elemento				■				
37	Densidad del hormigón endurecido	Método por secado en estufa	E	EN 12390-7	Una vez después de la reparación				■				

1) Véase el ensayo 35 del anexo A.

(Continúa)

Tabla 4 – Resumen de los ensayos y observaciones para el control de calidad (Continuación)

Número de ensayo o de observación Véase el apartado A.9.2	Características	Método de ensayo o de observación (incluyendo el equipo utilizado si procede)	Ensayo (E) u Observación (O)	Norma de referencia europea o internacional	Frecuencia del ensayo o de la observación	Apartados de los métodos							
						Métodos que utilizan la impregnación hidrófoba y la impregnación	Métodos que utilizan el revestimiento de la superficie	Métodos que utilizan el relleno de fisuras, huecos o intersticios	Métodos que utilizan la aplicación de morteros o de hormigones	Método que añade armaduras de acero	Método que instala barras enlazadas entre sí en orificios preformados	Método para la adhesión de placas	Métodos que utilizan revestimientos de la armadura
						1.1, 1.2, 2.1, 5.2, 8.1	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 7.1, 8.2, 9.1	1.5, 4.5, 4.6	3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 7.4	4.1	4.2	4.3	11.1, 11.2
38	Retracción, fisuración del hormigón y del mortero para reparación	Calibre mecánico o examen visual	O		Una vez para evaluar la eficacia de la reparación				■				
39	Presencia de huecos dentro y detrás del material para reparación endurecido	Ensayo por ultrasonidos o Radiografía o Testigo y examen visual	E E O	EN 12504-4:1998-07 ISO 8047 EN 12504-1					◆				
40	Posición de las armaduras	Examen visual Ensayo de medida del recubrimiento	O E							■	■		
41	Adherencia de las armaduras	Ensayo de arrancamiento	E	EN 1881	Según necesidades					◆	◆		

(Continúa)

Tabla 4 – Resumen de los ensayos y observaciones para el control de calidad (Fin)

Número de ensayo o de observación Véase el apartado A.9.2	Características	Método de ensayo o de observación (incluyendo el equipo utilizado si procede)	Ensayo (E) u Observación (O)	Norma de referencia europea o internacional	Frecuencia del ensayo o de la observación	Apartados de los métodos							
						Métodos que utilizan la impregnación hidrófoba y la impregnación	Métodos que utilizan el revestimiento de la superficie	Métodos que utilizan el relleno de fisuras, huecos o intersticios	Métodos que utilizan la aplicación de morteros o de hormigones	Método que añade armaduras de acero	Método que instala barras enlazadas entre si en orificios preformados	Método para la adhesión de placas	Métodos que utilizan revestimientos de la armadura
						1.1, 1.2, 2.1, 5.2, 8.1	1.3, 2.2, 5.1, 6.1, 7.1, 8.2, 9.1	1.5, 4.5, 4.6	3.1, 3.2, 3.3, 4.4, 5.1, 6.1, 7.1, 7.2, 7.4	4.1	4.2	4.3	11.1, 11.2
42	Presencia de huecos entre las placas adheridas y el substrato	Ensayo de eco por impacto Golpeo con un mazo Ensayo por ultrasonidos	E E	EN 12504-4 1998-07 ISO 8047	Una vez para juzgar la eficiencia							■	
43	Prestaciones estructurales	Ensayo de carga	E		Según necesidades							◆	
44	Adherencia del material de relleno de fisuras al substrato	Testigo y examen visual Testigo y ensayo de compactación	O E	EN 12504-1				□					
45	Color y textura de las superficies terminadas	Examen visual	O						◆				



TRABAJO FIN DE MÁSTER
INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO N° 10:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO N° 10:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS



**PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS**

ANEJO Nº 10:

MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	5
2. MEMORIA	6
2.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS QUE INCIDEN EN LA SEGURIDAD	6
2.1.1. SITUACIÓN DE LA OBRA, ELEMENTOS QUE COMPONEN EL MUELLE	6
2.1.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	6
2.1.1.2. EXPLOTACIÓN DEL MUELLE	7
2.1.2. CONSIDERACIONES GENERALES	8
2.2. ZONAS DEL MUELLE PETROLERO	8
2.3. CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS	8
2.4. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN FUNCIÓN DE SUSTANCIA Y TIPO DE TRABAJO	8
2.5. SITUACIÓN GEOGRÁFICA-EXPROPIACIONES	9
2.6. SUPERFICIE DE ACOPIOS – SITUACIÓN DE EQUIPOS	9
2.7. TRÁFICO TERRESTRE – CONTROL DE ACCESOS	9
2.8. RACK DE TUBERÍAS	9
2.9. PLAZO DE EJECUCIÓN	9
2.10. SEMANA Y HORARIO LABORAL	9
2.11. MANO DE OBRA	10
2.12. PRESUPUESTO DE LA OBRA	10
2.13. SERVICIOS AFECTADOS	10
2.14. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	10
2.15. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	11
2.16.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES	11
2.16.2. PROTECCIONES COLECTIVAS	11
2.16.3. FORMACIÓN	11
2.16.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	11
2.17. MEDIOS AUXILIARES	11
2.18. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	11
2.19. SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE OBRA	12
2.20. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	12
3. EVALUACIÓN DE RIESGOS POR TIPOS DE TRABAJOS	13
3.1. DEMOLICIONES	13
3.1.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	13
3.2. SERVICIOS AFECTADOS	14
3.2.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	14
3.3. ACTUACIONES PREVIAS – VALLADO DE OBRA – INSTALACIONES PROVISIONALES	15
3.3.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	15
3.4. EXCAVACIÓN EN ZANJAS SIN ENTIBAR	16
3.4.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	16
3.5. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	17
3.5.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	17
3.6. HORMIGONADO	18
3.6.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	18
3.7. INSPECCIONES	18
3.7.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	18
3.8. SANEAMIENTO HORMIGÓN, PASIVADO DE ARMADURAS, HUMECTACIÓN DE SOPORTES, REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO. 18	
3.8.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	19
3.9. LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN	19
3.9.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	19
3.10. RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS	19
3.10.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	19
3.11. INYECCIÓN DE FISURAS	20
3.11.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	20
3.12. ZUNCHADO DE PILOTES	21
3.12.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	21
3.13. REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS	22
3.13.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	22
3.14. BARANDILLA TUBULAR	22
3.14.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	22
3.15. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	23
3.15.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	23
3.16. DESMONTAJE Y RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS, DEFENSAS DE MADERA Y PASARELAS METÁLICAS	23
3.16.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	24
3.17. SUMINISTRO Y MONTAJE DE PLACAS BAJO TUBERÍAS, DEFENSAS, GANCHOS DE AMARRE, GARRAS DE ANCLAJE, RODILLO GUARDACABOS Y ESCALA	24
3.17.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	24
3.18. TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA	25



3.18.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS	25
4. EVALUACIÓN DE RIESGOS MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES.....	26
4.1. CAMIÓN GRÚA	26
4.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	26
4.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	26
4.1.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DEL CAMIÓN-GRÚA	26
4.2. DUMPER.....	26
4.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	26
4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	26
4.2.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DEL DÚMPER.....	26
4.3. COMPRESOR.....	27
4.3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	27
4.3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	27
4.4. MARTILLO NEUMÁTICO	27
4.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	27
4.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	27
4.4.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DE MARTILLOS NEUMÁTICOS	27
4.4.4. PROTECCIONES PERSONALES	27
4.5. ESCALERAS DE MANOS.....	27
4.5.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	27
4.5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	28
4.6. SISTEMA ANTICAIDA RETRÁCTIL.....	28
4.6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	28
4.7. CARRILLO DE MANO	29
4.7.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	29
4.7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	29
4.7.3. PROTECCIONES PERSONALES	29
4.8. POLIPASTO	29
4.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	29
4.8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	29
4.8.3. PROTECCIONES PERSONALES	29
4.9. CAMIÓN BASCULANTE	29
4.9.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	29
4.9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	29
4.9.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DE CAMIÓN BASCULANTE.....	31
4.10. RETROEXCAVADORA.....	31
4.10.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	31
4.10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	31

4.10.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	32
4.11. SIERRA CIRCULAR	32
4.11.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	32
4.11.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	32
4.11.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	34
4.12. VIBRADOR.....	34
4.12.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	34
4.12.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	34
4.12.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	34
4.13. EQUIPOS DE INSPECCIÓN DE HORMIGÓN.....	35
4.13.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	35
4.13.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	35
4.13.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	35
4.14. EQUIPOS DE HIDRODEMOLICIÓN	35
4.14.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	35
4.14.2. MEDIDAS PREVENTIVAS	35
4.14.3. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	35
4.14.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES	35
4.15. GRUPO ELECTRÓGENO.....	36
4.15.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	36
4.15.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD	36
4.15.3. REVISIONES	37
4.15.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	37
4.16. TALADRO	37
4.16.1. RIESGOS PREVISIBLES.....	37
4.17. EQUIPO DE INYECCIÓN	37
4.17.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	37
4.17.2. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	38
4.17.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	38
4.18. LIMPIADORA DE ALTA PRESIÓN.....	38
4.18.1. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	38
4.18.2. RIESGOS PROFESIONALES	38
4.18.3. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	39
4.18.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES	39
4.19. EQUIPO DE PROYECCIÓN DE CEMENTO	39
4.19.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES	39
4.19.2. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	39
4.19.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES	39



4.20.	DESBASTADORA MANUAL	40
4.20.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	40
4.20.2.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	40
4.20.3.	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	40
4.21.	CAMIÓN DE HORMIGÓN	40
4.21.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	40
4.21.2.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	40
4.21.3.	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	40
4.22.	DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA.....	41
4.22.1.	RIESGOS PREVISIBLES.....	41
4.22.2.	PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL	41
4.22.3.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	41
4.23.	CORTADORA DE FERRALLA	41
4.23.1.	RIESGOS	41
4.23.2.	EQUIPOS DE PROTECCIONES INDIVIDUALES	41
4.23.3.	MEDIDAS PREVENTIVAS	41
4.23.4.	PROTECCIONES COLECTIVAS	42
4.24.	APUNTALAMIENTO CON SISTEMA REHASA.....	42
4.24.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	42
4.24.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	42
4.24.3.	EQUIPOS DE PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	43
4.25.	BOMBA DE HORMIGÓN	43
4.25.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	43
4.25.2.	EQUIPOS DE PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	43
4.25.3.	MEDIDAS PREVENTIVAS	43
4.25.4.	PROTECCIONES COLECTIVAS	43
4.26.	FLEJADORA.....	43
4.26.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	43
4.26.2.	MEDIDAS DE PREVENCIÓN	44
4.26.3.	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	44
4.27.	EQUIPO DE CHORREADO.....	44
4.27.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	44
4.27.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	44
4.27.3.	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	44
4.28.	EQUIPO AIRLESS.....	45
4.28.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS	45
4.28.2.	RIESGOS PROFESIONALES.....	45
4.28.3.	PROTECCIONES COLECTIVAS	45

4.28.4.	PROTECCIONES INDIVIDUALES	45
4.29.	PONTONA.....	45
4.29.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	45
4.29.2.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	45
4.29.3.	NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN	45
4.30.	EMBARCACIÓN DE APOYO	46
4.30.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	46
4.30.2.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	46
4.30.3.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN	46
4.31.	GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA	47
4.31.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	47
4.31.2.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	47
4.31.3.	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	47
4.32.	EQUIPO DE OXICORTE	48
4.32.1.	RIESGOS MÁS FRECUENTES	48
4.32.2.	NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	48
4.32.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	48



ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: SITUACIÓN DEL MUELLE PETROLERO	6
ILUSTRACIÓN 2: PLANTA DEL MUELLE PETROLERO	6
ILUSTRACIÓN 3: PLANTA DE ZONAS DEL MUELLE PETROLERO	8
ILUSTRACIÓN 4: CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS QUE TRANSITAN POR EL MUELLE PETROLERO.....	8
ILUSTRACIÓN 5: TRABAJOS EN CALIENTE SUSTANCIAS TIPO 2 Ó 3. RESTRICCIONES.....	8
ILUSTRACIÓN 6: TRABAJOS EN CALIENTE SUSTANCIA TIPO 4. RESTRICCIONES.....	9

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: CÁLCULO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	10
TABLA 2: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE DEMOLICIONES	13
TABLA 3: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE DEMOLICIONES - MEDIDAS PREVENTIVAS.....	14
TABLA 4: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SERVICIOS AFECTADOS.....	14
TABLA 5: TABLA 4: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE SERVICIOS AFECTADOS - MEDIDAS PREVENTIVAS	14
TABLA 6: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ACTUACIONES PREVIAS - VALLADOS -INST. PROVISIONALES.....	15
TABLA 7: TABLA 6: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ACTUACIONES PREVIAS - VALLADOS -INST. PROVISIONALES - MEDIDAS PREVENTIVAS	15
TABLA 8: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE EXCAVACIÓN EN TIERRAS SIN ENTIBAR.....	16
TABLA 9: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE EXCAVACIÓN EN TIERRAS SIN ENTIBAR - MEDIDAS PREVENTIVAS	16
TABLA 10: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE IMPERMEABILIZACIONES	17
TABLA 11: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE IMPERMEABILIZACIONES - MEDIDAS PREVENTIVAS.....	17
TABLA 12: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE HORMIGONADO	18
TABLA 13: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE HORMIGONADO - MEDIDAS PREVENTIVAS	18
TABLA 14: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE INSPECCIONES	18
TABLA 15: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE INSPECCIONES - MEDIDAS PREVENTIVAS	18
TABLA 16: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE VARIOS TRABAJOS DE REPARACIONES.....	19
TABLA 17: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE VARIOS TRABAJOS DE REPARACIONES - MEDIDAS PREVENTIVAS	19
TABLA 18: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN	19
TABLA 19: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LIMPIEZA CON AGUA A PRESIÓN - MEDIDAS PREVENTIVAS	19
TABLA 20: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS.....	20
TABLA 21: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS - MEDIDAS PREVENTIVAS	20
TABLA 22: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE INYECCIÓN DE FISURAS	20
TABLA 23: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE INYECCIÓN DE FISURAS - MEDIDAS PREVENTIVAS.....	20
TABLA 24: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ZUNCHADO DE PILOTES.....	21
TABLA 25: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE ZUNCHADO DE PILOTES - MEDIDAS PREVENTIVAS	21
TABLA 26: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS	22
TABLA 27: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS - MEDIDAS PREVENTIVAS	22
TABLA 28: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE COLOCACIÓN DE BARANDILLA TUBULAR	22
TABLA 29: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE COLOCACIÓN DE BARANDILLA TUBULAR - MEDIDAS PREVENTIVAS	22

TABLA 30: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE COLOCACIÓN DE ENCOFRADO - DEENCOFRADO	23
TABLA 31: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE COLOCACIÓN DE ENCOFRADO - DEENCOFRADO - MEDIDAS PREVENTIVAS.....	23
TABLA 32: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS.....	24
TABLA 33: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS - MEDIDAS PREVENTIVAS	24
TABLA 34: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE MONTAJE DE PLACAS DE PEBD BAJO TUBERÍAS	24
TABLA 35: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE MONTAJE DE PLACAS DE PEBD BAJO TUBERÍAS - MEDIDAS PREVENTIVAS.....	24
TABLA 36: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE TRATAMIENTO DE PINTURA	25
TABLA 37: ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS DE TRATAMIENTO DE PINTURA - MEDIDAS PREVENTIVAS.....	25



PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 10:

MEMORIA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, identificando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud constatándose la existencia de las circunstancias expuestas en el apartado a) del artículo 4.1 del R.D. 1627/97:

“Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros.”

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, tanto durante la realización de los trabajos como durante su puesta en marcha, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Este Estudio será de aplicación en la ejecución de las obras correspondientes al proyecto: “REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDO”; y servirá para realizar el Plan de Seguridad y Salud de la citada obra de acuerdo al R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

En resumen, los objetivos del presente Estudio de Seguridad y Salud son los siguientes, cuyo orden de trascipción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

- Garantizar la salud e integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, insuficiencia o falta de medios.
- Establecer la organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Detectar anticipadamente los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra, para así poder establecer, diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica.
- Evitar los riesgos de accidente derivados de la acumulación de oficios.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.

- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Reflejar las actuaciones a llevar a cabo en el caso de que la acción preventiva fracase y se produzca un accidente, determinando las medidas adoptadas en relación a la Medicina Preventiva y Primeros Auxilios a los posibles accidentados.
- Delimitar atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad entre las personas que intervienen en el proceso constructivo.

En el citado Estudio se analizan los riesgos existentes, se evalúan y toman las medidas protectoras pertinentes en función de las actividades, los oficios y la maquinaria, para finalmente medirlas y valorarlas.

Según el artículo 5.2, el Estudio de Seguridad y Salud contendrá como mínimo los siguientes documentos:

- Memoria descriptiva
- Pliego de condiciones
- Planos
- Mediciones
- Presupuesto

En aplicación del presente Estudio y según el art.7 cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho Plan se incluirán, en su caso, las medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio; y para ello es necesario que se estudien los siguientes documentos:

- Planificación de la ejecución de la obra.
- Evaluación inicial de riesgos de contratista, subcontratista y trabajadores autónomos que se prevean van a participar en el centro de trabajo.(Identificación de riesgos, listado de riesgos evitables, no evitables y evaluación de la eficacia de las protecciones)
- Procedimientos de trabajos seguros para este centro de trabajo.

El Plan de Seguridad y Salud de la empresa adjudicataria de las obras deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Así mismo se nombrará un Coordinador de Seguridad y Salud experto en la materia que será el responsable de este campo y responderá frente al Director a lo largo de la obra.

2. MEMORIA

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS QUE INCIDEN EN LA SEGURIDAD

2.1.1. SITUACIÓN DE LA OBRA, ELEMENTOS QUE COMPONEN EL MUELLE

Las actuaciones que comprenden este proyecto están enclavadas en el Muelle Petrolero (Autoridad Portuaria de Huelva) dentro del término municipal de Palos de la Frontera (Huelva).



Ilustración 1: Situación del Muelle Petrolero

Las obras que comprenden el presente proyecto son las necesarias para la ejecución de PROYECTO DE “REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDO”.

El objeto del presente proyecto es la reparación del Muelle Petrolero, ya que desde su construcción ha sido conservado acorde a criterios propios de un mantenimiento correctivo, lo que ha ocasionado la aparición de patologías degenerativas del hormigón propiciadas por el ambiente marino al que se ha encontrado sometida la infraestructura durante sus 40 años de vida.

El objetivo de esta obra de reparación es conseguir un aumento de su capacidad, productividad y/o alargamiento de su vida útil.

Este Muelle se diseñó para recibir a grandes buques de la época, situándose en la zona de calado de equilibrio natural en B.M.V.E. de 7-9 metros, y se compone de los siguientes elementos:

- Pasarela de acceso al macizo central con 7 pilas P1-P7 y 7 vanos V1-V7 de 90 m de longitud aproximada entre todos los vanos.
- Macizo central de distribución de Duques y Atraques
- Seis Duques de Alba (ver croquis adjunto)
- Dos atraques

- Cuatro Pasarelas metálicas que comunican los duques de alba exteriores (DA2 – DA3, DA3 – atraque I, DA7 – DA6, DA6 – atraque II)
- Viales que comunican el macizo central con los muelles de atraque y los Duques de alba interiores (Atraque I - DA4, DA4 – macizo central, Atraque II – DA5, DA5 – macizo central).

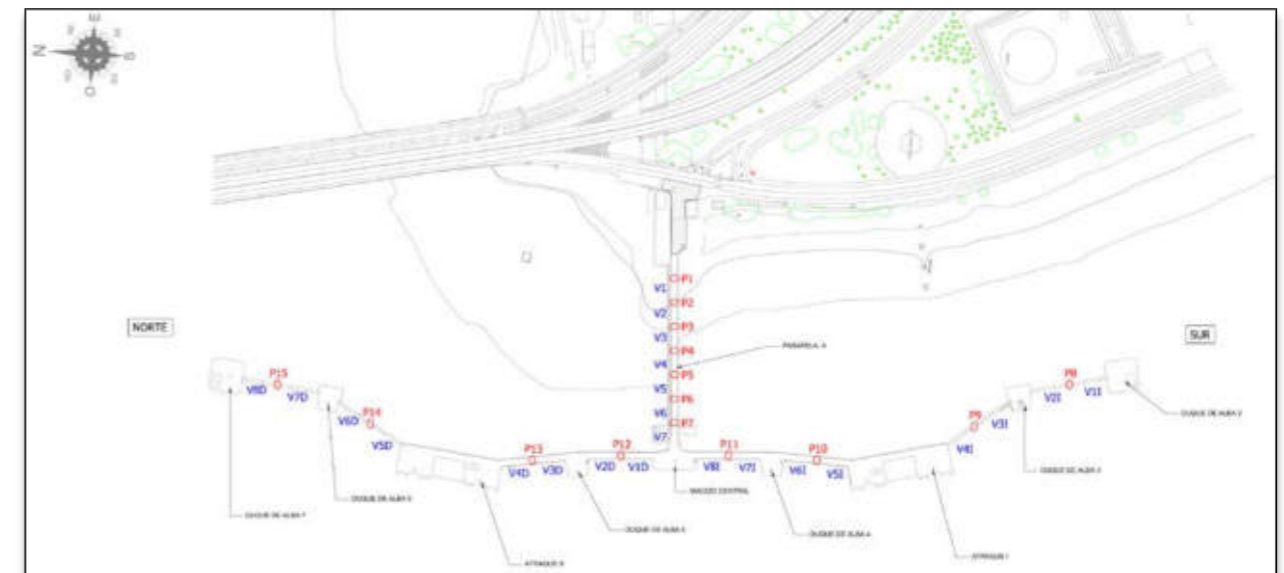


Ilustración 2: planta del Muelle Petrolero

2.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Las obras a las que serán de aplicación las estipulaciones de este estudio, están descritas detalladamente en Memoria, Planos y resto de documentos del Proyecto. Por tanto, se detalla a continuación los tipos de obras a realizar, agrupados de modo que permitan su posterior tratamiento de modo operativo, acorde con la finalidad de este Estudio. Las actuaciones incluidas en el presente Proyecto consisten básicamente en la ejecución de las siguientes unidades:

- Montaje/desmontaje de medios auxiliares para acceso a las superficies a tratar.
- Inspección de toda la superficie de hormigón, mediante golpeo con martillo.
- Saneo de hormigón deteriorado mediante hidrodemolición, con espesor de saneo variable.
- Limpieza con agua a presión de los paramentos no saneados.
- Retirada de elementos metálicos no necesarios y pertenecientes a anclajes de anteriores estructuras ya retiradas.
- Pasivado de armaduras del hormigón tras saneo de este.
- Rehabilitación estructural con mortero estructural de las zonas saneadas, previa humectación del soporte.



- Inyección de fisuras con resina epoxi.
- Impermeabilización de todos los paramentos de hormigón (tanto los reparados como los no reparados) con mortero elástico.
- Tratamiento a los pilotes fisurados o rotos, mediante zunchado con anillos de hormigón y/o fibra de carbono según la envergadura del daño-
- Refuerzo a flexión de vigas mediante fibra de carbono, en las vigas prefabricadas con corrosión en sus armaduras activas.
- Fabricación, suministro y montaje de barandilla metálica de las mismas características a la existente.
- Inspección de anclajes de armaduras activas, con diagnóstico de estado de tensión de los cables.
- Inspección de apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos.
- Montaje de garras de anclaje tras demolición de la tongada suelta superior de cada estructura, para posteriormente proceder al hormigonado de la nueva losa.
- Desmontaje, reparación si corresponde, incluyendo el aporte de nuevos componentes por desgaste de los originales de los ganchos de amarre existentes. Se incluye el pintado y montaje del gancho tras el tratamiento integral.
- Suministro y montajes de escalas en las estructuras, que permitan el acceso a los ganchos de amarre por la empresa amarradora además de suponer un punto de acceso de rescate en caso de caída accidental al agua.
- Desmontaje de defensas antiguas de madera, incluidos sus anclajes al hormigón.
- Tratamiento anticorrosivo de pintura aplicado a las pasarelas desmontadas, la estructura metálica de las defensas, ganchos de amarre, etc.
- Desmontaje de las cuatro defensas del atraque I y las cuatro del atraque II.
- Desmontaje, transporte a lugar de reparación y pintado de las pasarelas metálicas de acceso entre DA7-P15, P15-DA6, DA6-P14, P14-Atraque II, DA2-P8, P8-DA3, DA3-P9, P9-Atraque I.
- Montaje de las pasarelas metálicas tras su correcto tratamiento.
- Montaje de placas PEBD bajo tuberías en las ménsulas de apoyo de la estructura de hormigón, requiriendo para ello la limpieza de los soportes con hidrodemolición y reparación conforme a los procedimientos estándar de espesores menores a 10 cm.
- Fabricación, suministro y montaje de las defensas de cada uno de los atraques (en total ocho defensas).

2.1.2. EXPLOTACIÓN DEL MUELLE

Aun siendo un muelle comercial gestionado por la Autoridad Portuaria de Huelva, el muelle objeto de estudio se encuentra en activo, explotado íntegramente por la Refinería “La Rábida” de la compañía CEPSA.

Este factor es de especial importancia para la seguridad de la obra, pues el tráfico que por el desembarcan son de carácter peligroso en cuanto a volatilidad y riesgo de explosión ante determinadas actuaciones.

Debido al tipo de mercancías y a la existencia de una única vía de evacuación y/o acceso a los medios de intervención en caso de contingencias, hay una serie de medidas restrictivas de obligado cumplimiento durante todo el transcurso de las obras.

En los casos que la duración o tipología de los trabajos no permitan planificar ventanas de trabajo, serán de aplicación las medidas preventivas que se detallan a continuación:

2.2. CONSIDERACIONES GENERALES

Los trabajos detallados en el presente proyecto se realizarán preferentemente mediante la planificación de intervalos de trabajo sin presencia de buques en las instalaciones (ventanas) o con las operaciones detenidas, teniendo en cuenta que las operaciones portuarias tendrán preferencia.

Siempre que haya un barco atracado, no se podrá realizar ningún trabajo que conlleve corte de pasarela e impida de manera inevitable el acceso del Equipo de Intervención al atraque donde se encuentre dicho barco, por este motivo los medios auxiliares empleados para la reparación de la pasarela de acceso deberán diseñarse de forma que no se interrumpa este acceso (andamios colgantes, barcazas, etc.).

Serán de aplicación las limitaciones impuestas en este punto del presente anejo en el caso de que los buques atracados se encuentren realizando operaciones de carga o descarga de productos. En caso que el buque no realice estas operaciones, se considerará que no existen restricciones, es decir, se ha programado una ventana de trabajo.

En caso de carga/descarga de varios buques en ambos atraques se aplicará la superposición de los criterios que se recogen en este procedimiento, en función del tipo de trabajo y el tipo de sustancias.

Independientemente de las restricciones que se recogen en el presente documento, se podrán establecer medidas preventivas adicionales a las fijadas en este anejo.

2.3. ZONAS DEL MUELLE PETROLERO

- Zona A: Pasarela central de acceso a los distintos atraques.
- Zona B: Atraque norte más la pasarela de unión al macizo central.
- Zona C: Atraque sur más la pasarela de unión al macizo central.

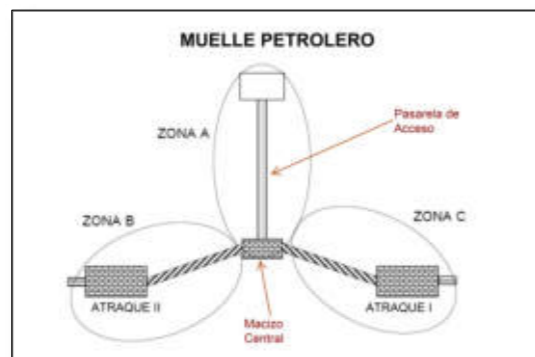


Ilustración 3: planta de zonas del Muelle Petrolero

2.4. CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS

Las sustancias que se cargan/descargan en el Muelle Petrolero se clasificarán en:

- Tipo 1: gases licuados.
- Tipo 2: mercancías inflamables.
- Tipo 3 mercancías tóxicas.
- Tipo 4: sustancias pesadas.

TIPOS DE SUSTANCIAS			
TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3	TIPO 4
Propileno	Acetona	Fenol	Alfametilestireno
Propano	Metanol	Naftas	Amidas
Butano	Crudo		Asfalto
LPG	Cumeno		FAME
	Etanol		Gasoil
	Benceno		IFO
	Ciclohexano		Fuel-oil
	Keroseno		
	Gasolinas		

Ilustración 4: clasificación de sustancias que transitan por el Muelle Petrolero

En caso de cargar/descargar una nueva sustancia no incluida en la clasificación por tipos anterior, se le asignará el tipo que más se asemeje en función de las características descritas en su ficha de datos de seguridad.

2.5. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN FUNCIÓN DE SUSTANCIA Y TIPO DE TRABAJO

- Trabajos en **caliente** y barcos con sustancias tipo 1

En caso de haber un barco en el atraque norte o sur no se podrá realizar ningún trabajo en caliente en el muelle Torre Arenillas.

- Trabajos en **caliente** y barcos con sustancias tipo 2 ó 3.

En caso de haber un barco en el atraque norte no se podrá realizar ningún trabajo en caliente en las zonas A, B y en la pasarela de la zona C.

En caso de haber un barco en el atraque sur no se podrá realizar ningún trabajo en caliente en las zonas A, C y en la pasarela de la zona B.

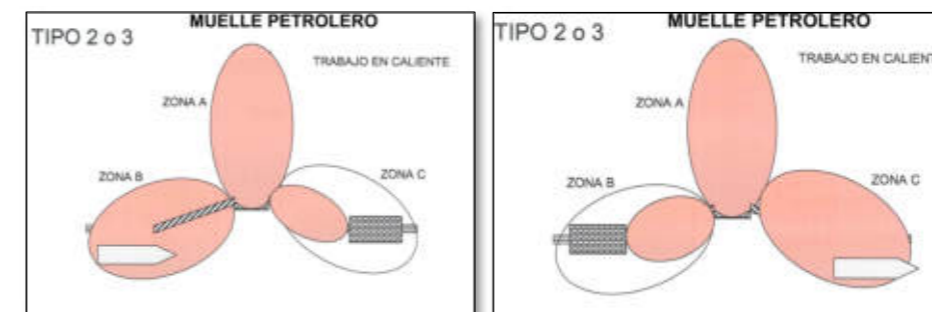


Ilustración 5: trabajos en caliente sustancias tipo 2 ó 3. Restricciones

- Trabajos en **caliente** y barcos con sustancias tipo 4.

En caso de haber un barco en el atraque norte no se podrá realizar ningún trabajo en caliente en la zona B.

En caso de haber un barco en el atraque sur no se podrá realizar ningún trabajo en caliente en la zona C.

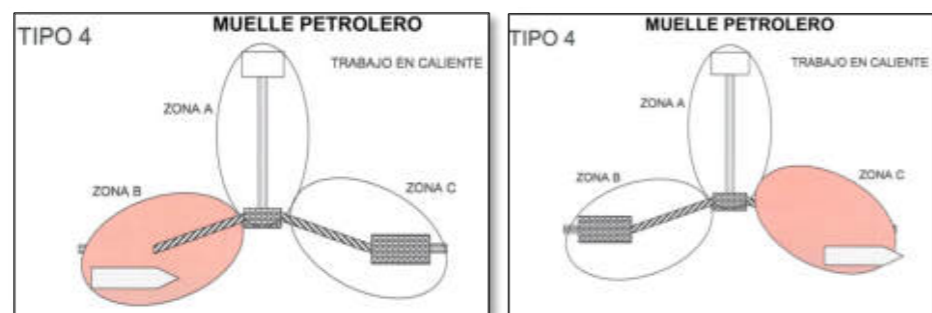


Ilustración 6:
trabajos en
caliente
sustancia tipo

- Trabajos en **frío** y barcos con sustancias *tipo 1, 2 ó 4*.

Se podrán realizar trabajos en frío en cualquier zona del muelle Reina Sofía siempre que no obstaculicen las operaciones de carga/descarga de barcos.

- Trabajos en **frío** y barcos con sustancias *tipo 3*.

Los mismos criterios que los especificados en caliente sustancia tipo 3.

2.6. SITUACIÓN GEOGRÁFICA-EXPROPIACIONES

En la obra que nos ocupa, por desarrollarse en terrenos de la Autoridad Portuaria y en zona marítima, no existen condicionantes de expropiaciones, salvo los servicios afectados de la propia obra.

Será por cuenta del Contratista el velar por la integridad de los servicios afectados existentes en el Muelle, para lo cual, junto con la Dirección de la Obra, se concertará reunión con los responsables de la explotación del Muelle de la compañía CEPESA, en donde se fijen las limitaciones sobre los trabajos a ejecutar.

2.7. SUPERFICIE DE ACOPIOS – SITUACIÓN DE EQUIPOS

Para la ejecución de la obra que nos ocupa no será necesario disponer de grandes acopios, pues los materiales a emplear no suponen un gran volumen además de existir la posibilidad de fraccionar los suministros desde fábrica a obra para conseguir un almacenamiento más controlado.

No obstante será por cuenta del Contratista adquirir un almacén dentro de la Zona de Servicios del Puerto de Huelva de características adecuadas, tanto en espacio como en condiciones ambientales, accesos, etc., que permitan un correcto almacenado de los materiales.

2.8. TRÁFICO TERRESTRE – CONTROL DE ACCESOS

Como se ha mencionado anteriormente, las mercancías que se embarcan y desembarcan por el Muelle Petrolero son de carácter peligroso, por lo que en su entrada existe un control de acceso estricto. El personal, equipos y materiales a utilizar serán sometidos a un chequeo en la entrada, con objeto de garantizar las condiciones de seguridad óptimas.

Deberá comunicarse con una antelación mínima de 24 h la identificación de las personas y maquinaria que se pretenda introducir en el Muelle.

Se celebrará diariamente una reunión de planificación de trabajos en la que participará la empresa Contratista, la APH y la compañía que explota el Muelle (CEPSA). En esta reunión se aportará la información que las partes consideren relevantes y se planificará sopesando las restricciones y requerimientos.

En esta reunión diaria el Contratista aportará la información veraz que sea relevante, incluidos los datos de personal, maquinaria y materiales que deban entrar en la obra.

La pasarela de acceso de Muelle siempre tiene que quedar despejada, con objeto de no interrumpir el camino de evacuación.

2.9. RACK DE TUBERÍAS

Por toda la infraestructura a reparar existen numerosas tuberías cuyos soportes estarán anclados al hormigón a tratar o bien estas tuberías están apoyadas sobre el propio hormigón.

En los casos en que estén sobre soportes, ha de tenerse especial cuidado de no dañar estas fijaciones, y en caso de hacerlo se deberá reponer el soporte completo a cargo de la empresa Contratista.

En los casos en que esté apoyada sobre la estructura de hormigón deberá levantarse la tubería del orden de 10 centímetros para poder tratar esta superficie de contacto, para después colocar unos tacos de polietileno de baja densidad que evite la fricción directa de las tuberías con el hormigón. Estos tacos estarán anclados al hormigón, acorde a los detalles constructivos aportados en los planos.

2.10. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución se estima en SEIS MESES.

2.11. SEMANA Y HORARIO LABORAL

La semana laboral se extenderá del lunes al sábado, ambos inclusive y el horario de trabajo será de 8:00 a 14:00 y de 15:00 a 18:00. La mercantil adjudicataria deberá prever la asignación de recursos suficientes para que con este horario se cumpla en todo momento con la legislación laboral aplicable y la correspondiente a P.R.L.

2.12. MANO DE OBRA

Se considera una media de 30 trabajadores.

Para saber el número de trabajadores que es necesario que intervengan en la obra, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria.

Tabla 1: cálculo del número de trabajadores

CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de ejecución del material.	2.019.020,80 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	27.8% / 2.019.020,80 € = 561.287,78 €
Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año	1.766 horas
Coste global por horas.	561.287,78 € / 1.766 h = 317.83 € / h
Precio medio hora/ trabajadores	17,73 euros
Nº medio de trabajadores / mes	317.83 € / h / 17,73 € / 0,6 años = 29.88 Trabajadores
Redondeo del número de trabajadores	media 30 Trabajadores

El cálculo de trabajadores, base para el cálculo de consumo de los "equipos de protección individual", así como para el cálculo de las "Instalaciones Provisionales para los Trabajadores", arroja como resultado 30 trabajadores de media, correspondiente al número de trabajadores que pueden intervenir en la obra. Sí es cierto que existirán situaciones especiales en que la actividad de presencia de personal será mayor o menor, por ello se tomará la cantidad de trabajadores reflejada como una estimación, quedando a disposición del contratista principal la decisión del número de trabajadores si efectuara alguna modificación en el plan, debiendo adecuar las previsiones de instalaciones provisionales y protecciones colectivas e individuales a la realidad, y según el plan de ejecución de las obras que tenga pensado realizar.

2.13. PRESUPUESTO DE LA OBRA

El presupuesto se recoge en el Documento correspondiente, siendo el PEM de DOS MILLONES DIECINUEVEMIL VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS (2.019.020,80 €).

2.14. SERVICIOS AFECTADOS

Antes de comenzar las obras en cada zona de trabajo que se designe, el Contratista presentará a la Dirección de Obra una relación de los servicios existentes, así como planes de previsión, reposición y abono en caso de afectar a los mismos. Al mismo tiempo se determinarán los riesgos detectados y las medidas preventivas a adoptar.

2.15. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

Los riesgos profesionales detectados son los siguientes:

- Atropellos por vehículos o máquinas automotrices.
- Daños en las manos y en los pies.
- Exposición a contactos eléctricos (directos e indirectos).
- Caída de carga en suspensión.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de objetos desde la grúa del camión de transporte.
- Caída de altura de los operarios.
- Golpes por objetos durante maniobras con cargas suspendidas.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos de las extremidades
- Contactos térmicos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Exposición a sustancias nocivas por contacto, inhalación o ingestión.
- Exposición a radiaciones.
- Exposición a humos de soldadura/corte.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos
- Incendios.
- Explosiones.
- Ruidos.
- Ahogamiento.
- Caída de personas al mar.
- Vuelco de la embarcación.



- Atrapamiento por vuelco de maquinas o embarcaciones.
- Interferencias con embarcaciones.
- Abordaje de otras embarcaciones.

2.16. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

2.16.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad certificado.
- Calzado de seguridad con puntera metálica.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección mecánica.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Gafas de seguridad frente a proyección de partículas.
- Faja de protección lumbar (si es preciso).
- EPIs frente a soldadura.
 - Guantes de soldador.
 - Careta de soldador
 - Mascarillas de protección respiratoria
 - Mandil de soldador
- Guantes dieléctricos en montaje de instalación eléctrica.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Equipo de protección en trabajos en altura en la TP (anticaídas y arneses de seguridad)
- Chaleco salvavidas.
- Chaleco reflectante.

2.16.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas y señalización de seguridad.
- Interruptores diferenciales.
- Toma tierra diferencial.
- Extintores.
- Cintas de balizamiento.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Balizamiento luminoso.
- Líneas de vida.

2.16.3. FORMACIÓN

Todo personal debe recibir una formación al ingresar en la obra, consistente en la exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos entrañan, así como de las medidas de seguridad adoptadas en la obra, tanto individual como colectivamente.

2.16.4. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

BOTIQUIN: Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

ASISTENCIA A ACCIDENTADOS: Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Se dispondrá en la obra y, en sitio bien visible de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para Urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

RECONOCIMIENTO MÉDICO: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico.

2.17. MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares más empleados para esta obra son:

- Detector de conducciones eléctricas y metálicas.
- Letreros de advertencia a terceros.
- Escaleras de mano.
- Tablones, tabloncillos y tableros.
- Camión grúa.
- Dúmper.
- Compresor.
- Martillo neumático.
- Sistema anticaída retráctil.
- Carrillo de mano.
- Polipasto.

2.18. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS



En cada zona de trabajo que se designe, se dispondrá de forma visible las señales de “Entrada prohibida a personas no autorizadas”, “Obligatorio el uso del casco” y las de advertencia de “Caídas a distinto nivel” y otras que se consideren necesarias para advertir de cualquier riesgo o para evitarlo, tales como las señales de obligación, advertencia, prohibición, salvamento o socorro.

Se acotarán mediante cintas las zonas que afecten al paso de peatones y se delimitará con vallas de forma perimetral la zona de acopio de materiales y de trabajo.

2.19. SERVICIOS DE PREVENCIÓN DE OBRA

Para que los medios de prevención y la formación del personal se lleven a buen fin, es responsabilidad de los Jefes de Obra que así sea. El recurso preventivo de la obra conjuntamente con el Coordinador de Seguridad de la misma estará encargados de llevar a cabo la realización de todas estas medidas y de colaborar en la seguridad de la obra.

2.20. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuario, servicio higiénico y comedor, debidamente dotados.

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, en la misma proporción.

Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitará los medios especiales de limpieza.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico, existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra.

Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores y con vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, están siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 metros.

El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.

Los locales de higiene y bienestar dispondrán de calefacción.

Se dispondrá de mano de obra para la limpieza periódica de las instalaciones de higiene y bienestar.

Las instalaciones de higiene y bienestar se dimensionarán para un número máximo de 40 operarios en punta.

Se dispondrán puntos de agua potable en oficinas, almacén y comedor. Se dispondrá de recipientes adecuados para transportar agua potable a los operarios en los distintos tajos, procurando que sea fresca en los meses de calor en prevención del golpe de calor.

Comedor

En el momento de mayor número de trabajadores se dispondrá de barracones prefabricados con una superficie de 1'2 m² por operario bancos con capacidad para 5 personas cada uno, mesas con capacidad para 10 personas cada una, contará con calienta comidas, radiadores infrarrojos y recipientes para recogida de basuras.

Vestuarios

En el momento de mayor número de trabajadores se dispondrá de barracones prefabricados con una superficie de 1'5 m² por operario, dotado de taquillas individuales con llave para guardar la ropa y el calzado, radiador infrarrojo y bancos madera corridos en cantidad suficiente para el número de trabajadores previsto.

Aseos

En el momento de mayor número de trabajadores se dispondrán de aseos con una superficie de 0'5 m² por operario, dotados de un inodoro por cada 25 trabajadores, 1 ducha y 1 lavabo por cada 10 trabajadores, así como espejos y calentadores de agua.

Botiquín

En la zona de casetas se habilitará una zona para atender pequeños cortes, contusiones y heridas de pequeña importancia, derivándose a las mutuas respectivas cualquier actuación que no sea básica, o al Hospital Infanta Elena (Ctra. Sevilla – Huelva, s/n – 21002 Huelva) si no hubiese mutua en la localidad.

En caso de imposibilidad de desplazar al herido por el tipo de herida o gravedad se avisará a la Empresa Pública de Emergencias Sanitarias (061) o al 112.

Locales de descanso

Tanto comedores como vestuarios se dotarán del mobiliario adecuado para que puedan ser utilizados como locales de descanso por los trabajadores.

3.1.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 2: Análisis y evaluación de riesgos de demoliciones

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Demoliciones de estructuras de hormigón, (obra civil).							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída a distinto nivel por: (bordes de losas; coronación de pilas; empuje por viento; fallo del medio auxiliar por mal montaje o uso; impericia).	X			X	X		X			X			
Caída al mismo nivel por: (desorden; caminar sobre las armaduras al descubierto; barro).	X				X		X			X			
Polvo ambiental.	X				X	X				X			
Los derivados de meteoros imprevistos por: (la zona de ubicación de la obra: vientos; tormentas; riadas; etc.).													
Ruido puntual y ambiental.	X				X	X				X			
Proyección violenta de partículas.	X				X	X				X			
Atrapamientos entre objetos pesados.	X				X	X				X			
Sobre esfuerzos, (trabajos en posturas obligadas; sustentación de cargas pesadas).	X				X	X				X			
Vibraciones, (uso de martillos neumáticos).	X				X		X				X		
Cortes por manejo de piezas y herramientas.	X				X	X				X			
Colapso estructural.													
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante				
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable				
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						

3. EVALUACIÓN DE RIESGOS POR TIPOS DE TRABAJOS

3.1. DEMOLICIONES

Tabla 3: Análisis y evaluación de riesgos de demoliciones - medidas preventivas

Demoliciones

DESCRIPCIÓN: acción de destruir o derribar un edificio, instalación o conducción.

EJEMPLOS: demolición por medios manuales, mecánicos o con empleo de explosivos...

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Caidas de personas a distinto nivel Caidas de personas al mismo nivel Caida de objetos por deslame o demorbamiento Caida de objetos desprendidos Choque contra objetos fijos Choque contra objetos móviles 	<ul style="list-style-type: none"> Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 cm. Antes de comenzar los trabajos de demolición, se dejarán TODAS las instalaciones "fuera de servicio" (suministro eléctrico, agua, gas...) Barandilla reglamentaria de al menos 50 cm de altura, león intermedio y rodapié, para proteger huecos en el forjado, borde de la cubierta o el perímetro de la plataforma de trabajo. Contar con doble aislamiento en máquinas y herramientas eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> Nunca arrojar escombros por huecos o ventanas. No acumular escombros en las plantas para evitar sobrecargar los forjados. El acceso a los faldones de cubierta se realizará mediante escalera protegida por barandillas laterales. Para la apertura de huecos en forjados, se apuntalará previamente la parte inferior del mismo. Humedecer los escombros, sin encharcarlos, siempre que sea posible. Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo y las zonas de paso general. Toda abertura existente o que se practique en los forjados o faldones de cubierta, se protegerá con tapa rígida de madera o con red horizontal y barandilla perimetral. Eliminar en lo posible, desrivetes de la zona de circulación de los vehículos. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar casco de seguridad Uso de calzado de seguridad Utilizar faja y/o guantes antivibraciones. Utilizar mascarilla antipolvo. Uso de guantes de protección. Utilizar protectores auditivos. Utilizar arnés anticaída en ausencia de protección colectiva. No realizar trabajos sobre los muros o superficies que se están demoliendo. En los vehículos de carga se respetará su carga máxima indicada por el fabricante, la cual deberá estar claramente legible en la placa del vehículo. 	<ul style="list-style-type: none"> Incendio y/o explosión Exposición a vibraciones Exposición al polvo Otros riesgos

Demoliciones

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
	<ul style="list-style-type: none"> Apuntalamiento de aquellas estructuras que presenten mermas sus condiciones resistentes, poniendo especial atención en los elementos de fachada y edificaciones colindantes. Tanto las herramientas como materiales y equipos deberán permanecer en todo momento en situación de estabilidad (de manera que no entrañen riesgo alguno para el resto de trabajadores) y en lugares donde no interfieran el desarrollo de ningún trabajo. Evacuar directamente los escombros mediante tolva u otro sistema adecuado. No acumularlos sobre las plataformas de trabajo. Señalar los obstáculos, como tuberías a baja altura, vigas, etc., mediante franjas de color amarillo y negro (riesgo permanente) 	<ul style="list-style-type: none"> Cuando sea necesario la circulación con un vehículo en una pendiente, se evitará en la medida de lo posible la realización de giros. Por lo tanto en pendiente se debe de circular preferiblemente en línea recta. 	<ul style="list-style-type: none"> Con temperatura ambiente baja: establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes, utilizar ropa cortaviento; excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa húmeda, disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos. A todos aquellos trabajadores expuestos a niveles de ruido y/o vibraciones que superen los valores marcados por la legislación, realizarlos los oportunos controles periódicos de la capacidad auditiva y/o osteomuscular, mantenerlos informados y formados de dichos riesgos y rotar los puestos para reducir las horas de exposición. Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal... que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo. Siempre que sea posible, utilizar medios mecánicos para la elevación y el transporte de cargas. Guardar las distancias de seguridad cuando se trabaje en la proximidad de líneas eléctricas. Se suspenderán los trabajos en cubierta con ocasión de fuertes lluvias, viento superior a 50 Km/h o heladas.

3.2. SERVICIOS AFECTADOS

3.2.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 4: Análisis y evaluación de riesgos de servicios afectados

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Servicios afectados							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Exposición a contactos eléctricos	X			X	X			X			X		
Explosiones	X			X	X			X			X		
Inundaciones	X			X	X		X				X		
Exposición a temperaturas ambientales extremas		X			X	X					X		

Interpretación de las abreviaturas				
Probabilidad	Protección	Consecuencias	Estimación del riesgo	
B Baja	c Colectiva	Ld Ligermente dañino	T Riesgo trivial	I Riesgo importante
M Media	i Individual	D Dañino	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable
A Alta		Ed Extremadamente dañino	M Riesgo moderado	

Tabla 5: Análisis y evaluación de riesgos de servicios afectados - medidas preventivas

Servicios afectados

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Exposición a contactos eléctricos. Explosiones. Inundaciones. Exposición a temperaturas ambientales extremas. 	<ul style="list-style-type: none"> Antes de comenzar los trabajos en obra con posible interferencia con una línea eléctrica enterrada, debemos informarnos en relación con su presencia y su ubicación exacta. No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable. No utilizar picos, barras u otra "herramienta" metálica puntiaguda en terrenos blandos (arcillosos), donde pueden estar situados cables subterráneos. No se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección. Se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m. de conducción. Una vez que la línea quede al aire, se apeará y resguardará frente a posibles daños mecánicos. Se procurará no tener cables descubiertos. 	<ul style="list-style-type: none"> Señalización y balizamiento de interferencias. Se señalará la línea tanto desde la óptica de su posición como del riesgo de electrocución. 	<ul style="list-style-type: none"> Uso obligatorio de casco homologado Mono de trabajo, guantes y botas de puntera y suela reforzada, y en su caso traje y botas de agua. Botas aislantes de la electricidad. Guantes dieléctricos. Arnés de seguridad (en casos necesarios) Chaleco salvavidas (en casos necesarios) 	<ul style="list-style-type: none"> De forma previa al comienzo de los trabajos se localizará toda la información posible acerca de la existencia y ubicación de los servicios existentes en las proximidades. Desarrollar los trabajos en todo momento con la máxima precaución a pesar de que la información de la que se dispone no prevea la existencia de servicios. En el caso de localizar de forma accidental una red de suministro, en todos los casos se considerará que está en carga, por deteriorada y antigua que parezca. Se suspenderán los trabajos y se comunicará a la compañía suministradora. Si se encontrarán restos de metralla o munición, siempre se considerará como no detonada y se avisará de forma inmediata a los cuerpos de seguridad especializados en su desactivación y retirada.

3.3. ACTUACIONES PREVIAS – VALLADO DE OBRA – INSTALACIONES PROVISIONALES

3.3.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 6: Análisis y evaluación de riesgos de actuaciones previas - vallados -inst. provisionales

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Actuaciones previas – Vallado de obra – Instalaciones provisionales										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída a distinto nivel	X			X	X		X			X			
Caída al mismo nivel	X				X		X			X			
Polvo ambiental	X				X	X				X			
Los derivados de meteoros imprevistos por: (la zona de ubicación de la obra: vientos; tormentas; riadas; etc.).													
Caídas de objetos en manipulación	X			X	X		X			X			
Choques contra objetos fijos	X			X	X	X				X			
Atropellos o golpes con vehículos	X				X	X				X			
Sobreesfuerzos, (trabajos en posturas obligadas; sustentación de cargas pesadas).	X				X	X				X			
Proyección de partículas	X				X	X				X			
Contacto con sustancias causticas y/o corrosivas	X				X	X				X			

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

Tabla 7: Tabla 6: Análisis y evaluación de riesgos de actuaciones previas - vallados -inst. provisionales - medidas preventivas

Actuaciones previas. Instalaciones provisionales

DESCRIPCIÓN: aquellas actuaciones que deben llevarse a cabo, previas al inicio de los trabajos propios del proyecto.

EJEMPLOS: colocación de instalaciones provisionales de obra (caseta de oficinas, vestuarios del personal, almacén...), localización de servicios afectados (líneas aéreas eléctricas y de comunicación, canalizaciones enterradas de agua, gas, electricidad...), ejecución de acometidas provisionales de agua, luz, teléfono...

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Caídas de personas a distinto nivel Caídas de personas al mismo nivel Caída de objetos en manipulación Choques contra objetos fijos Golpes, pinchazos y cortes con objetos o herramientas 	<ul style="list-style-type: none"> Herramientas portátiles eléctricas dotadas de doble aislamiento. Lámparas portátiles de alumbrado que dispongan de mango aislante, dispositivos protectores de la lámpara y tensión de trabajo no superior a 24 V. Utilizar siempre equipos con su correspondiente marcado CE. Cuadro eléctrico general de obra con protección de intemperie y bajo llave, con entrada y salida de cables inferior, puerta con cerradura de reboto para llave de triángulo y señal de "FUEGO, ELECTRICIDAD", dotado de interruptor general de corte sinérgico, interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad para protección de circuitos de alumbrado, maquinaria portátil y maquinaria móvil e interruptores diferenciales de 300 mA de sensibilidad para maquinaria fija. 	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación. Las mangueras para alimentación a cuadros secundarios y maquinaria fija y móvil, en tendedero aéreo, estarán dispuestas a una altura mínima de 2 m sobre el nivel del pavimento en zonas peatonales y de 5 m en zonas de circulación de vehículos. Se dotará a la obra de iluminación mínima necesaria cumpliendo los valores, legalmente exigidos: <ul style="list-style-type: none"> Vías de circulación habituales: 50 lux. Vías de circulación ocasionales: 25 lux. Iluminación de emergencia: 1 lux, en ausencia total de iluminación. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar calzado de seguridad. Utilizar casco de seguridad dieléctrico. Utilizar botas y guantes aislantes para eléctricistas. Utilizar banqueta, alfombra y pértiga aislante para maniobras en cuadros o en líneas bajo tensión. No utilizar las herramientas para fines distintos a los previstos, ni sobrepasar las prestaciones para las que están diseñadas. Limpiar las herramientas en cajas, bolsas o contenedores especialmente diseñados y nunca en las botellas de la ropa de trabajo. Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas anti-humedad o fundas aislantes herméticas. En ningún caso se utilizarán empalmes a "hilo desnudo". 	<ul style="list-style-type: none"> La reparación de maquinaria y de las instalaciones eléctricas se realizará siempre que sea posible sin tensión. Cuando se detecte un fallo en las instalaciones o en la maquinaria eléctrica, se desconectarán los mismos y se colocará un cartel con el texto "NO CONECTAR, PERSONAL DE MANTENIMIENTO TRABAJANDO" en el cuadro de maniobra correspondiente. Realizar un mantenimiento periódico de la maquinaria y de las instalaciones eléctricas por personal cualificado. Los trabajadores recibirán formación e instrucciones sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento).

Actuaciones previas. Instalaciones provisionales

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Proyección de partículas Sobreesfuerzos Contactos con la energía eléctrica Atropellos o golpes con vehículos Incendio y/o explosión 	<ul style="list-style-type: none"> Puesta a tierra general, centralizada en el cuadro eléctrico principal, mediante unión de masa del cuadro a toma de tierra con cable de cobre de 35 mm² de sección y electrodo vertical enterrado. Las mangueras para alimentación a cuadros secundarios y maquinaria fija y móvil serán antihumedad. Todos los circuitos generales, líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación de máquina, aparatos de funcionamiento eléctrico e instalación de alumbrado general, se protegerán con interruptores automáticos. 			<ul style="list-style-type: none"> Cuando se maneje una carga mediante cualquier tipo de grúa se debe evitar al personal ajeno a la maniobra que se encuentre en la zona invadida por la misma. Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal... que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo. Con temperaturas ambiente extrema: establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes o isotónicos, utilizar ropa cortaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa húmeda, disminuir el tiempo de permanencia en estos ambientes.

3.4. EXCAVACIÓN EN ZANJAS SIN ENTIBAR

3.4.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 8: Análisis y evaluación de riesgos de excavación en tierras sin entibar

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Excavación de tierras en zanjas sin entibar.								Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	In
Caídas al mismo nivel, (caminar sobre terrenos sueltos; embarrados; entre objetos o por lugares angostos).	X				X	X			X			
Desprendimientos de cortes por sobrecarga del terreno.	X						X			X		
Caídas al interior de las zapatas, (subiendo o bajando a ellas).	X			X	X	X			X			
Caídas a distinto nivel, (saltar al interior de zapatas semiprofundas, saltar el hueco de la zapata).	X				X		X			X		
Ruido ambiental.	X				X	X			X			
Sobre esfuerzos, sustentación a brazo de objetos pesados.	X				X	X			X			

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

Tabla 9: Análisis y evaluación de riesgos de excavación en tierras sin entibar - medidas preventivas

EXCAVACIÓN EN ZANJA SIN ENTIBACIÓN				
DESCRIPCIÓN: conjunto de actuaciones a realizar en un terreno para la ejecución del proyecto en curso.				
EJEMPLOS: excavación por medios mecánicos o manuales. Atención a construcciones colindantes, conducciones enterradas, líneas eléctricas aéreas, accesos a la obra...				
RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Caídas al mismo nivel - Desprendimientos - Caídas al interior de las zanjas - Caídas a distinto nivel - Ruido ambiental - Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> - Las máquinas dispondrán de cabina anticaida de objetos (cabina tipo FOPS) y de cabina antivuelco (cabina tipo ROPS) - Observar en todo momento y sobre todo al inicio de la jornada, la evolución/reacción del terreno. En particular, la aparición de grietas en la parte superior del talud, pequeños derrumbes de material... ya que ello pudiera ser una señal de futuros derrumbes. - Conocimiento de los servicios subterráneos que atraviesan el solar: agua, gas, electricidad, saneamientos, etc. - Se achicará el agua presente en las excavaciones. - No se acopiarán tierras ni materiales a menos de dos metros del borde de la excavación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se dispondrán de topes en los bordes de los vaciados. - El acceso peatonal al fondo del vaciado se hará mediante escaleras con barandilla lateral. - Se señalizarán y protegerán pozos y zanjas de cimentación. - Disponer de vías de circulación independientes para personal y maquinaria. - Nivelar el área de trabajo - Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras. - Se mantendrá el orden y limpieza - Los acopios de materiales se realizarán en zonas habilitadas a tal efecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el chaleco reflectante para ser visibles con más facilidad. - Utilizar casco de seguridad. - Uso de botas de seguridad. - Utilizar faja y/o guantes antivibratorios - Utilizar gafas antiproyecciones - Uso de guantes de seguridad - Uso de protectores auditivos. - Utilizar los cinturones de seguridad de las máquinas. - Permanecer en todo momento alejados del radio de acción de las máquinas en movimiento. - Utilizar las escaleras y asideros de la máquina para acceder a la misma (no efectuar saltos). 	<ul style="list-style-type: none"> - Regar de forma constante y habitual. - Mantener las distancias de seguridad con las líneas aéreas e distribución. - Cuando aparezcan conducciones enterradas paralizar los trabajos hasta adoptar las medidas oportunas. - Prestar atención al mantenimiento de los sistemas de amortiguación de la máquina. - Prestar atención al mantenimiento de la maquinaria. - Cuando pueda haber desprendimientos se paralizarán los trabajos hasta eliminar o reducir este riesgo. - Se dispondrá de elementos de entibación para cuando sea necesario su uso. - En caso de mala visibilidad, pedir ayuda a un señalista. - La maquinaria será utilizada únicamente por personal autorizado.
EXCAVACIÓN EN ZANJA SIN ENTIBACIÓN				
DESCRIPCIÓN: conjunto de actuaciones a realizar en un terreno para la ejecución del proyecto en curso.				
EJEMPLOS: excavación por medios mecánicos o manuales. Atención a construcciones colindantes, conducciones enterradas, líneas eléctricas aéreas, accesos a la obra...				
RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Caídas al mismo nivel - Desprendimientos - Caídas al interior de las zanjas - Caídas a distinto nivel - Ruido ambiental - Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> - La maquinaria debe disponer de avisador luminoso de tipo rotatorio y de sistema acústico de marcha atrás. - Se dispondrá de barandilla reglamentaria de al menos 90 cm de altura, con listón intermedio y rodapié, para proteger el borde del vaciado y las zanjas profundas. 		<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar los distintos reglajes de las máquinas que puedan favorecer la ergonomía en el puesto de conducción. - Emplear gafas de protección solar cuando las condiciones ambientales así lo requieran. - Mantener limpios los espejos y cristales de los vehículos y máquinas. - No sobrecargar la capacidad de carga de la maquinaria. - El conductor de una máquina no deberá transportar a personal en el caso de la misma. - Circular con precaución y respetando la señalización correspondiente. - No fumar durante la carga de combustible. - Evitar giros con vehículos cargados en zonas de pendientes. 	<ul style="list-style-type: none"> - No guardar materiales inflamables dentro de la máquina. - Con temperaturas elevadas: hacer aclimatación previa, ingerir agua antes de empezar a trabajar, ingerir líquido durante la jornada laboral a menudo y en cantidades pequeñas, evitar la ingestión de alcohol y de bebidas estimulantes, establecer pausas de descanso para evitar la elevación de la temperatura corporal. - Con temperatura ambiente baja: establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes, utilizar ropa cortaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa humedecida.

3.5. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

3.5.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 10: Análisis y evaluación de riesgos de impermeabilizaciones

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS											
Actividad: Impermeabilizaciones.						Lugar de evaluación: sobre planos					
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	In	
CAÍDA MISMO NIVEL		X		X				X			
CAÍDA A DISTINTO NIVEL	X			X					X		
CAÍDA DE OBJETOS MANIPULADOS		X		X				X			
GOLPES O CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	X			X				X			
SOBRESFUERZOS	X			X			X				
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O HERRAMIENTAS		X			X				X		
PISADAS SOBRE OBJETOS		X		X					X		
GOLPES CONTRA OBJETOS INMÓVILES	X			X			X				
CONTACTOS ELÉCTRICOS	X					X			X		
EXPOSICIÓN AL RUIDO		X			X				X		
CONTACTO TÉRMICO	X			X			X				
AFECCIONES DE LA PIEL O DERMATITIS		X			X				X		
AMBIENTE PULVÍGENO		X			X				X		
INCENDIOS	X				X			X			
ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS	X			X			X				
Interpretación de las abreviaturas											
Probabilidad		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B	Baja	Ld	Ligeramente dañino		T	Riesgo trivial			I	Riesgo importante	
M	Media	D	Dañino		To	Riesgo tolerable			In	Riesgo intolerable	
A	Alta	Ed	Extremadamente dañino		M	Riesgo moderado					

Tabla 11: Análisis y evaluación de riesgos de impermeabilizaciones - medidas preventivas

Aislamientos e impermeabilizaciones

DESCRIPCIÓN: consideraremos como tal, aquellos procesos encaminados a obtener los valores relativos a las condiciones térmicas del edificio (KG) proyectado, dotando al mismo de unas condiciones de habitabilidad y confort suficientes.

EJEMPLOS: proyección de espuma de poliuretano, empleo de placas de poliestireno extrusionado, colocación de tela asfáltica, empleo de pinturas bituminosas ...

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Caídas de personas al mismo nivel Caídas de personas a distinto nivel Golpes, pinchazos y cortes con objetos o herramientas Proyección de partículas Cortados lémicos Exposición a sustancias nocivas o tóxicas Exposición a contaminantes químicos Exposición a incendios Exposición al ruido Otros riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> Acceder a la zona de trabajo exclusivamente por el lugar destinado al efecto. El andamio exterior debe de tener una plataforma de trabajo por debajo del borde de la cubierta y su barandilla ha de sobrepasar al menos 1m. la cota de la línea de intersección del plano de cubierta con el de la propia barandilla. Disponer cuerdas de retención, deslizantes sobre un cable flector en caso de cubiertas con inclinación superior al 15%. Interrupción diferencial y toma de tierra en toda la instalación. Disponer de extintor polvo de efectividad ABC en la ejecución de trabajos en interiores. Defalcación adecuada de aquellos lugares en los que exista acumulación de material combustible o con posibilidad de explosión. 	<ul style="list-style-type: none"> Proteger con tapas de madera todos los huecos horizontales del faldón. Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo y las zonas de paso general. Mantener una buena iluminación de la zona de trabajo. Tapar los huecos con plásticos transparentes al proyectar las fachadas en su cara interior, evitando que el producto llegue a zonas no protegidas. Delimitar zonas y vías de circulación en la cubierta evitando el paso por sectores que podrían no resistir el peso (luzernarios, claraboyas...) 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar casco de seguridad. Uso de protectores auditivos. Utilizar calzado de seguridad. Utilizar arnés de seguridad durante todo el tiempo de permanencia sobre el faldón de la cubierta. Utilizar ropa de trabajo cómoda y adecuada. Utilizar mascarilla específica para el proyectado de poliuretano. Uso de gafas anti-proyecciones. Ancilar el arnés a las líneas de vida dispuestas al efecto, antes de acceder al faldón. Efectuar lavados oculares (mediante colirios específicos) a los trabajadores que proyectan el poliuretano. Llevar las herramientas en cajas, bolsas o contenedores especialmente diseñados; nunca se transportarán en los bolsillos de la ropa de trabajo. No anular los resguardos y dispositivos de seguridad de las máquinas o equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuando se aplique aislamiento a base de proyección de poliuretano, evitar la permanencia de personas en las zonas de actuación. Suspender los trabajos de proyección cuando debido a la acción del viento el producto es arrebatado a zonas no protegidas incidentalmente. Tanto las herramientas como el resto de materiales y equipos deberán permanecer en todo momento en situación de estabilidad, y en lugares donde no interfieran el desarrollo de ningún trabajo. Formar e incluir a los trabajadores sobre el uso correcto de los equipos de trabajo que hayan de utilizarse (manejo, mantenimiento y almacenamiento). Marcar e identificar las sustancias peligrosas que se encuentren en el lugar de trabajo. Formar e instruir a los trabajadores sobre los riesgos que entraña el manejo de las sustancias químicas y/o nocivas que utilizan en cada caso.

Aislamientos e impermeabilizaciones

AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Barandillas de 1 m de altura provista de listón intermedio y rodapié en fijación de pernos perimetrales de protección al borde de la cubierta. Protección rígida perimetral de 1m. de altura sobre el plano del tejado, apoyada en un andamio o en forjado superior para el caso de cubiertas inclinadas. Apantallar o aislar aquellos equipos susceptibles de provocar ruido excesivo. Doble aislamiento en máquinas y herramientas. Emplear máquinas con marcado CE. Emplear protección adecuada contra quemaduras por metal fundido y partículas incandescentes en los trabajos que puedan producirlos (fundido de laminas de asfáltica). Cuando se suelte "tela asfáltica": <ul style="list-style-type: none"> No depositar sobre el suelo o la bota de la persona el soplete encendido. No atravesar el soplete cerca de fuego o personas. Mantener la botella de gas en posición vertical y alejada de focos de calor. Mantener el equipo en buen estado. Cuando no se use el equipo, cerrar la llave de paso de la botella. 			<ul style="list-style-type: none"> No tirar de forma brusca de las mangueras que se usan para proyectar el poliuretano, ya que podrían dañarse. Con temperaturas elevadas, hacer aclimatación previa, ingerir agua antes de empezar a trabajar, ingerir líquido durante la jornada laboral a menudo y en cantidades pequeñas, evitar la ingestión de alcohol y de bebidas estimulantes, establecer pausas de descanso para evitar la elevación de la temperatura corporal. Con temperatura ambiente baja, establecer regímenes de trabajo recuperación, ingestión de líquidos calientes. Utilizar ropa cobijadora, evitar a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa húmeda, disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos. A todos aquellos trabajadores expuestos a niveles de ruido y/o vibraciones que superen los valores marcados por la legislación, realizarles los oportunos controles periódicos de la capacidad auditiva y/o osteomuscular, mantenerlos informados y formados de dichos riesgos y rotar los puestos para reducir las horas de exposición. Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal... que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo.

3.6. HORMIGONADO

3.6.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 12: Análisis y evaluación de riesgos de hormigonado

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Hormigonado							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída a distinto nivel, (superficie de tránsito peligrosa; empuje de la canaleta por movimientos fuera de control del camión hormigonero en movimiento).	X			X	X		X			X			
Atrapamiento de miembros, (montaje y desmontaje de la canaleta).	X			X		X				X			
Dermatitis, (contactos con el hormigón).	X			X	X				X				
Afecciones reumáticas, (trabajos en ambientes húmedos).	X			X	X				X				
Ruido ambiental y puntual, (vibradores).		X			X	X				X			
Proyección de gotas de hormigón a los ojos.	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (guía de la canaleta).	X				X	X			X				

Interpretación de las abreviaturas									
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo		
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado		

Tabla 13: Análisis y evaluación de riesgos de hormigonado - medidas preventivas

Hormigonado			
RIESGOS			
AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
- Desprendimientos por mal apilado de la madera. - Golpes en las manos durante la clavazón. - Vueltos de los paquetes de madera (tablones, taberos, puntales, correas, soportes, etc.) durante las maniobras de izado a las plantas.	- Caída de madera al vacío. - Caída de personas a distinto nivel. - Caídas de personas al mismo nivel. - Cortes al utilizar las sierras de mano. - Cortes al utilizar la sierra circular de mesa. - Pisadas sobre objetos punzantes.	- Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica. - Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas. - Golpes en general por objetos. - Dermatitis por contactos con el cemento. - Los derivados de trabajos sobre superficies.	- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia. - Se advertirá a los operarios que deban caminar sobre el enladrado del encofrado, sobre el riesgo de caída a distinto nivel. - Se suspenderán los trabajos si llueve. - Limpieza y orden en la obra.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas. - En los trabajos en altura los operarios llevarán arneses de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia. - Usaremos apuntalamiento acorde con las cargas a soportar. - Se evitará pisar los tablones excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta. - Revisaremos el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.	- En los bordes de los forjados colocaremos redes de seguridad del tipo horca. - No se realizarán trabajos de encofrado sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas. - El ascenso y descenso de los operarios a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias o andamios seguros (escalera de acceso). - No se permanecerán operarios en las zonas de battido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, placas de encofrado, puntales y ferralla. - La ferralla montada se almacenará en lugares designados a tal efecto separada del lugar de montaje. - Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán.	Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada: - Casco de seguridad. - Guantes de P.V.C. o de goma. - Guantes de cuero. - Calzado de seguridad. - Arnés de seguridad. - Ropa de trabajo. - Trajes para tiempo húmedo.	- Los trabajadores recibirán formación e instrucciones sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento). - Con temperatura ambiente extrema: establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes o isotónicos, utilizar ropa cortaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que infuya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa húmeda, disminuir el tiempo de permanencia en estos ambientes.

3.7. INSPECCIONES

3.7.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 14: Análisis y evaluación de riesgos de inspecciones

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Inspecciones							Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída a distinto nivel	X			X	X		X			X			
Caídas al mismo nivel	X				X	X			X				
Pisadas sobre materiales sueltos	X				X	X			X				
Golpes por objetos desprendidos.	X				X		X			X			
Ruido ambiental		X			X	X				X			
Polvo ambiental.		X			X	X				X			
Pisadas sobre objetos punzantes.		X			X	X				X			

Interpretación de las abreviaturas									
Probabilidad		Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo		
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado		

Tabla 15: Análisis y evaluación de riesgos de inspecciones - medidas preventivas

EVALUACIÓN DE RIESGOS				
Medidas preventivas				
INSPECCIONES				
DESCRIPCIÓN: aquellas actuaciones que deben llevarse a cabo, para realizar las inspecciones indicadas en el proyecto				
EJEMPLOS: Inspecciones				
RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
Caída a distinto nivel Caídas al mismo nivel Pisadas sobre materiales sueltos. Golpes por objetos desprendidos. Ruido ambiental Polvo ambiental.	- Los vehículos de obra irán provistos de iluminación rotativa y visor acústico de marcha atrás.	- Se establecerán accesos independientes para maquinaria y para el personal. - Se realizarán los riegos necesarios para la limpieza de los viales evitando la acumulación excesiva de polvo y barro. - Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación.	- Utilizar calzado de seguridad. - Utilizar casco de seguridad. - Utilizar guantes de protección. - Utilizar arneses anticaídas siempre que exista riesgo de caída de altura (más de 2 m) y no se haya podido eliminar con protecciones colectivas. - Utilizar las escaleras de mano de manera segura: ascendiendo y descendiendo de frente a la misma, no utilizándola por dos trabajadores simultáneamente; colocándola ni muy vertical ni muy horizontal; no saltar de los escalones... - No utilizar las herramientas para fines distintos a los previstos, ni sobrepasar las prestaciones para las que están diseñadas. - Llevar las herramientas en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados y nunca en los bolsillos de la ropa de trabajo.	- Los trabajadores recibirán formación e instrucciones sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento). - Con temperatura ambiente extrema: establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes o isotónicos, utilizar ropa cortaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que infuya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa húmeda, disminuir el tiempo de permanencia en estos ambientes.

3.8. SANEAMIENTO, PASIVADO DE ARMADURAS, HUMECTACIÓN DE SOPORTES, REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO.

Tabla 20: Análisis y evaluación de riesgos de retirada de elementos metálicos

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Retirada de elementos metálicos						Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	In
Caída a distinto nivel	X			X	X		X			X		
Caídas al mismo nivel	X				X	X			X			
Golpes	X				X		X			X		
Contactos con la energía eléctrica.		X		X	X		X				X	
Cortes por manejo de herramientas o piezas metálicas.	X				X	X			X			
Pisadas sobre objetos		X			X	X				X		

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						In	Riesgo intolerable

Tabla 21: Análisis y evaluación de riesgos de retirada de elementos metálicos - medidas preventivas

Medidas preventivas
pag.1 / 1

RETIRADA DE ELEMENTOS METALICOS

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Caídas a distinto nivel - Caídas al mismo nivel - Golpes - Contactos con la energía eléctrica - Cortes por manejo de herramientas o piezas metálicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar herramientas de buena calidad. - Utilizar la herramienta adecuada a cada trabajo. - Verificar el buen estado de las herramientas y conservarlas adecuadamente. - Advertir al jefe inmediato cualquier anomalía detectada en la herramienta (sobrecalentamiento, olores extraños, chispas, etc.) - Utilizar equipos de protección individual durante el uso de herramientas (gafas de seguridad, guantes de seguridad, etc.) - Sustituir las herramientas que se encuentren en mal estado por herramientas en condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo. - Mantener una adecuada iluminación de la zona de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso del casco de seguridad. - Utilizar guantes de seguridad. - Uso de botas de seguridad. - Utilizar arnés de seguridad anclado a un punto fuerte en caso de que no haya protección colectiva que impida la caída de altura. - Uso de chaleco salvavidas. - La limpieza y mantenimiento de aparatos eléctricos deberá realizarse una vez desconectados los mismos. - No dejar o abandonar materiales o herramientas en los lugares de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las herramientas no se utilizarán para fines distintos a los previstos, ni se sobrepasarán las prestaciones para las que están diseñadas. - Formar e instruir a los trabajadores en el uso correcto de los equipos de trabajo que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento).

3.11. INYECCIÓN DE FISURAS

3.11.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 22: Análisis y evaluación de riesgos de inyección de fisuras

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Inyección de fisuras						Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	In
Caída a distinto nivel	X			X	X		X			X		
Caídas al mismo nivel	X				X	X			X			
Dermatitis	X				X	X			X			
Sobre esfuerzos, sustentación a brazo de herramientas y maquinaria pesada.	X				X	X			X			
Pisadas sobre objetos		X			X	X				X		

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						In	Riesgo intolerable

Tabla 23: Análisis y evaluación de riesgos de inyección de fisuras - medidas preventivas

Medidas preventivas
pag.1 / 1

INYECCION DE FISURAS

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Caídas a distinto nivel - Caídas al mismo nivel - Dermatitis - Sobre esfuerzos, sustentación a brazo de herramientas y maquinaria pesada - Pisadas sobre objetos 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingerir alimentos y/o bebidas calientes periódicamente en invierno, y refrescos en verano. - Iluminación adecuada. Siempre que sea posible iluminación natural, complementaria sólo cuando sea necesario. - Desplazarse con precaución en zonas con superficies irregulares. - Utilizar las herramientas y maquinaria correctamente. - Verificar el buen estado de la pistola antes de utilizarla. - Realizar pausas durante la actividad. - Mantener la espalda recta durante la actividad. - Evitar posturas forzadas y/o inadecuadas y hacer pequeños ejercicios para movilizar el resto del cuerpo. - Limitar la exposición a temperaturas extremas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo. - Mantener una adecuada iluminación de la zona de trabajo. - Evitar vertidos de líquidos que faciliten los resbalones. - Definir y señalizar las zonas de acopio y las zonas susceptibles de provocar resbalones tras derramamientos de productos. - Señalizar la zona de trabajo cuando sea necesaria. - Utilizar la señal relativa a señalización complementaria de riesgos permanentes (franjas oblicuas amarillas y negras) sobre objetos que son imposibles de proteger. - Previo inicio de las operaciones determinar si el entorno puede recibir partículas. Aislar las zonas que hagan falta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar ropa de trabajo cómoda y adecuada a las condiciones del mismo. - Uso del casco de seguridad. - Utilizar guantes de seguridad. - Uso de mascarillas antipolvo. - Utilizar protectores auditivos. - Utilizar gafas anti-proyecciones. - Utilizar arnés de seguridad anclado a un punto fuerte en caso de que no haya protección colectiva que impida la caída de altura. - Mantener el calzado siempre limpio de restos de barro o elementos que puedan provocar resbalones. - No dejar o abandonar materiales o herramientas en los lugares de trabajo. - Cada trabajador debe mantener limpio y ordenado su puesto de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las herramientas no se utilizarán para fines distintos a los previstos, ni se sobrepasarán las prestaciones para las que están diseñadas. - Formar e instruir a los trabajadores en el uso correcto de los equipos de trabajo que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento). - Acopiar los materiales, maquinaria y equipos en zonas apropiadas para esta finalidad, sin que interfieran en zonas de paso. - Evitar pasar los cables de alimentación por el suelo, especialmente en zonas de paso o húmedas.

3.12. ZUNCHADO DE PILOTES

3.12.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 24: Análisis y evaluación de riesgos de zunchado de pilotes

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Zunchado de pilotes.						Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	In
Cortes, heridas en manos y pies.	X				X	X			X			
Caída a distinto nivel	X			X	X		X			X		
Caídas al mismo nivel	X				X	X			X			
Sobre esfuerzos, (trabajos en posturas forzadas; cargar piezas pesadas a brazo o a hombro).	X				X		X			X		
Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida, (elementos artesanales de cuelgue peligroso al gancho de grúa).	X				X		X			X		
Electrocución		X		X	X		X				X	
Los riesgos derivados del vértigo natural, (lipotimias y mareos, con caídas al mismo o a distinto nivel; caídas desde altura).	X			X	X		X			X		
Golpes por objetos en general.	X				X	X			X			
Los riesgos derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío, calor, humedad intensos).	X				X	X			X			
Riesgo de caída al agua y ahogamiento	X			X	X		X			X		

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias	Estimación del riesgo		
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

Tabla 25: Análisis y evaluación de riesgos de zunchado de pilotes - medidas preventivas

ZUNCHADO DE PILOTES

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS				
	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> - Cortes, heridas en manos y pies. - Caída a distinto nivel - Caídas al mismo nivel - Sobreesfuerzos - Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida - Electrocución. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los riesgos derivados del vértigo natural - Golpes por objetos en general - Riesgo de caída al agua y ahogamiento - Los riesgos derivados del trabajo en condiciones de meteorológicas extremas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ingerir alimentos y/o bebidas calientes periódicamente en invierno, y refrescos en verano. - Iluminación adecuada. Siempre que sea posible iluminación natural, complementarla solo cuando sea necesario. - Desplazarse con precaución en zonas con superficies irregulares. - Utilizar las herramientas y maquinaria correctamente. - Realizar pausas durante la actividad. - Mantener la espalda recta durante la actividad. - Evitar posturas forzadas y/o inadecuadas y hacer pequeños ejercicios para movilizar el resto del cuerpo. - Limitar la exposición a temperaturas extremas 	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo. - Mantener una adecuada iluminación de la zona de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar ropa de trabajo cómoda y adecuada a las condiciones del mismo. - Uso del casco de seguridad. - Utilizar guantes de seguridad. - Uso de mascarillas antipolvo. - Utilizar protectores auditivos. - Utilizar gafas antiproyecciones. - Utilizar arnes de seguridad anclado a un punto fuerte en caso de que no haya protección colectiva que impida la caída de altura. - No tirar del cable para desconectar los equipos eléctricos. - La limpieza y mantenimiento de aparatos eléctricos deberá realizarse una vez desconectados los mismos. - No dejar o abandonar materiales o herramientas en los lugares de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las herramientas no se utilizarán para fines distintos a los previstos, ni se sobrepasarán las prestaciones para las que están diseñadas. - Formar e instruir a los trabajadores en el uso correcto de los equipos de trabajo que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento).

3.13. REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS

3.13.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 26: Análisis y evaluación de riesgos de refuerzo a flexión de vigas

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Refuerzo a flexión de vigas						Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	In
Cortes, heridas en manos y pies	X				X	X			X			
Caída a distinto nivel	X			X	X		X			X		
Caídas al mismo nivel	X				X	X			X			
Sobre esfuerzos, (trabajos en posturas forzadas; cargar piezas pesadas a brazo o a hombro).	X				X		X			X		
Los riesgos derivados del vértigo natural, (lipotimias y mareos, con caídas al mismo o a distinto nivel; caídas desde altura).	X			X	X		X			X		
Golpes por objetos en general.	X				X	X			X			
Los riesgos derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío, calor, humedad intensos).	X				X	X			X			
Electrocución		X		X	X		X				X	
Riesgo de caída al agua y ahogamiento	X			X	X		X			X		
re												
Interpretación de las abreviaturas												
Probabilidad	Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B Baja M Media A Alta	c Colectiva i Individual		Ld Ligeramente dañino D Dañino Ed Extremadamente dañino	T Riesgo trivial To Riesgo tolerable M Riesgo moderado	I Riesgo importante In Riesgo intolerable							

Tabla 27: Análisis y evaluación de riesgos de refuerzo a flexión de vigas - medidas preventivas

REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Cortes, heridas en manos y pies. Caída a distinto nivel. Caídas al mismo nivel. Sobre esfuerzos. Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida. Electrocución. Los riesgos derivados del vértigo natural. Golpes por objetos en general. Riesgo de caída al agua y ahogamiento. Los riesgos derivados del trabajo en condiciones de meteorológicas extremas. 	<ul style="list-style-type: none"> Ingerir alimentos y/o bebidas calientes periódicamente en invierno, y refrescos en verano. Iluminación adecuada. Siempre que sea posible iluminación natural, complementarla sólo cuando sea necesario. Desplazarse con precaución en zonas con superficies irregulares. Utilizar las herramientas y maquinaria correctamente. Realizar pausas durante la actividad. Mantener la espalda recta durante la actividad. Evitar posturas forzadas y/o inadecuadas y hacer pequeños ejercicios para movilizar el resto del cuerpo. Limitar la exposición a temperaturas extremas. 	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo. Mantener una adecuada iluminación de la zona de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar ropa de trabajo cómoda y adecuada a las condiciones del mismo. Uso del casco de seguridad. Utilizar guantes de seguridad. Uso de mascarillas anti-golpeo. Utilizar protectores auditivos. Utilizar gafas anti-proyecciones. Utilizar arnés de seguridad anclado a un punto fuerte en caso de que no haya protección colectiva que impida la caída de altura. No tirar del cable para desconectar los equipos eléctricos. La limpieza y mantenimiento de aparatos eléctricos deberá realizarse una vez desconectados los mismos. No dejar o abandonar materiales o herramientas en los lugares de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Las herramientas no se utilizarán para fines distintos a los previstos, ni se sobrepasarán las prestaciones para las que están diseñadas. Fomentar e instruir a los trabajadores en el uso correcto de los equipos de trabajo que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento).

3.14. BARANDILLA TUBULAR

3.14.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 28: Análisis y evaluación de riesgos de colocación de barandilla tubular

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Colocación barandilla tubular.						Lugar de evaluación: sobre planos						
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo			
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	In
Caída desde altura		X		X	X		X				X	
Caída de las botellas durante el transporte a gancho de grúa.	X						X			X		
Caídas al mismo nivel, (desorden de obra).	X				X	X			X			
Atrapamiento entre objetos.	X				X		X			X		
Aplastamiento de manos y / o pies por objetos.	X				X		X			X		
Sobre esfuerzos, (sustentar piezas pesadas).	X				X	X			X			
Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.		X			X	X			X			
Interpretación de las abreviaturas												
Probabilidad	Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo						
B Baja M Media A Alta	c Colectiva i Individual		Ld Ligeramente dañino D Dañino Ed Extremadamente dañino	T Riesgo trivial To Riesgo tolerable M Riesgo moderado	I Riesgo importante In Riesgo intolerable							

Tabla 29: Análisis y evaluación de riesgos de colocación de barandilla tubular - medidas preventivas

COLOCACION BARANDILLA TUBULAR

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> Caída desde altura Caída de las botellas durante el transporte a gancho de grúa. Caídas al mismo nivel, (desorden de obra). Caídas al mismo nivel, (desorden de obra). Atrapamiento entre objetos. Aplastamiento de manos y / o pies por objetos. Sobre esfuerzos, (sustentar piezas pesadas). Pisadas sobre objetos punzantes o materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> Ingerir alimentos y/o bebidas calientes periódicamente en invierno, y refrescos en verano. Iluminación adecuada. Siempre que sea posible iluminación natural, complementarla sólo cuando sea necesario. Desplazarse con precaución en zonas con superficies irregulares. Utilizar las herramientas y maquinaria correctamente. Evitar posturas forzadas y/o inadecuadas y hacer pequeños ejercicios para movilizar el resto del cuerpo. Limitar la exposición a temperaturas extremas. 	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo. Mantener una adecuada iluminación de la zona de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar ropa de trabajo cómoda y adecuada a las condiciones del mismo. Uso del casco de seguridad. Utilizar guantes de seguridad. Utilizar arnés de seguridad anclado a un punto fuerte en caso de que no haya protección colectiva que impida la caída de altura. No tirar del cable para desconectar los equipos eléctricos. La limpieza y mantenimiento de aparatos eléctricos deberá realizarse una vez desconectados los mismos. No dejar o abandonar materiales o herramientas. Utilizar chaleco salvavidas. 	<ul style="list-style-type: none"> Las herramientas no se utilizarán para fines distintos a los previstos, ni se sobrepasarán las prestaciones para las que están diseñadas. Fomentar e instruir a los trabajadores en el uso correcto de los equipos de trabajo que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento). Con temperaturas elevadas: hacer adaptación previa, ingerir agua antes de empezar a trabajar, ingerir líquido durante la jornada laboral a menudo y en cantidades pequeñas, evitar la ingestión de alcohol y de bebidas estimulantes, establecer pausas de descanso para evitar la elevación de la temperatura corporal. Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas.

3.15. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

3.15.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 30: Análisis y evaluación de riesgos de colocación de encofrado - desencofrado

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Trabajo de encofrado y desencofrado.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección		Consecuencias			Estimación del riesgo				
	B	M	A	c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Los riesgos propios del lugar, factores de forma y ubicación del tajo.													
Caída de tableros, tablas y tablonces sobre las personas por apilado incorrecto de la madera.	X				X		X			X			
Golpes en las manos durante la clavazón de los encofrados.	X				X	X			X				
Caída desde altura de los encofradores por empuje durante el penduleo de la carga.	X			X	X		X			X			
Caída desde altura de los paquetes de madera o de los componentes del encofrado, durante las maniobras de izado a gancho de grúa. (tablonces, tableros, puntales, correas, sopandas, eslingado o bateas peligrosas).	X				X		X			X			
Caída de madera desde altura durante las operaciones de desencofrado, (impericia, ausencia de elementos de retención).	X			X	X			X					X
Caída de personas a distinto nivel	X			X	X		X			X			
Caída de personas desde altura.	X			X	X		X			X			
Caída de personas al mismo nivel, (obra sucia, desorden).	X				X	X			X				
Cortes al utilizar las sierras de mano o las cepilladoras.	X				X	X			X				
Proyección violenta de partículas, (sierras de disco; viento fuerte).	X			X	X		X			X			
Cortes al utilizar las mesas de sierra circular, (ausencia o neutralización de la protección del disco).		X		X	X		X			X			
Electrocución por anulación de tomas de tierra de la maquinaria eléctrica o por conexiones peligrosas, (empalmes directos con cable desnudo; empalmes con cinta aislante simple; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X					X	
Sobre esfuerzos por posturas obligadas, carga al hombro de objetos pesados.	X				X	X			X				
Golpes en general por objetos en manipulación.	X				X	X			X				
Pisadas sobre objetos punzantes, (desorden de obra).	X				X	X			X				
Los riesgos del trabajo realizado en condiciones meteorológicas extremas, (frío, calor o humedad intensos).	X				X	X			X				
Los riesgos derivados de trabajos sobre superficies mojadas, (resbalones; caídas).	X				X	X			X				
Caídas por los encofrados de fondos de losas de escalera y asimilables, (ausencia de pates, presencia de desencofrantes).	X				X	X			X				
Dermatitis por contacto con desencofrantes.	X				X	X			X				

Caída de objetos sobre las personas, (puntales, sopandas).	X					X			X				
Atrapamiento por manejo de puntales, (telescopaje).	X					X			X			X	
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias				Estimación del riesgo					
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligeramente dañino	T	Riesgo trivial	I	Riesgo importante				
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable	In	Riesgo intolerable				
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado						

Tabla 31: Análisis y evaluación de riesgos de colocación de encofrado - desencofrado - medidas preventivas

pagina 1 de 2

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

RIESGOS	AGENTE				ENTORNO				TRABAJADOR				ORGANIZACIÓN			
	<ul style="list-style-type: none"> - Los riesgos propios del lugar, factores de forma y ubicación del tajo. - Caída de tableros, tablas y tablonces sobre las personas. - Golpes en las manos durante la clavazón de los encofrados. - Caída desde altura de los encofradores por empuje de argas. - Caída desde altura de los paquetes de madera. - Caída de madera desde altura durante las operaciones de desencofrado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Caída de personas a distinto nivel - Caída de personas desde altura. - Caída de personas al mismo nivel - Cortes al utilizar las sierras de mano o las cepilladoras. - Electrocución por anulación de tomas de tierra. - Sobre esfuerzos por posturas obligadas. 				<ul style="list-style-type: none"> - Golpes en general - Pisadas sobre objetos - Riesgos por meteorología - Dermatitis - Atrapamiento - Caída de objetos 										

pagina 2 de 2

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

RIESGOS	AGENTE				ENTORNO				TRABAJADOR				ORGANIZACIÓN			
	<ul style="list-style-type: none"> - Las máquinas no podrán entrar en funcionamiento mientras las protecciones de sus partes móviles no estén debidamente colocadas. - La carga nominal de los elementos de izado deberá estar indicada de forma visible en los mismos. 									<ul style="list-style-type: none"> - No retirar las protecciones/resguardos de las partes móviles de las máquinas, salvo que éstas o los equipos se encuentren fuera de uso. - Utilizar amés anticaídas con las plataformas elevadoras móviles de personal. - No tirar del cable para desconectar los equipos eléctricos. 				<ul style="list-style-type: none"> - A todos aquellos trabajadores expuestos a niveles de ruido y/o vibraciones que superen los valores marcados por la legislación, realizarles los oportunos controles periódicos de la capacidad auditiva y/o osteomuscular, mantenerlos informados y formados de dichos riesgos y rotar los puestos para reducir las horas de exposición. - Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. - La propia organización valorará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal... que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo. - Formar e instruir a los trabajadores sobre el uso correcto de los equipos de trabajo que vayan de utilizar. 		

3.16. DESMONTAJE Y RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS, DEFENSAS DE MADERA Y PASARELAS METÁLICAS

3.16.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 32: Análisis y evaluación de riesgos de retirada de perfiles metálicos

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Desmontaje y retirada de perfiles metálicos, defensas de madera y pasarelas metálicas.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A		Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caída a distinto nivel.	X					X			X				
Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados.	X			X	X			X					
Caídas a nivel o desde escasa altura, (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	X			X	X			X					
Atrapamiento entre piezas pesadas.	X			X	X			X					
Cortes por manejo de herramientas o piezas metálicas.	X			X	X			X					
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación del riesgo						
B Baja	c Colectiva	Ld Ligeramente dañino	T Riesgo trivial	I Riesgo importante									
M Media	i Individual	D Dañino	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable									
A Alta		Ed Extremadamente dañino	M Riesgo moderado										

Tabla 33: Análisis y evaluación de riesgos de retirada de perfiles metálicos - medidas preventivas

DES-MONTAJE Y RETIRADA DE PERFILES METALICOS, DEFENSAS DE MADERA Y PASARELAS METALICAS

RIESGOS			
AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar herramientas de buena calidad. • Utilizar la herramienta adecuada a cada trabajo • Verificar el buen estado de las herramientas y conservarlas adecuadamente. • Advertir al jefe inmediato cualquier anomalía detectada en la herramienta (sobrecalentamiento, olores extraños, chispas, etc.) • Utilizar equipos de protección individual durante el uso de herramientas (gafas de seguridad, guantes de seguridad, etc.) • Sustituir las herramientas que se encuentren en mal estado por herramientas en condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo. • Mantener una adecuada iluminación de la zona de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del casco de seguridad. • Utilizar guantes de seguridad. • Uso de botas de seguridad. • Utilizar arnés de seguridad anclado a un punto fuerte en caso de que no haya protección colectiva que impida la caída de altura. • Uso de chaleco salvavidas. • La limpieza y mantenimiento de aparatos eléctricos deberá realizarse una vez desconectados los mismos. • No dejar o abandonar materiales o herramientas en los lugares de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas no se utilizarán para fines distintos a los previstos, ni se sobrepasarán las prestaciones para las que están diseñadas. • Formar e instruir a los trabajadores en el uso correcto de los equipos de trabajo que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento).

3.17.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 34: Análisis y evaluación de riesgos de montaje de placas de PEBD bajo tuberías

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Suministro y montaje de placas bajo tuberías, defensas, ganchos de amarre, garras de anclaje, rodillo guardacabos y escala.										Lugar de evaluación: sobre planos			
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo					
	B	M	A		Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caída a distinto nivel.	X					X			X				
Sobre esfuerzos por manejo de objetos pesados.	X			X	X			X					
Caídas a nivel o desde escasa altura, (caminar sobre el objeto que se está recibiendo o montando).	X			X	X			X					
Atrapamiento entre piezas pesadas.	X			X	X			X					
Cortes por manejo de herramientas o piezas metálicas.	X			X	X			X					
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad	Protección			Consecuencias			Estimación del riesgo						
B Baja	c Colectiva	Ld Ligeramente dañino	T Riesgo trivial	I Riesgo importante									
M Media	i Individual	D Dañino	To Riesgo tolerable	In Riesgo intolerable									
A Alta		Ed Extremadamente dañino	M Riesgo moderado										

Tabla 35: Análisis y evaluación de riesgos de montaje de placas de PEBD bajo tuberías - medidas preventivas

SUMINISTRO Y MONTAJE DE PLACAS BAJO TUBERIAS, DEFENSAS, GANCHOS DE AMA...

RIESGOS			
AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar herramientas de buena calidad. • Utilizar la herramienta adecuada a cada trabajo • Verificar el buen estado de las herramientas y conservarlas adecuadamente. • Advertir al jefe inmediato cualquier anomalía detectada en la herramienta (sobrecalentamiento, olores extraños, chispas, etc.) • Utilizar equipos de protección individual durante el uso de herramientas (gafas de seguridad, guantes de seguridad, etc.) • Sustituir las herramientas que se encuentren en mal estado por herramientas en condiciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo. • Mantener una adecuada iluminación de la zona de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del casco de seguridad. • Utilizar guantes de seguridad. • Utilizar arnés de seguridad anclado a un punto fuerte en caso de que no haya protección colectiva que impida la caída de altura. • Uso de chaleco salvavidas. • La limpieza y mantenimiento de aparatos eléctricos deberá realizarse una vez desconectados los mismos. • No dejar o abandonar materiales o herramientas en los lugares de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las herramientas no se utilizarán para fines distintos a los previstos, ni se sobrepasarán las prestaciones para las que están diseñadas. • Formar e instruir a los trabajadores en el uso correcto de los equipos de trabajo que hayan de utilizar (manejo, mantenimiento y almacenamiento).

3.17. SUMINISTRO Y MONTAJE DE PLACAS BAJO TUBERÍAS, DEFENSAS, GANCHOS DE AMARRE, GARRAS DE

ANCLAJE, RODILLO GUARDACABOS Y ESCALA

3.18. TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA

3.18.1. EVALUACIÓN DE RIESGOS – MEDIDAS PREVENTIVAS

Tabla 36: Análisis y evaluación de riesgos de tratamiento de pintura

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Tratamiento anticorrosivo de pintura.										Lugar de evaluación: sobre planos				
Nombre del peligro identificado	Probabilidad			Protección	Consecuencias			Estimación del riesgo						
	B	M	A		c	i	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caída de personas al mismo nivel, (superficies de trabajo resbaladizas).	X				X	X			X					
Caída de personas a distinto nivel.	X			X	X		X			X				
Caída de personas desde altura.	X			X	X		X			X				
Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices.	X				X	X			X					
Proyección violenta de partículas de pintura a presión, (gotas de pintura; motas de pigmentos; cuerpos extraños en ojos).	X				X	X			X					
Contacto con sustancias corrosivas, (corrosiones y dermatitis).	X				X	X			X					
Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores, (efecto látigo, caída por empujón).	X				X	X			X					
Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).	X			X			X			X				
Sobre esfuerzos, (trabajar en posturas obligadas durante mucho tiempo, carga y descarga de pozales de pintura y asimilables).	X				X	X			X					
Fatiga muscular, (manejo de rodillos).	X				X	X			X					
Ruido, (compresores para pistolas de pintar).		X			X	X				X				

Interpretación de las abreviaturas							
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo	
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente dañino	T	Riesgo trivial
M	Media	i	Individual	D	Dañino	To	Riesgo tolerable
A	Alta			Ed	Extremadamente dañino	M	Riesgo moderado
						I	Riesgo importante
						In	Riesgo intolerable

Tabla 37: Análisis y evaluación de riesgos de tratamiento de pintura - medidas preventivas

TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA

pagina 1 de 2

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Caída de personas al mismo nivel. - Caída de personas a distinto nivel. - Caída de personas desde altura. - Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices. - Proyección violenta de partículas de pintura a presión. - Ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel. - Señalización adecuada de aquellos lugares en los que exista acumulación de material combustible o con posibilidad de explosión. - Nunca utilizar bidones, cajas o pilas de material a modo de andamio. - Instalar barandilla rígida reglamentaria protegiendo huecos, andamos y bordes de forjados. - Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo "fijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniendo siempre ventilado el local que se está pintando, barnizando o lijando. - Mantener una adecuada iluminación de la zona de trabajo. - Se mantendrá el orden y limpieza de las zonas de trabajo y de las vías de circulación. - Instalar ventilación forzada, en aquellas dependencias que carezcan de ventilación directa al exterior. - Se establecerá un almacén para pinturas, barnices y disolventes, con puerta, ventilación por corriente de aire e iluminación artificial estanca y antideflagrante. - En la puerta del almacén de pinturas se instalarán carteles de "PELIGRO DE INCENDIO" y "PROHIBIDO FUMAR" 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar mascarillas para vías respiratorias. - Uso de casco de seguridad. - Utilizar ropa de trabajo adecuada. - Uso de calzado de seguridad. - Utilizar arnés de seguridad anclado a un punto fuerte en caso de que no haya una protección colectiva que impida la caída de altura. - Emplear guantes adecuados a los trabajos de pintura. - Utilizar gafas en la aplicación de pintura en techos. - Uso de buzos de pintor, para aplicaciones a "pistola". - Lavarse las manos tras la manipulación de productos químicos. - No dejar o abandonar materiales o herramientas en las plataformas de andamios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los bidones estarán perfectamente etiquetados y se almacenarán con su tapa cerrada. - Tener cerrados los recipientes que contengan disolventes y almacenarlos lejos del calor y fuego. - En la maquinaria que utilice aire comprimido, sistemas de pintura a pistola... se tendrá especial cuidado en la conservación y mantenimiento de válvulas, mangueras y conductos. - Con temperaturas elevadas: hacer aclimatación previa, ingerir agua antes de empezar a trabajar, ingerir líquido durante la jornada laboral a menudo y en cantidades pequeñas, evitar la ingestión de alcohol y de bebidas estimulantes, establecer pausas de descanso para evitar la elevación de la temperatura corporal.

TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA

pagina 2 de 2

RIESGOS	AGENTE	ENTORNO	TRABAJADOR	ORGANIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Caída de personas al mismo nivel. - Caída de personas a distinto nivel. - Caída de personas desde altura. - Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices. - Proyección violenta de partículas de pintura a presión. - Ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> - No conectar cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de clavijas macho-hembra. - Cuando se utilicen lámparas portátiles, estarán protegidas con mecanismos estancos de seguridad, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla. Su alimentación será a 24 V. - Se instalará extintor de polvo químico seco al lado de la puerta del almacén de pinturas y disolventes. 		<ul style="list-style-type: none"> - No realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tijos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio. - No fumar ni utilizar máquinas que puedan producir chispas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los trabajadores estarán formados en el correcto manejo manual de cargas. - Con temperatura ambiente baja: establecer regímenes de trabajo-recuperación, ingestión de líquidos calientes, utilizar ropa cortaviento, excluir a los individuos que tomen una medicación que influya en la regulación de la temperatura, realizar reconocimientos médicos previos, sustituir la ropa húmeda, disminuir el tiempo de permanencia en ambientes fríos. - La propia organización velará por la adecuada distribución de pausas, ritmos de trabajo, comunicación del personal... que reduzca las indeseables sobrecargas mentales ocasionadas por el trabajo.

4. EVALUACIÓN DE RIESGOS MAQUINARIA, HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES

4.1. CAMIÓN GRÚA

4.1.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos.

4.1.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión-grúa.

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno. Se prohíbe la permanencia bajo las mismas.

4.1.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DEL CAMIÓN-GRÚA

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- Evite pasar el brazo de la grúa sobre el personal.
- Asegúrese la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga.
- No se realice nunca arrastres de carga o torones sesgados.
- Levante una sola carga una sola vez.

- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, en la posición más segura.
- No abandone la máquina con la carga suspendida.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- Utilice siempre las prendas de protección que se indiquen en la obra.

4.2. DUMPER

4.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco de la máquina.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones y ruidos.
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Se prohíben los colmos del cubilote de los dumperes que impidan la visibilidad frontal.

Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

Se prohíbe conducir los dumperes a velocidades superiores a 20 Km/h.

Los dumperes llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cuál es la carga máxima admisible.

Se prohíbe el transporte de personas sobre dumperes. Estarán dotados de faros de marcha adelante y retroceso.

4.2.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DEL DÚMPER

- Previamente a iniciar el trabajo, compruebe el buen estado de los frenos.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla.
- No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del dumper por encima de la carga máxima en él grabada.



- No transporte personas en el dumper.
- Asegúrese de tener una perfecta visibilidad frontal.
- Si debe remontar pendientes con el dumper cargado, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

4.3. COMPRESOR

4.3.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamientos durante operaciones de mantenimiento.

4.3.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos.

Serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir la contaminación acústica (si se emplean en recintos cerrados o en las calles de un núcleo urbano).

Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

La zona dedicada a la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m., en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

Los compresores no silenciosos, se ubicarán en una distancia mínima del tajo de martillos (o vibradores) no inferior a 15 m.

Se controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas a 4 m., o más en los cruces sobre los caminos de la obra.

4.4. MARTILLO NEUMÁTICO

4.4.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Rotura de manguera bajo presión.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Contactos con la energía eléctrica.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

4.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Se acordonará la zona bajo los tajos de martillos en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos estará formado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual.

En el acceso a un tajo de martillos se instalarán, sobre pies derechos, señales de “obligatorio el uso de protección auditiva”, “obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “obligatorio el uso de mascarillas de respiración”.

4.4.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DE MARTILLOS NEUMÁTICOS

- No deje el martillo hincado en el suelo.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- No abandone nunca el martillo, conectado el circuito de presión.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible que permita la calle en que se actúa.

4.4.4. PROTECCIONES PERSONALES

- Ropa de trabajo cerrada.
- Gafas antiproyecciones.
- Mandil, manguitos y polainas de cuero.
- Faja elástica de protección de cintura.
- Muñequeras bien ajustadas.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.5. ESCALERAS DE MANOS

4.5.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES



- Caídas de personas.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.

4.5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.

Estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad y se apoyarán sobre superficies planas.

Sobrepasarán como mínimo 1,00 m. la altura a salvar.

Se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos.

Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro) iguales o superiores a 25 Kg sobre escaleras de mano.

4.6. SISTEMA ANTICAIDA RETRÁCTIL

4.6.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

El arnés sirve para unir al trabajador a la cuerda, absorbedor de energía y/o sistema anticaída retráctil, por lo que debe ajustarse adecuadamente, tiene que permitir libertad de movimientos y debe ser seguro para la actividad que vamos a realizar.

Debemos tenerlo puesto en todo el tiempo que estemos sometidos al riesgo de caída a distinto nivel.

El arnés de seguridad es obligatorio utilizarlo siempre que se realice cualquier tipo de trabajo a una altura superior a los 2 metros.

Para los trabajos que normalmente realizamos (trabajos en altura con riesgo de caída) utilizaremos un arnés integral Anticaídas que cumpla la norma EN 361, aunque existen muchos más modelos en el mercado.

Siempre utilizaremos un arnés con marcado CE y que cumpla con las normas exigibles en el tipo de trabajo que efectuemos. Todo dependerá si debemos aplicar técnicas de sujeción o Anticaída.

Cuando hablamos de atarnos, anclarnos o auto-asegurarnos a algún sitio, queremos decir atar el arnés que llevamos puesto a/al: la cuerda, absorbedor de energía y/o sistema anticaída

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

retráctil, por medio de mosquetones, por lo que debemos considerar que es nuestra primera pieza del Equipo personal.

El buen estado del arnés resulta tan importante como el del resto de elementos que hemos de utilizar, ya que un fallo en cualquiera de ellos puede ser trágico.

En caso de caída, el arnés distribuirá la fuerza de choque por el cuerpo. La finalidad del arnés es sujetar al trabajador, no es un absorbedor de energía.

Conviene inspeccionar habitualmente el arnés para comprobar el estado de las cintas y costuras, así como el buen funcionamiento de las hebillas de cierre.

Se considera que un arnés tiene una vida natural de 5 años a partir de la fecha de fabricación, pero en cualquier caso debe prevalecer el límite de uso indicado por cada fabricante en la ficha de instrucciones anexa a cada producto.

El desgaste mecánico, ligado a la frecuencia y a las condiciones de utilización, puede reducir esta vida útil, incluso a un solo uso.

4.7. CARRILLO DE MANO

4.7.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos manipulados.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos móviles.
- Pisadas sobre objetos.

4.7.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- Prohibir el transporte de personas.
- No sobrecargar la carretilla.
- Distribuir homogéneamente la carga y, si fuese necesario, atarla correctamente.
- Dejar un margen de seguridad en la carga de materiales líquidos en la carretilla para evitar vertidos.
- Velar para que la rueda neumática disponga en todos los casos de la presión de aire adecuada.

4.7.3. PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad

4.8. POLIPASTO

4.8.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos manipulados.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Atrapamientos.

4.8.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- No superar la carga máxima del aparato.

- Mantenimiento periódico.
- Mantener los lugares de tránsito libres de obstáculos.
- No subirse a la carga para trasladarse.
- No transportar cargas sobre personas.
- No pasar por debajo de cargas izadas.
- No dejar cargas suspendidas.
- No descender el gancho en exceso (evitar que apoye en el suelo).

4.8.3. PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Gafas de seguridad.

4.9. CAMIÓN BASCULANTE

4.9.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Maniobrar la máquina imprudentemente
- No examinar convenientemente el lugar de trabajo.
- Falta de controles de la máquina
- Visibilidad defectuosa
- Carencia de orden
- Subir a la cabina cogiéndose del volante o alguna palanca de mando
- Defectos en el funcionamiento de la máquina
- Imprudencia en la conducción de la máquina
- Circular imprudentemente
- Trabajar sin seguridad
- Trabajos de demolición
- Riesgos eléctricos
- Trabajar en lugar con poca visibilidad

4.9.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD



- Conocer las posibilidades y los límites de la máquina, y particularmente necesario para maniobrar.
- Cuando el espacio de maniobra es muy reducido o limitado por obstáculos, la zona de evolución de la misma.
- Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad.
- Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.
- Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de que puedan constituir riesgo: zanjas abiertas, tendido de cables,...
- Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitada o estrecha.
- Con el tren de rodadura de ruedas de goma, circular con precaución o velocidad lenta en zonas de polvo o barro.
- Realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.
- Antes de poner el motor en marcha se deberán realizar una serie de controles de acuerdo con el manual del fabricante de la máquina; cualquier anomalía que se observe se anotará en un registro de observaciones y se comunicará al taller mecánico de mantenimiento.
- Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado,...
- Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop.
- Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.
- Todos los dispositivos de seguridad deberán estar en un sitio.
- Comprobar los niveles de aceite y agua.
- Limpiar el limpia-parabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
- No dejar trapos en el compartimento de motor.
- El puesto de conducción debe estar limpio, quitar el aceite, la grasa, el fango del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos.
- No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos,... Utilizar para ello la caja de herramientas.
- Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina, y si hay alguien, hacer que se aparte de sus inmediaciones.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Secarse las manos y quitarse el fango de los zapatos.
- Utilizar las empuñaduras y estribos para subir; si están estropeados se repararán.
- Verificar la regulación del asiento.
- Al arrancar el motor, seguir las instrucciones del manual del fabricante y en particular:
 - Colocar todos los mandos en punto muerto.
 - Sentarse antes de poner en marcha el motor.
 - Quedarse sentado al conducir
 - Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
- En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento: de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrar con las palancas, colocar las diferentes marchas.
- Para bascular la cuba, el conductor del camión recibirá instrucciones de una persona situada en el exterior del mismo, y vigilará que no se encuentra nadie en las inmediaciones mientras está basculando la cuba.
- El contenido del camión deberá desalojarse en un lugar que no implique riesgo para la circulación, para las personas o para la maquinaria estacionada.
- No subir pasajeros en la cuba.
- No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina mirar alrededor, observando que no haya trabajadores en sus inmediaciones.
- Respetar las señalizaciones.
- Circular a cierta distancia de las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco del camión.
- No subir ni bajar nunca en marcha, aunque sea a poca velocidad.
- Bascular la cuba con precaución.
- Trabajar siempre que sea posible con el viento posterior, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.
- Cuando el suelo este en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Siempre que sea posible colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo de derrumbamiento.
- Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona.



- Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.
- No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.
- Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas.
- Para líneas de menos de 66.000 V la distancia será como mínimo de 3 m y de 5 m para las de más de 66.000 V. Así mismo para evitar la formación de arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.
- Si se encuentra en una zona oscura, encender los faros y las luces de posición.
- Cuando se llene el depósito no fumar. Tener el motor parado
- Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante.
- Cerrar bien el tapón del depósito.
- Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.
- El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.
- Para parar la máquina consulte el manual del conductor.
- Colocar todos los mandos en punto muerto.
- Colocar el freno de parada y desconectar la batería.
- Quitar la llave de contacto y guardarla el conductor, asimismo cerrar la puerta de la cabina.
- Bajar de la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

4.9.3. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DE CAMIÓN BASCULANTE

- Mantenga el camión alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
- No permita que nadie se encarama sobre el camión.
- Antes de poner en servicio el camión, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- Utilice siempre las prendas de protección que se indiquen en la obra.

4.10. RETROEXCAVADORA

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

4.10.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno
- Caída por pendientes
- Choque con otros vehículos
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad
- Incendio
- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento
- Atrapamientos
- Proyección de objetos
- Caída de personas desde la máquina
- Golpes
- Ruidos propios y ambientales
- Vibraciones
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas

4.10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.



Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

4.10.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarilla

4.11. SIERRA CIRCULAR

4.11.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes
- Contacto con el dentado del disco en movimiento
- Golpes y/o contusiones por el retroceso imprevisto y violento de la pieza que se trabaja
- Atrapamientos
- Proyección de partículas
- Retroceso y proyección de la madera
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento
- Emisión de polvo
- Contacto con la energía eléctrica
- Contacto con las correas de transmisión

4.11.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

Carcasa de cubrición del disco.

- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor de estanco.
- Toma de tierra.

Se prohibirá expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos.



La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.

Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

No se emplearán accesorios inadecuados.

A) Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.

Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro.

Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

No retirar la protección del disco de corte.

Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-.

El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera - no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

Comprobar el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar.

Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

- En el corte de piezas cerámicas:

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

- Normas generales de seguridad:

Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable.

Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.



La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectuó la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).

El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

4.11.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Calzado de seguridad de goma o de P.V.C.

4.12. VIBRADOR

4.12.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descargas eléctricas
- Caídas desde altura durante su manejo
- Caídas a distinto nivel del vibrador
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel
- Vibraciones

4.12.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

4.12.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.



4.13. EQUIPOS DE INSPECCIÓN DE HORMIGÓN

4.13.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descargas eléctricas
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel del equipo
- Pisadas sobre objetos.

4.13.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Las operaciones de inspección se realizarán siempre sobre posiciones estables.

4.13.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

4.14. EQUIPOS DE HIDRODEMOLICIÓN

4.14.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por maquinaria
- Ruido
- Polvo
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropello

4.14.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

La maquinaria a emplear en la hidrodemolición tendrá marcado CE o Declaración de Conformidad.

Se seguirán en todo momento las instrucciones del fabricante y se dará copia éstas al operador de la máquina

El operador dispondrá de formación en el manejo de la máquina y deberá de estar autorizado al manejo de la misma.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

En caso de semiavería, pare los trabajos y llame a personal técnico para su reparación.

No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.

Como norma general, previa al inicio de los trabajos de demolición, se anularán todas las instalaciones y servicios afectados.

Si tiene que hacer alguna indicación al operario encargado de la demolición, éste parara la maniobra para que se aproxime. Una vez que se aleje del radio de acción seguirá con la demolición

La maquinaria a utilizar debe tener las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.

Todos los trabajos deben hacerlos desde zonas estables.

Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.

El ruido es causado por el uso de herramientas y maquinarias en el proceso de demolición y carga. El límite permisible de intensidad sonora que no daña el oído es de 75 decibelios, hay que tener en cuenta que el daño es mayor cuando hay discontinuidad y fuerte intensidad que cuando hay continuidad y menor intensidad; el oído se adapta al nivel sonoro donde se encuentra cuando éste es uniforme.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos en estado inestable, de forma que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar derrumbamientos.

A la conclusión de los trabajos de demolición, no deben quedar restos ni escombros que impidan el comienzo de las obras.

4.14.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización
- Desvíos
- Cartelería
- Señales acústicas y luminosas de aviso, en maquinaria y vehículos.

4.14.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.



- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

4.15. GRUPO ELECTRÓGENO

4.15.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Disfunción de los mecanismos y sistemas de protección.
- Falta de continuidad o resistencia elevada de la toma de tierra.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos durante los cambios de ubicación del generador.
- Caída de objetos (durante el izado del mismo con ayuda de grúa torre o autogrúa).
- Atrapamientos por órganos móviles de la maquinaria.
- Incendios.
- Los derivados del contacto y trasiego de combustibles líquidos.
- Quemaduras.
- Ruido.
- Asfixia (locales cerrados), producción de CO y CO₂.

4.15.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

Este equipo debe ser utilizado por personal autorizado y con formación adecuada.

La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra, evitando las conexiones con auxilio de pequeñas cuñas de madera.

El calibre o sección del cableado será el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora sin defectos.

El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. pero será preferible enterrar los cables eléctricos.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

Los empalmes entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.

Las mangueras de suministro a los cuadros de cada planta transcurrirán preferiblemente por el hueco de las escaleras, por patios y patinillos.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras.

El equipo tendrá conexión de toma de tierra.

El equipo tendrá adherida sobre la puerta una señal normalizada de "riesgo eléctrico".

Tendrán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra" nunca en la "macho".

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas - herramientas de funcionamiento eléctrico.

Los interruptores diferenciales se instalarán de 300 mA. en la alimentación de la maquinaria y los de 30 mA, para alumbrado no portátil.

No debe hacerse conexiones a tierra a través de conducciones de agua, tuberías, ni hacer en ellas o asimilables (armadura, pilares, etc.)

Se ubicará el equipo en terreno firme y estable, evitando la colocación del mismo al borde de estructuras.

Si la instalación tuviera el neutro puesto a tierra directamente, y es alimentada por un alternador, la puesta a tierra se hará también en el borne correspondiente al alternador.

De no disponer el equipo de un cuadro eléctrico incorporado al mismo, se debe instalar un cuadro de mando y protección a la salida del mismo.

No se debe desplazar la torre de iluminación estando en funcionamiento, salvo que se trate de alimentación a equipos rodantes o similares, los cuales serán manejados por personal especializado.

Todas las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán con el equipo parado.

No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración, con el motor caliente.

Usar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento de aceite lubricante.

No se realizarán operaciones de carga de combustible con el motor en marcha.

Está prohibido fumar durante las operaciones de carga de combustible.



Está prohibido comprobar los niveles de combustible, lubricantes, circuito de refrigeración y batería fumando, así como también está prohibido alumbrarse durante estas operaciones con mecheros o cerillas.

Se dispondrá de toma de tierra de la masa del equipo.

El equipo de iluminación se instalará en lugares convenientemente ventilados, de no ser posible este extremo, se extremarán las precauciones con el fin de evitar combustiones pobres de oxígeno, debiéndose instalar ventilación mecánica si es preciso o incluso extracción localizada de los humos de escape.

Las partes móviles se encontrarán protegidas.

Las partes calientes se encontrarán convenientemente aisladas térmicamente o protegidas.

Se instalarán dispositivos de medida a la entrada de la red de distribución.

Se efectuarán las revisiones periódicas dadas por el fabricante.

Se dispondrá de un extintor en las proximidades.

El equipo estará dotado de dispositivo de parada de emergencia.

Está prohibido el funcionamiento del equipo con las tapas de bornes descubiertas.

Se verificará periódicamente el estado de la instalación.

4.15.3. REVISIONES

Comprobar los niveles de combustible, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión al motor.

Comprobar el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.

Comprobar la instalación correcta de toma de tierra.

Comprobar que el equipo se encuentra ubicado en lugar estable, y correctamente posicionado de forma que no se puedan producir movimientos incontrolados del mismo.

Si durante su utilización se detecta cualquier anomalía se debe comunicar al responsable del tajo.

4.15.4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- chaleco reflectante

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros equipos de protección se dotará de los mismos a los trabajadores.

4.16. TALADRO

4.16.1. RIESGOS PREVISIBLES

- Contacto con la energía eléctrica.
- Atrapamientos
- Erosiones en las manos.
- Cortes.
- Golpes por fragmentos en el cuerpo.
- Los derivados de la rotura de la broca.
- Los derivados del mal montaje de la broca.
- Normas para la autorización del taladro portátil
- Las piezas de tamaño reducido se taladrarán sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin.
- Se comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas machohembra estancas.

4.17. EQUIPO DE INYECCIÓN

4.17.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes y golpes.
- Heridas punzantes.
- Exposición al polvo.
- Exposición al ruido.
- Proyección de partículas.
- Contacto eléctrico.
- Incendios.



- Dermatitis.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de objetos
- Quemaduras.

4.17.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Sólo efectuarán las operaciones de inyección los trabajadores autorizados y debidamente formados en los métodos de trabajo aplicables.

Las zonas de trabajo se mantendrán en la medida de lo posible limpias y ordenadas.

La maquinaria estará en perfectas condiciones y en caso de semiavería se pararán los trabajos hasta su reparación por personal especializado.

Se habrá comprobado que no hay servicios afectados en la zona a perforar.

Mantener una buena iluminación en la zona de trabajo.

Mantener al personal fuera del radio de acción de las máquinas.

Deberán delimitarse las zonas de trabajo, prohibiendo el acceso o circulación por las mismas a todo el personal ajeno a la ejecución de los trabajos.

Tener siempre un extintor próximo al lugar de trabajo.

El personal que maneje los equipos de inyección deberá ser especialista. Los equipos de inyección serán revisados antes de iniciar los trabajos. Los operarios que manejen los equipos de inyección recibirán instrucciones escritas sobre los materiales a utilizar y sobre el procedimiento de inyección a seguir. Se prohíbe el amasado a mano. Antes de iniciar la inyección se comprobará que los orificios por los que se inyecta la lechada están libres de cualquier obstáculo y perfectamente limpios. Se prohíbe efectuar la inyección mediante aire comprimido. Finalizada la inyección, se procederá a limpiar cuidadosamente el equipo, secando la bomba, la mezcladora y las tuberías. Las bombas de inyección deberán llevar un dispositivo de seguridad que evite las sobrepresiones. Los operarios que trabajen en las proximidades del equipo de inyección deberán ir provistos de gafas protectoras o pantallas transparentes. Se prohíbe mirar por los tubos utilizados como respiraderos o rebosaderos. Se acotarán las zonas de trabajo del equipo de inyección. Se prohíbe el acceso del personal no autorizado a la zona de trabajo del equipo de inyección.

Puesto que las operaciones de inyección de cemento someten al trabajador a vibraciones importantes, se realizarán turnos de 2 h como máximo, procediéndose al cambio de trabajador una vez transcurrido ese tiempo.

4.17.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.
- Guantes de lona y serraje.
- Cinturón antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante

4.18. LIMPIADORA DE ALTA PRESIÓN

4.18.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Siempre que se trabaje a más de dos metros de altura se dispondrá de protección colectiva formada por barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié. Si en algún momento puntual tuviese que trabajar en alguna zona que no se tenga protección colectiva tendrá que hacerlo sujeto a un punto fijo mediante arnés de seguridad

Todos los elementos auxiliares estarán en condiciones óptimas

La maquinaria auxiliar de presión tendrá marcado CE

Antes de empezar a chorrear provéase de los EPIs correspondientes

En los momentos de parada apunte hacia abajo la pistola a presión a fin de evitar la proyección accidental de arena, agua o aire sobre algún compañero

Compruebe antes de empezar a trabajar que no hay nadie a su alrededor y si lo hay que tenga las protecciones adecuada

En los trabajos con riesgos de caída de materiales o partículas al nivel inferior no se permitirá trabajar o permanecer en los niveles inferiores

Ante la posibilidad de afectar a terceros por la proyección de particular o materiales que se puedan caer, señalice la zona e impida el paso

Una vez termine los trabajos limpie la zona de arena o agua

4.18.2. RIESGOS PROFESIONALES

- Caída desde altura
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas



- Polvo
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos resbaladizos.

4.18.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento
- Barandillas
- Señalización

4.18.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno con barboquejo.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antipartículas
- Mascarillas
- Botas de seguridad antideslizante.
- Guantes.
- Arnés de seguridad

4.19. EQUIPO DE PROYECCIÓN DE CEMENTO

4.19.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caídas de objetos y/o máquinas.
- Caídas de personas al distinto nivel y desde la máquina.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Explosiones incontroladas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

4.19.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Utilizar proyectores de cemento con el marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.

Colocar y ordenar los elementos y accesorios en la posición más adecuada.

Fijar y atar los elementos y accesorios mediante cuerdas con la suficiente robustez, que aseguren la inmovilidad de los mismos.

Evitar la manipulación innecesaria.

Respetar las señales y distancias recomendadas.

Verificar la existencia de un extintor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción del equipo de proyección.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

Hay que respetar la señalización interna de la obra.

En caso de atasco de la máquina, detener el motor para su manipulación.

Previamente al inicio de la proyección, revisar el lugar desde el que se ha de ejecutar, retirando cualquier objeto que pueda hacer resbalar al operario.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Utilización de la máquina según normas establecidas por el fabricante.

Durante la carga del depósito, manejo y limpieza de la máquina los operarios utilizarán gafas y mascarillas de protección adecuadas a los productos en manipulación.

4.19.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco.
- Botas de seguridad.



- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (cuando sea necesario).

4.20. DESBASTADORA MANUAL

4.20.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes.
- Golpes.
- Atrapamientos en diversas partes del cuerpo.
- Proyección de partículas a ojos y cara.
- Golpes a terceros.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuciiones.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido

4.20.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Las desbastadoras manuales utilizadas deben ser de buena calidad, disponer de un diseño ergonómico, ser adecuadas al trabajo a realizar y conservarse en buen estado. Conservarlas limpias y secas después de cada utilización.

Inspeccionar las desbastadoras antes de utilizarlas con el fin de comprobar posibles defectos y en caso de detectar alguna anomalía, reemplazarla o hacer repararla.

4.20.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco salvavidas (en caso necesario)
- Arnés de seguridad (en caso necesario)

4.21. CAMIÓN DE HORMIGÓN

4.21.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Choques con elementos fijos de obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras.
- Vuelcos.
- Golpes con las canaletas.

4.21.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Guantes de goma
- Botas con suela antideslizante
- Chaleco reflectante
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, de dotará de los mismos a los trabajadores.

4.21.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.

Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a 60 cm del borde del vaciado.

Se respetará en todo momento la señalización de la obra.

Las maniobras dentro de la obra se harán sin movimientos bruscos, anunciándolas con antelación.



El manejo de los mandos lo realizará la persona que maneja el camión, según las instrucciones dadas por la persona responsable del hormigonado.

No habrá nadie cerca del camión al maniobrar.

Si descarga material en las proximidades de zanja o pozo, se aproximará a una distancia adecuada en función del tipo de terreno y de la profundidad de la excavación.

Cuando se encuentre fuera de la cabina utilizará casco de seguridad, zapatos de seguridad y chaleco reflectante.

Las máquinas dispondrán de señal acústica marcha atrás en perfectas condiciones, se realizarán revisiones periódicas para comprobar su correcto funcionamiento.

4.22. DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

4.22.1. RIESGOS PREVISIBLES

- Atrapamiento
- Sobre esfuerzos
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos
- Golpes por los redondos
- Contactos eléctricos
- Tropiezos y torceduras al caminar por la ferralla

4.22.2. PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Cinturón portaherramientas
- Siempre que las condiciones trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará de los mismos a los trabajadores.

4.22.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se efectuará un barrido periódico de las proximidades de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos punzantes o cortantes.

La dobladora mecánica de ferralla se inspeccionará periódicamente comprobándose especialmente la buena respuesta de los mandos.

La dobladora mecánica tendrá conectadas todas sus partes metálicas a tierra.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

Se acotará la superficie de barrido de los redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área que sujeta al riesgo de golpe de las barras.

La superficie de apoyo de la dobladora mecánica será plana y horizontal, con una anchura libre de tres metros en su entorno.

La ubicación del parque de ferralla, su acopio y elaboración, figuran en el plano de implantación.

4.23. CORTADORA DE FERRALLA

4.23.1. RIESGOS

- Atrapamiento de dedos entre redondos
- Tropiezos y torceduras.
- Sobreesfuerzos (sujetar redondos, cargarlos a brazo u hombro).
- Cortes y erosiones por el manejo y manipulación de redondos.
- Golpes por los redondos (rotura incontrolada, movimientos de barrido fuera de control).
- Contactos con la energía eléctrica (puentear las protecciones eléctricas, mangueras de alimentación por el suelo, laceradas o rotas, conexiones directas sin clavijas).
- Proyección violenta de fragmentos a los ojos.

4.23.2. EQUIPOS DE PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Protectores oculares.
- Siempre que las condiciones trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará de los mismos a los trabajadores.

4.23.3. MEDIDAS PREVENTIVAS

Se ubicará la máquina en un lugar adecuado, revisándose semanalmente, comprobándose especialmente la buena respuesta de los mandos.

Para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes, se limpiará diariamente el entorno de la máquina.



Tendrá conexión a tierra en todas sus partes metálicas, a través del cuadro eléctrico de suministro en combinación con el interruptor diferencial.

Con el fin de informar permanentemente sobre el riesgo del uso de la cortadora mecánica de ferralla, se adherirá a la misma lo siguiente:

Peligro, energía eléctrica.

Peligro de atrapamiento.

Rótulo: No toque el “plato y tetones” de aprieto, pueden atraparle las manos.

La descarga de la máquina y su ubicación “in situ”, se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los cuatro ángulos), mediante eslingas, de tal forma, que garantice su estabilidad durante el recorrido suspendida a gancho.

La superficie de apoyo de la máquina será plana y horizontal, con una anchura libre de tres metros en su entorno.

4.23.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

Está prohibida la permanencia de personas innecesarias en la zona de trabajo de la máquina.

4.24. APUNTALAMIENTO CON SISTEMA REHASA

4.24.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Desprendimientos por mal apilado de materiales.
- Golpes en las manos.
- Caída de altura.
- Caída de materiales al vacío.
- Caída de personas por el borde o huecos de la zona en donde se trabaja.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas al agua (ría).
- Peligro de ahogamiento (ría)
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocuación por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

4.24.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de materiales.

El ascenso y descenso del personal a las zonas de apuntalamiento se efectuará a través de medios auxiliares reglamentarios, o bien, a través de algún medio natural existente en la zona y que no ofrezca riesgos para el personal.

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Se deberá tener en cuenta que la instalación de señales para afirmar la existencia de un riesgo, por lo que no se trata de ningún tipo de protección y con lo cual se deberán instalar los siguientes tipos de señales:

- Uso obligatorio del casco.
- Uso obligatorio de botas de seguridad.
- Uso obligatorio de guantes.
- Uso obligatorio del arnés de seguridad.
- Uso obligatorio de chaleco salvavidas
- Peligro contacto con la corriente eléctrica.
- Peligro de caída de objetos.
- Peligro de caída al vacío.
- Peligro de caída a la ría.

El personal apuntalador, acreditará a su contratación ser “apuntalador”, con experiencia.



4.24.3. EQUIPOS DE PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad (preferible con barboquejo).
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco salvavidas.

4.25. BOMBA DE HORMIGÓN

4.25.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Choques con elementos fijos de obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras.
- Vuelcos.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería.
- Proyección incontrolada de la pelota limpiadora.
- Atrapamientos.
- Atascos en conductos.
- Reventones de mangueras.
- Roturas de bridas, etc.

4.25.2. EQUIPOS DE PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Botas con suela antideslizante
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Guantes.
- Protectores oculares.
- Siempre que las condiciones trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará de los mismos a los trabajadores.

4.25.3. MEDIDAS PREVENTIVAS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo específico.

Después de hormigonar se lavará el interior de los tubos y antes de hormigonar, se "engrasará las tuberías" enviando masas de mortero de pobre dosificación para ya posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.

Habrán que evitar "tapones" porque éstos producen riesgo de accidente al desmontar la tubería y sobre todo los codos de radio pequeño, pues esto da lugar a grandes pérdidas de carga y por tanto, a un mal funcionamiento de la instalación.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, deberá realizarse con las máximas precauciones e incluso estarán dirigidos los trabajos por un operario especialista.

Cuando se utilice la "pelota de limpieza", se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota, no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su proyección.

Se deberán revisar periódicamente los conductores de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuesta por el fabricante.

Se sacarán y colocarán en posición de trabajo los gatos hidráulicos de apoyo, para garantizar la estabilidad de la máquina.

4.25.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

- No habrá nadie cerca de la bomba y del camión al maniobrar.
- Si descarga material en las proximidades de zanja o pozo, se aproximará a una distancia máxima de 1 m.

4.26. FLEJADORA

4.26.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes.
- Golpes.
- Atrapamientos en diversas partes del cuerpo.
- Proyección de partículas a ojos y cara.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuciiones.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.



- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido

4.26.2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Las flejadoras utilizadas deben ser de buena calidad, disponer de un diseño ergonómico, ser adecuadas al trabajo a realizar y conservarse en buen estado. Conservarlas limpias y secas después de cada utilización.

Inspeccionar las flejadoras antes de utilizarlas con el fin de comprobar posibles defectos y en caso de detectar alguna anomalía, reemplazarla o hacer repararla.

4.26.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Gafas de protección antipartículas.
- Pantallas faciales de policarbonato.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- chaleco salvavidas (en caso necesario)
- Arnés de seguridad (en caso necesario)

4.27. EQUIPO DE CHORREADO

4.27.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Caídas de objetos y/o máquinas.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Vibraciones.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Explosiones incontroladas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

4.27.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Utilizar equipos de chorreado con el marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.

Colocar y ordenar los elementos y accesorios en la posición más adecuada.

Fijar y atar los elementos y accesorios mediante cuerdas con la suficiente robustez, que aseguren la inmovilidad de los mismos.

Evitar la manipulación innecesaria.

Respetar las señales y distancias recomendadas.

Verificar la existencia de un extintor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción del equipo de chorreado.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.

Hay que respetar la señalización interna de la obra.

En caso de atasco de la máquina, detener el motor para su manipulación.

Previamente al inicio del chorreado, revisar el lugar desde el que se ha de ejecutar, retirando cualquier objeto que pueda hacer resbalar al operario.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Utilización de la máquina según normas establecidas por el fabricante.

Durante la carga del depósito, manejo y limpieza de la máquina los operarios utilizarán gafas y mascarillas de protección adecuadas a los productos en manipulación.

4.27.3. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco.
- Botas de seguridad.



- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (cuando sea necesario).

4.28. EQUIPO AIRLESS

4.28.1. MEDIDAS PREVENTIVAS

Siempre que se trabaje a más de dos metros de altura se dispondrá de protección colectiva formada por barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié. Si en algún momento puntual tuviese que trabajar en alguna zona que no se tenga protección colectiva tendrá que hacerlo sujeto a un punto fijo mediante arnés de seguridad.

Todos los elementos auxiliares estarán en condiciones óptimas.

Antes de empezar a los trabajos provéase de los EPIs correspondientes

En los momentos de parada apunte hacia abajo la pistola a presión a fin de evitar la proyección accidental de arena, agua o aire sobre algún compañero

Compruebe antes de empezar a trabajar que no hay nadie a su alrededor y si lo hay que tenga las protecciones adecuada.

En los trabajos con riesgos de caída de materiales o partículas al nivel inferior no se permitirá trabajar o permanecer en los niveles inferiores.

Ante la posibilidad de afectar a terceros por la proyección de particular o materiales que se puedan caer, señalice la zona e impida el paso.

Una vez termine los trabajos limpie la zona.

4.28.2. RIESGOS PROFESIONALES

- Caída desde altura
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de partículas
- Polvo
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos resbaladizos.

4.28.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Balizamiento
- Barandillas
- Señalización

4.28.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno con barboquejo.
- Ropa de trabajo.
- Gafas antipartículas
- Mascarillas
- Botas de seguridad antideslizante.
- Guantes.
- Arnés de seguridad
- chaleco salvavidas (en su caso)

4.29. PONTONA

4.29.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Contactos eléctricos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos desprendidos.
- Trabajos subacuáticos.
- Derivados del mal tiempo.

4.29.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- chaleco salvavidas.
- Arnés de seguridad. -Guantes de seguridad.
- Calzado antideslizante, de seguridad.
- Traje de agua.
- Ropa de trabajo.

4.29.3. NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN

Revisar periódicamente la instalación eléctrica.

Las tomas de corriente serán de tipo industrial y adecuadas al uso de intemperie.

No realizar operaciones de mantenimiento con tensión, usar herramientas dieléctricas y no llevar objetos metálicos, como pueden ser anillos, cadenas, etc.

Para realizar trabajos a más de dos metros de altura se utilizará cinturón de seguridad.

Se mantendrán las pasarelas libres de obstáculos.

El suelo por las zonas de paso y tránsito será antideslizante.

En las operaciones de montaje y desmontaje de la instalación, en especial durante el izado y arriado de los distintos elementos, todo el personal se situará lejos de la vertical de las cargas suspendidas.

Vigilar el estado y tensión de las amarras y defensas.

Con la instalación no operativa o bien flotando junto al muelle, disponer al menos de cuatro líneas de amarre.

Durante el día la señalización diurna se realizará con una bola negra de no menos de 0,6 metros de diámetro. Durante la noche o con escasa visibilidad se realizará con una luz de fondeo con dos millas de alcance y 360º de alcance visual.

Disponer al menos de cuatro líneas de amarre ancladas a sendos muertos de cinco toneladas como mínimo. Los muertos deberán tener boya flotante de balizamiento.

Favorecer las circunstancias que incrementen la presión del cajón sobre la pontona, para contrarrestar las fuerzas provocadas por el viento y el oleaje.

En todo trabajo con riesgo de caídas al agua, todo operario debe permanecer siempre a la vista de algún otro compañero y se utilizará el chaleco salvavidas.

En caso de mala mar se paralizarán los trabajos.

4.30. EMBARCACIÓN DE APOYO

Este equipo se empleará para transporte de personal por medios marítimos así como para usos auxiliares de obra tales como replanteo, colocación de boyas, y pequeños trabajos.

4.30.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamientos
- Aplastamientos
- Hundimiento

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Choque contra objetos y otras embarcaciones o maquinaria flotante
- Caídas al agua: hipotermia
- Caídas al agua: ahogamiento
- Golpes y cortes
- Ruido propio y de conjunto
- Mareos por oleaje de la embarcación

4.30.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad, botas de seguridad y chaleco de alta visibilidad (de uso obligatorio para abandonar la cabina)
- Ropa de trabajo
- Ropa de abrigo (en tiempo frío)
- Calzado antideslizante
- Botas impermeables
- Chaleco salvavidas
- Aros salvavidas
-

4.30.3. MEDIDAS PREVENTIVAS Y NORMAS BÁSICAS DE ACTUACIÓN

Las zonas de trabajo serán señalizadas convenientemente, limitando la circulación de embarcaciones por los alrededores de las mismas, y que puedan dar lugar a oleajes que mermen la seguridad de la maquinaria.

Se utilizarán balizas de señalización marítima para acotar espacios y boyas para señalar itinerarios, vías de navegación, accesos, reserva de espacios y zonas limitadas.

Se prohibirá que los maquinistas abandonen la máquina o bajen de la cabina con el motor en marcha.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible en la embarcación, pero además se comprobará en las operaciones de carga, que se mantiene la línea de flotación de la embarcación, sin hacer peligrar la misma.

El movimiento de la embarcación por el agua se efectuará siempre a velocidad lenta y por las vías de navegación señalizadas.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando los mecanismos de la embarcación.



Los maquinistas se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en lugares próximos al de trabajo.

Se prohíbe realizar las operaciones con mal tiempo, tiempo inestable, vientos fuertes, marejadas, marejadillas, oleajes o mareas que puedan afectar a las operaciones de transporte, carga y descarga. Ante la duda siempre se suspenderán los trabajos.

No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.

No ponga en funcionamiento la maquina si presenta anomalías que pueda afectar a la seguridad de las personas.

4.31. GRÚA MÓVIL AUTOPROPULSADA

4.31.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Rotura del cable o gancho
- Caída de la carga
- Caídas en altura de personas por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamiento por la carga.
- Vuelco del vehículo.
- Atropellos en traslaciones de la máquina.
- Golpes o colisiones con elementos fijos de obra.

4.31.2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Siempre que las condiciones trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará de los mismos a los trabajadores.

4.31.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Las grúas sobre neumáticos no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos - soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire, siempre que las características de la carga que han de izar lo exijan.

La traslación con carga de las grúas automóbiles se evitará siempre que sea posible.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura, se orientará en la dirección del desplazamiento.

Durante la traslación el conductor observará permanentemente la carga, de forma especial cuando pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de estas maniobras.

Cuando la grúa esté fuera de servicio se mantendrá con la pluma recogida y con los elementos de enclavamiento accionados.

El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso y de pestillo de seguridad.

La maniobra de izado comenzará muy lentamente para tensar los cables antes de realizar una elevación, una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la posible trayectoria de la carga.

Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma y el correcto reparto de las tensiones mecánicas en los distintos ramales del cable.

No se utilizará la grúa para trabajos que impliquen esfuerzos de tiros sesgados ni se harán más de una maniobra a la vez.

Los operadores no atenderán señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.

Se evitará volar la carga sobre personas trabajando.

Durante el mantenimiento las herramientas se llevarán en bolsas adecuadas no tirándolas al suelo una vez finalizado el trabajo.

Se comprobarán periódicamente cables, poleas y tambores, sistemas de parada, motores de maniobras y reductores, dispositivos limitadores de carga y de final de carrera, frenos, etc.

Las máquinas dispondrán de giróscopo y señal acústica marcha atrás en perfectas condiciones, se realizarán revisiones periódicas para comprobar su correcto funcionamiento.



4.32. EQUIPO DE OXICORTE

4.32.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Sobreesfuerzos
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Caída de materiales en manipulación.
- Atrapamiento y pisada de objetos.

4.32.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- No se permitirán mangueras agrietadas en los sopletes.
- Limpiar periódicamente los restos o retales presentes en suelo.
- Disponer de contenedores adecuados para recoger los restos de mecanizado.
- Retirar periódicamente dichos contenedores, en su caso por gestor autorizado.
- No se transportarán cargas por encima de personas.
- Se prohibirá el paso a todo el personal no autorizado a la zona de trabajo.
- Todos los elementos de izado (cuerdas, cadenas, ganchos y demás aparejos) tendrán marcado la carga máxima.
- Los ganchos llevarán siempre el pestillo de seguridad.
- Revisiones de los equipos de elevación y de los elementos de izado.
- Retirar cualquier elemento de izado que se encuentre en mal estado.
- Señalizar la presencia de cargas suspendidas.

El suministro y transporte interno de obra de las botellas (o bombonas de gases licuados) se efectuará según las siguientes condiciones:

1. Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
 2. No se mezclarán botellas de gases distintos.
 3. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atada, para evitar vuelcos durante el transporte.
 4. Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad.

- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- Se controlará que en todo momento, se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.
- Se controlará las posibles fugas de las mangueras de suministro de gases licuados, por inmersión de las mangueras bajo presión en el interior de un recipiente lleno de agua.
- Durante el transporte se utilizarán carros porta botellas.
- No se utilizará mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración ayudará a controlar la situación.
- No se utilizará acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, se puede producir una reacción química y formarse un compuesto explosivo, acetiluro de cobre.
- Acotar las zonas inferiores durante la ejecución de cortes.
- No dejar los mecheros en el suelo.
- Se dispondrán extintores portátiles y medidor de gases cerca de los trabajos de con soldadura.
- Se dispondrá de gafas de seguridad bajo pantalla.
- Los trabajos se realizaran bajo caseta ignifuga o nido de soldaduras, se taparan arquetas y/o drenajes cercanos.

4.32.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Calzado de seguridad
- Pantalla de soldadura incorporada al casco.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

En Huelva, septiembre 2021
El alumno autor del Proyecto

César López Martín
Ingeniero Civil



CAI Departamento de Construcciones Arquitectónicas I



TRABAJO FIN DE MÁSTER
INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

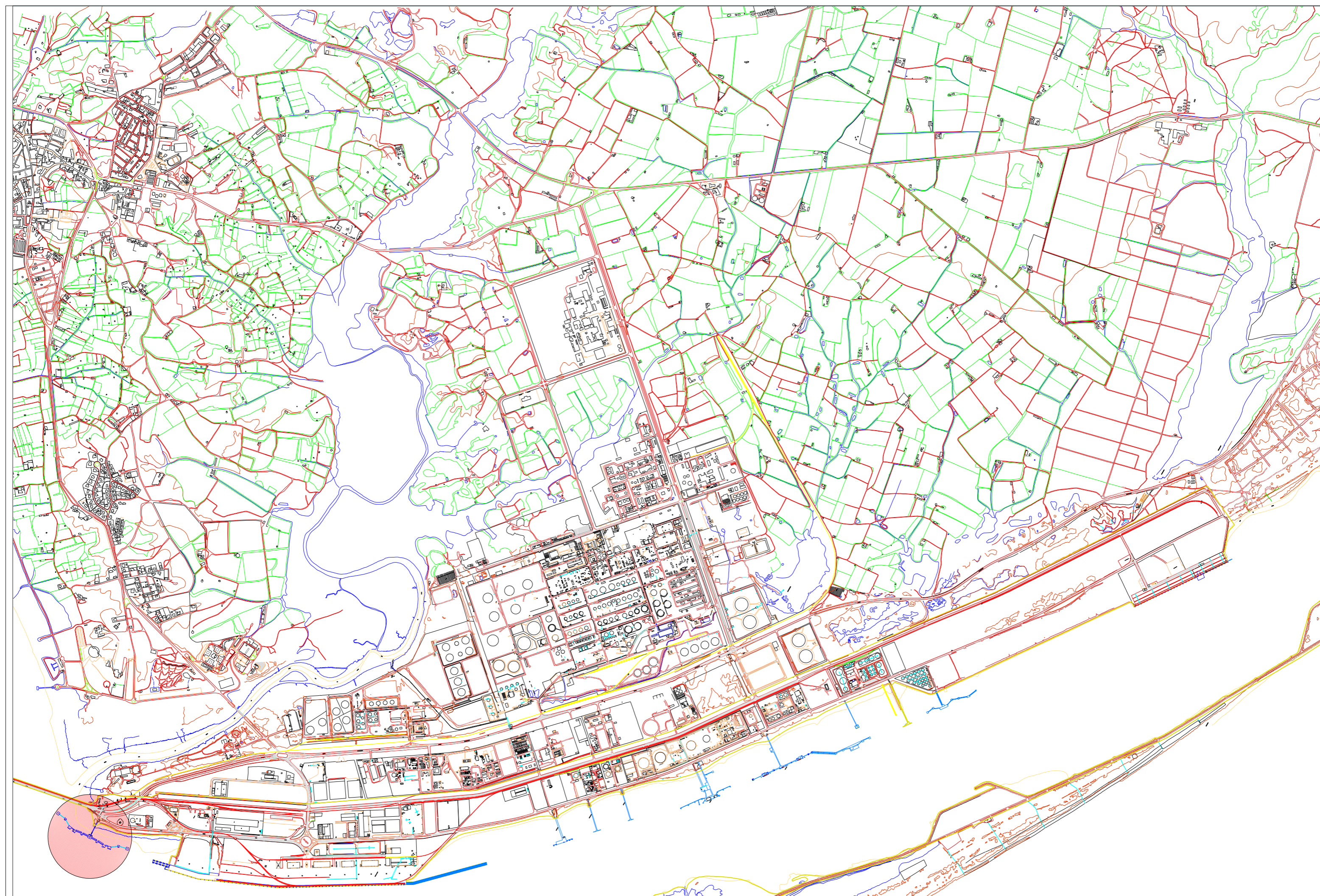
PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

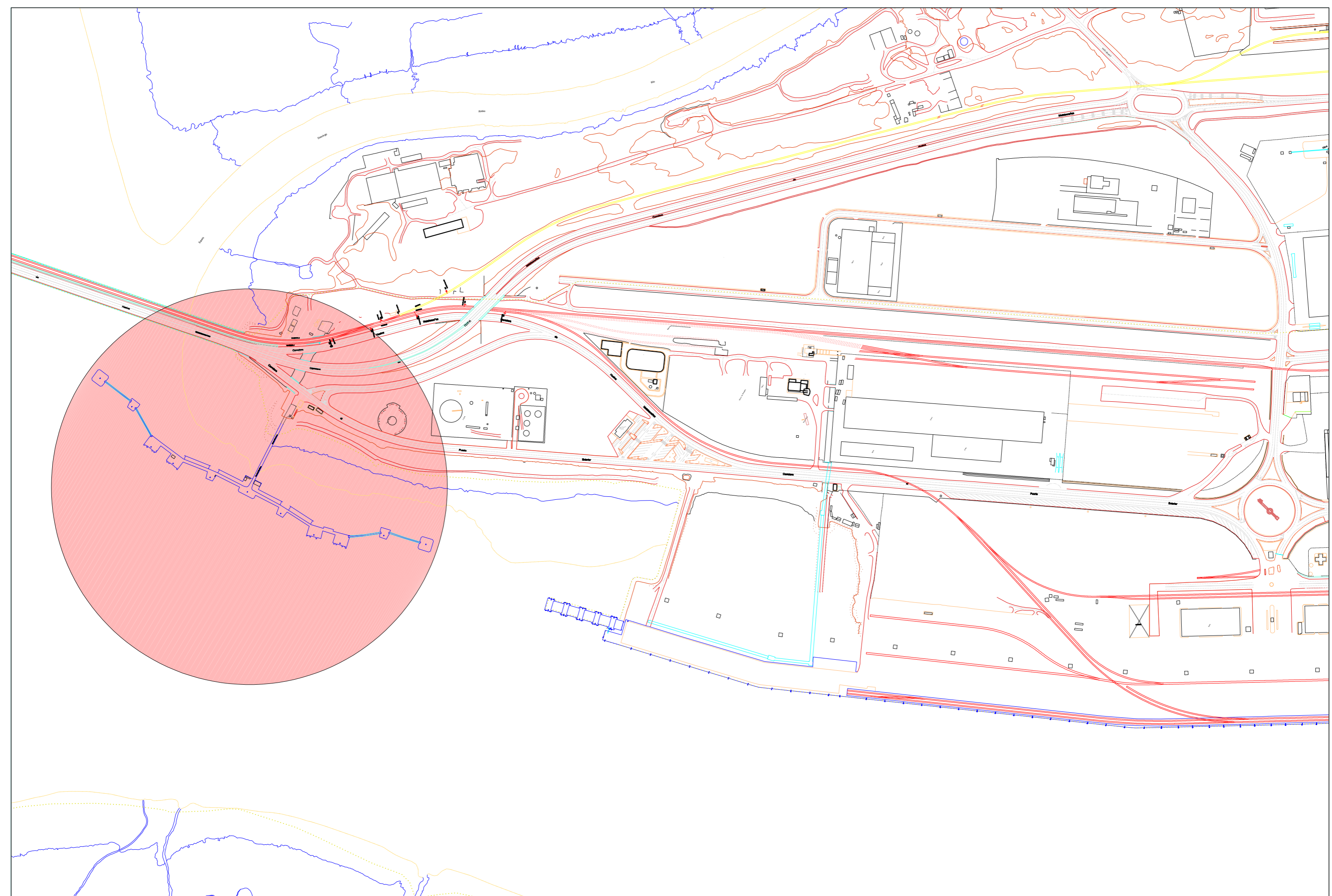
PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO N° 10:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS





MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

AUTOR
CÉSAR LÓPEZ MARTÍN
INGENIERO CIVIL

TUTOR
BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

TÍTULO DEL PROYECTO
PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

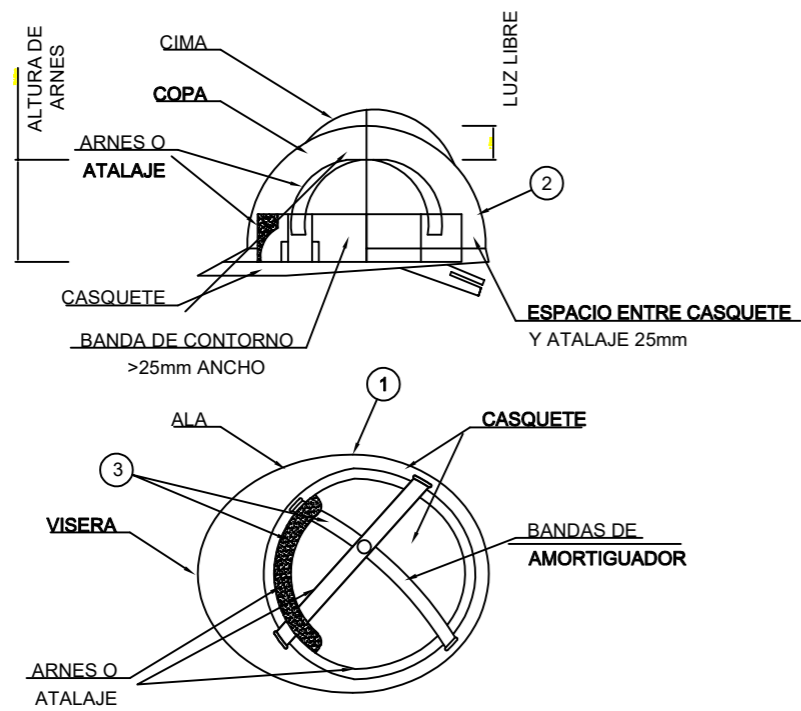
TÍTULO DEL PLANO
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD EMPLAZAMIENTO

FICHERO DIGITAL: PLANOS Sys

FECHA
SEPTIEMBRE 2021

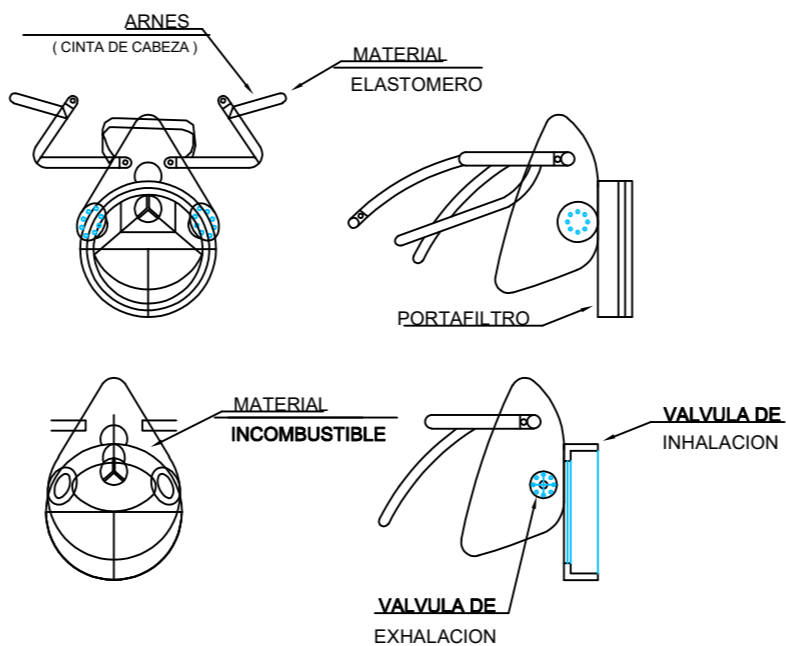
ESCALA
S/E
cotas en metros
FORMATO ORIGINAL UNE A3

Nº DE PLANO
2
HOJA 1 DE 1

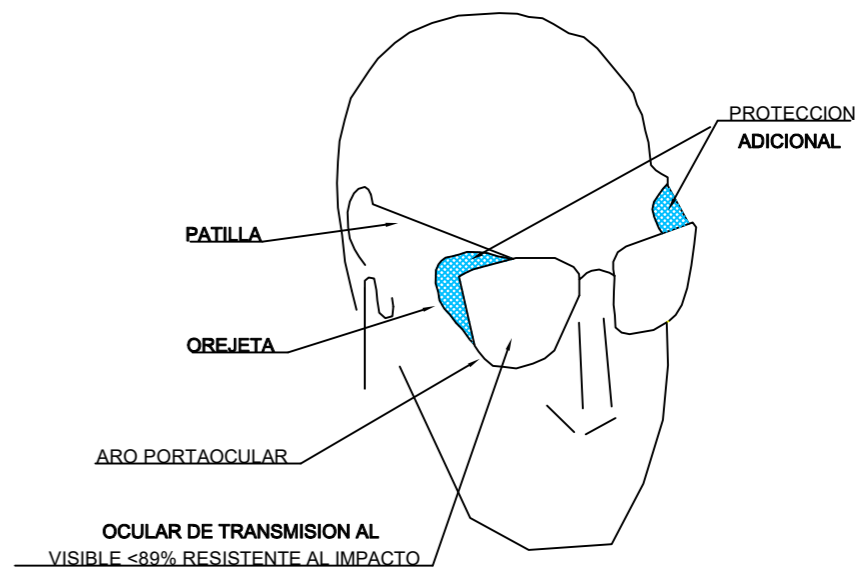


- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000
- ③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

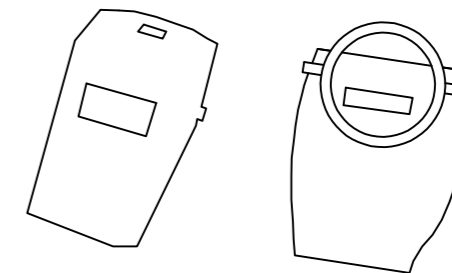
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



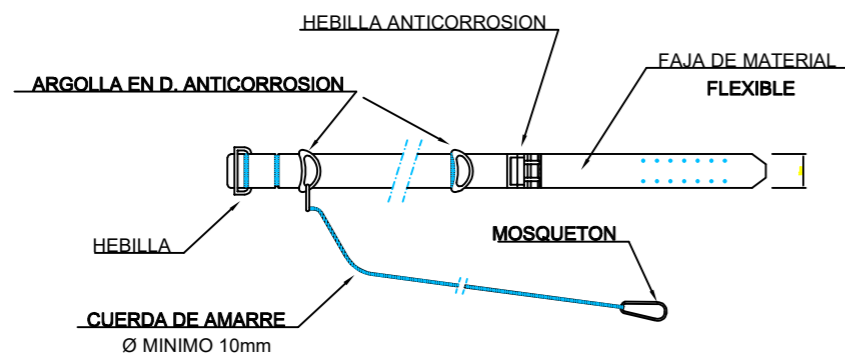
MASCARILLA ANTIPOLVO



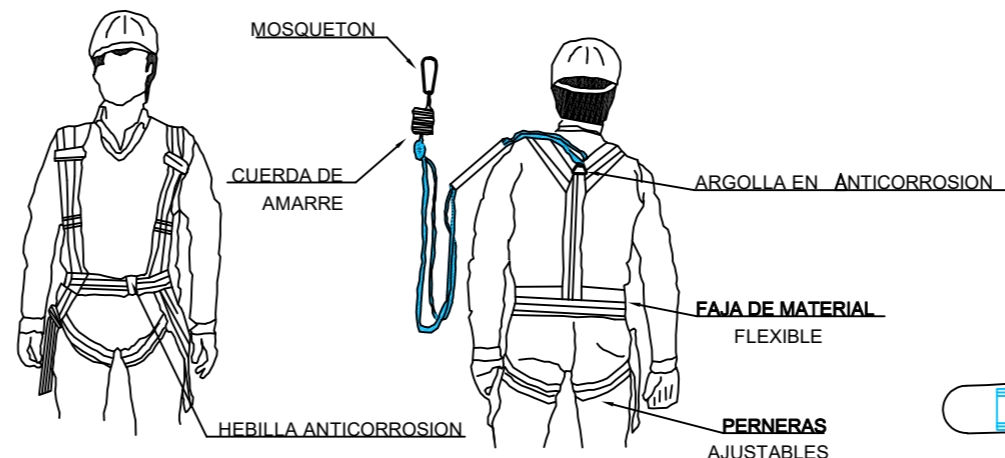
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



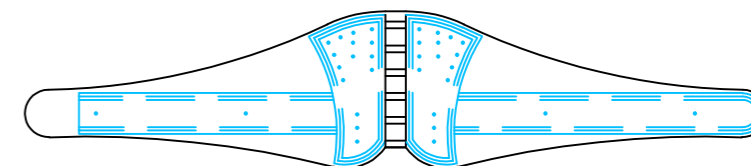
PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



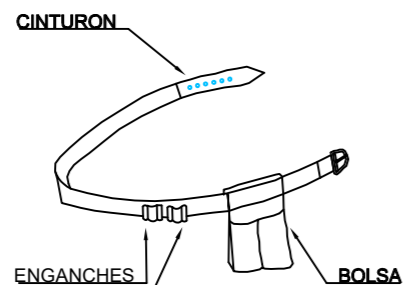
FAJA ANTIVIBRATORIA



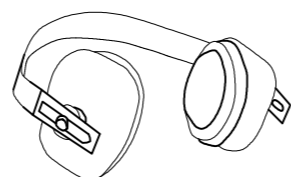
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE "C"



FAJA ANTIVIBRATORIA



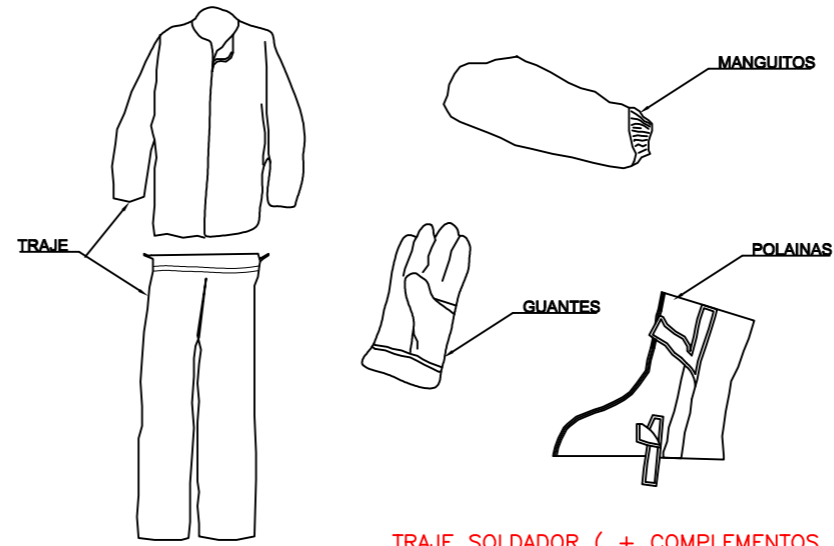
PORTAHERRAMIENTAS



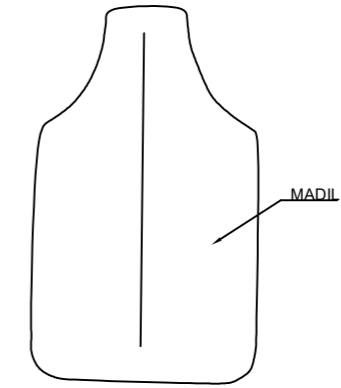
PROTECTOR AUDITIVO



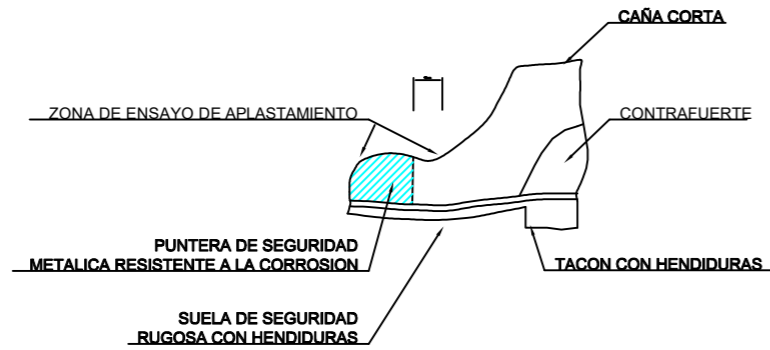
- PARA TRABAJOS EN LLUVIA
- TERMOSELLADO
TRAJE IMPERMEABLE



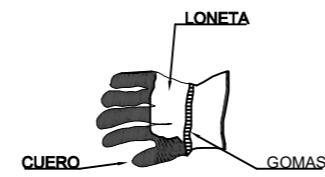
TRAJE SOLDADOR (+ COMPLEMENTOS)



MADIL



BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

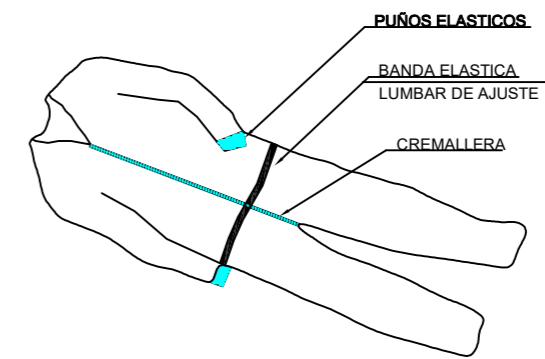


GUANTES PARA MANIPULACION DE MATERIALES

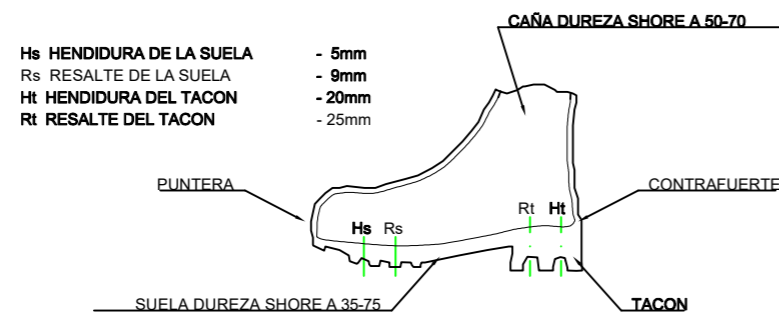


- PARA TRABAJOS ELECTRICOS EN UTILIZACION DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 5.000 V
GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD CLASE II

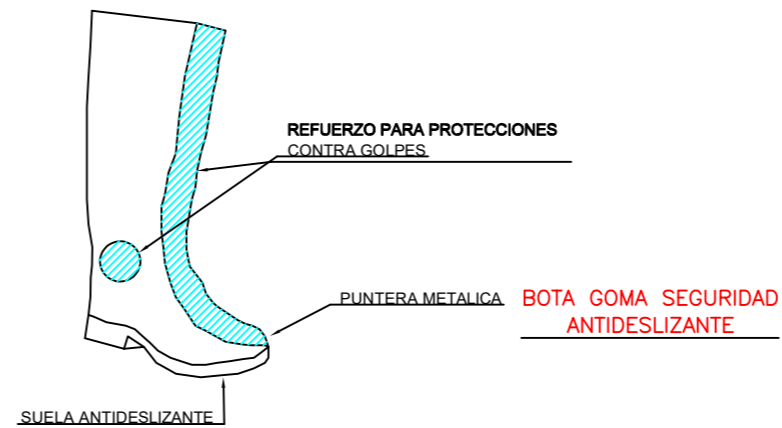
GUANTES



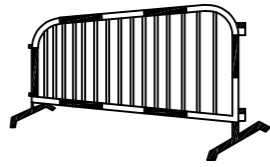
MONO DE TRABAJO



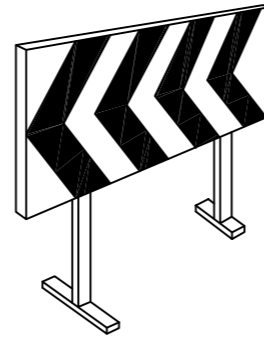
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



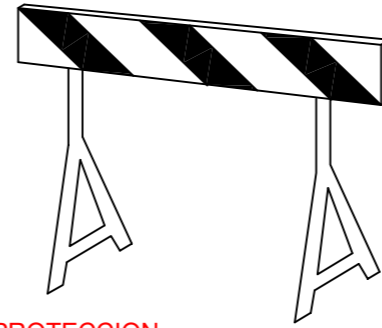
BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE



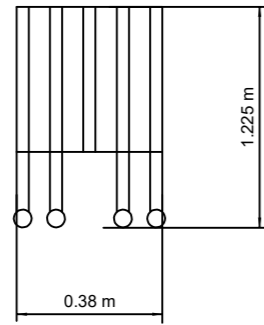
VALLA DESVIO TRAFICO



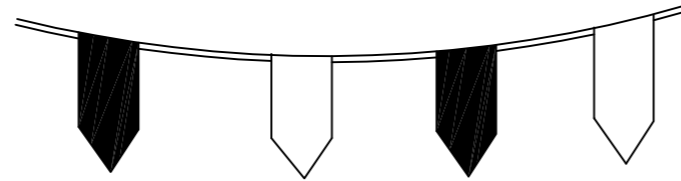
VALLAS AUTONOMAS DE LIMITACION Y PROTECCION



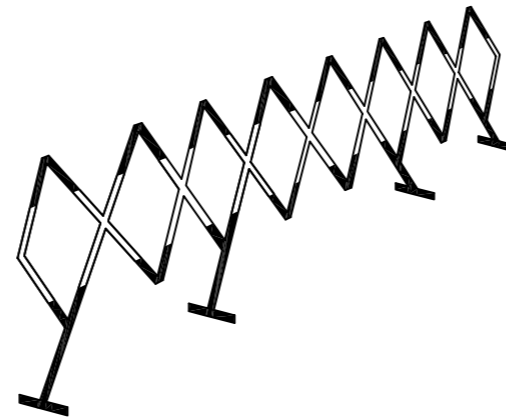
BALIZA DE BORDE DERECHO



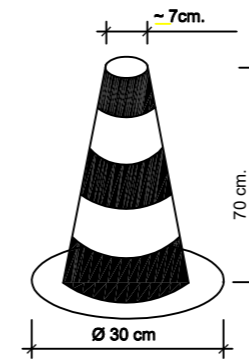
BARRERA RIGIDA



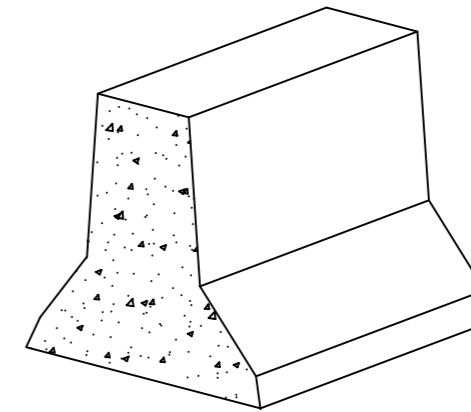
CORDON BALIZAMIENTO



VALLA EXTENSIBLE TIPO ACORDEON



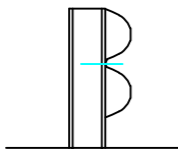
CONO BALIZAMIENTO



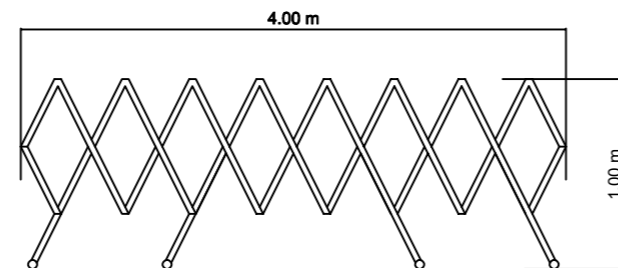
BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL



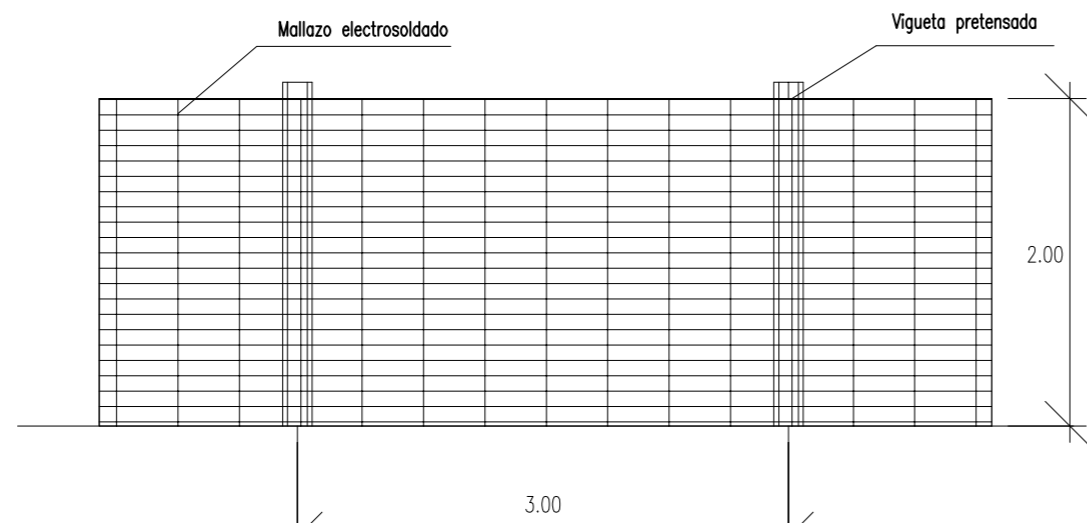
CINTA BALIZAMIENTO



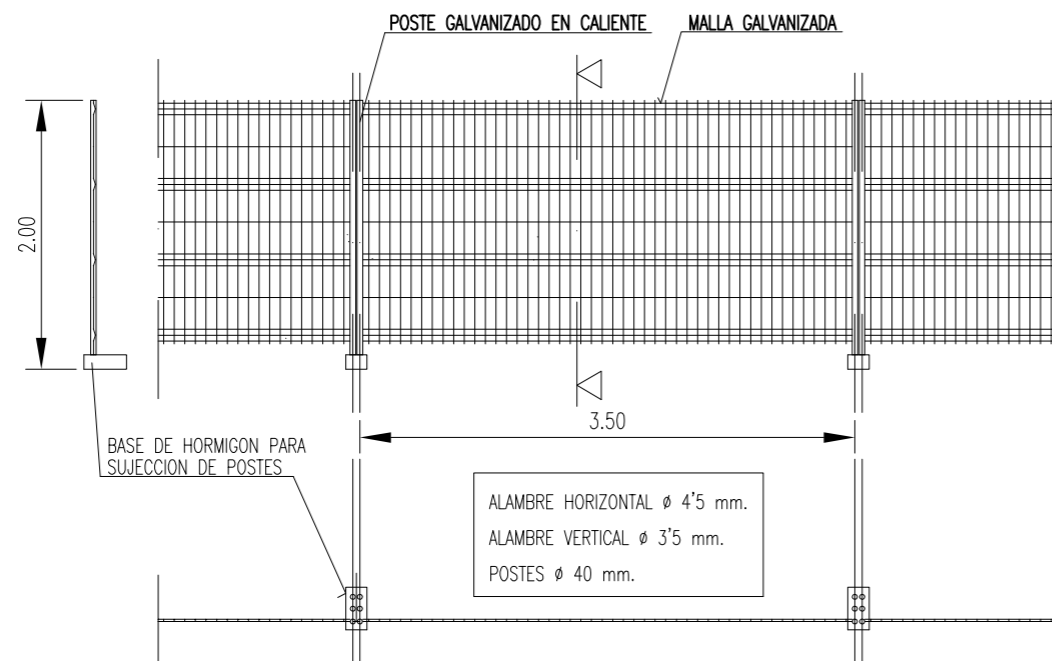
SECCION TRANSVERSAL



VALLA CON MALLAZO METALICO

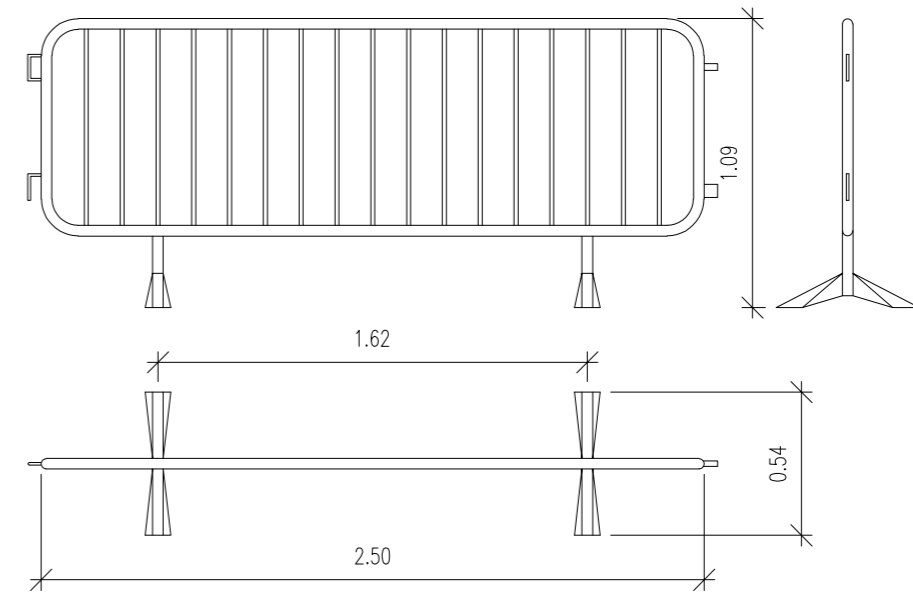


VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA

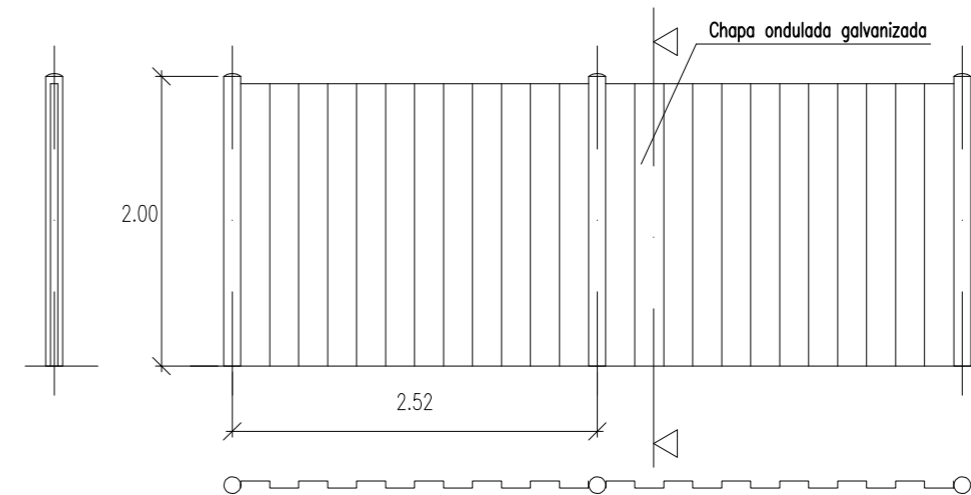


LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



VALLA CON POSTES Y CHAPA GALVANIZADA




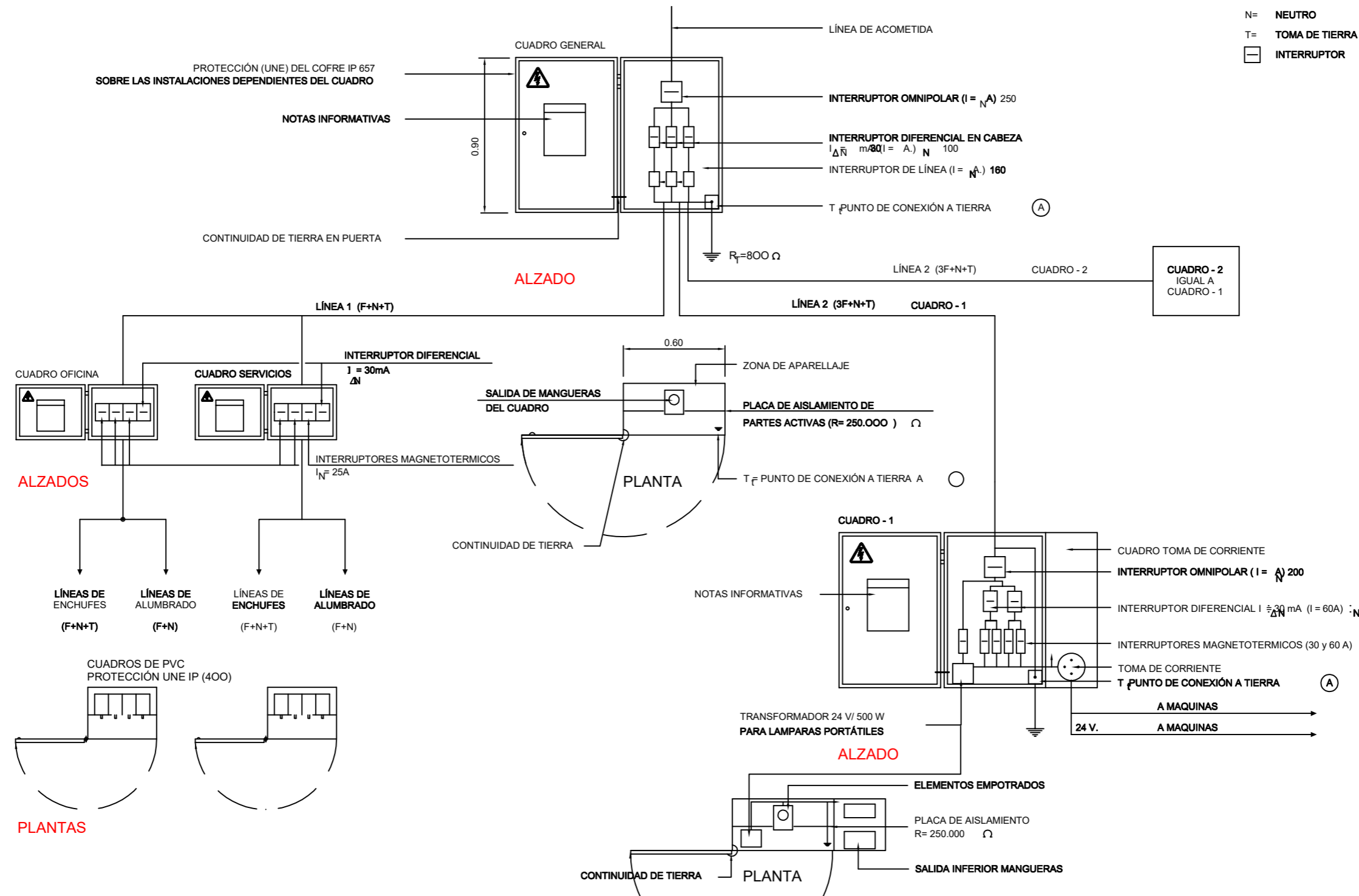
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Potencia $P_{max} = 120 \text{ cv.}$

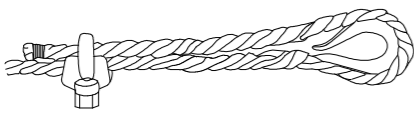
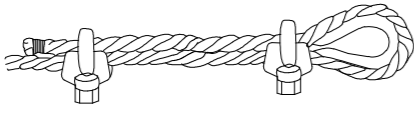
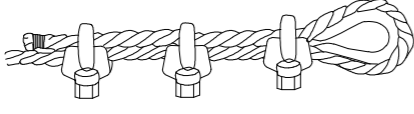
PROTECCIÓN EN CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO $I_{\Delta N} \bar{N} 30 \text{ mA.}$

SIMBOLOGIA

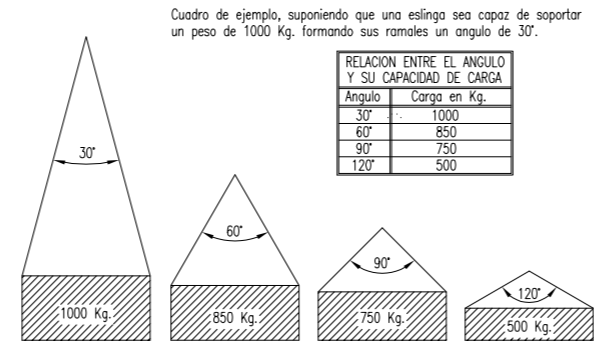
- F= FUERZA
- N= NEUTRO
- T= TOMA DE TIERRA
-  INTERRUPTOR



COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS
(Metodo de instalacion de las grapas)

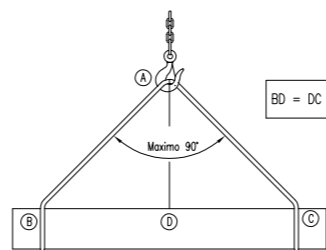
PRIMERA OPERACION	 <p>APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.</p>
SEGUNDA OPERACION	 <p>APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO. mENDADO.</p>
TERCERA OPERACION	 <p>APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.</p>

ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

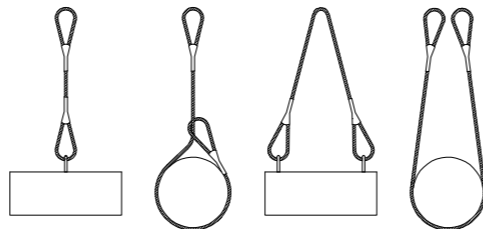


La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

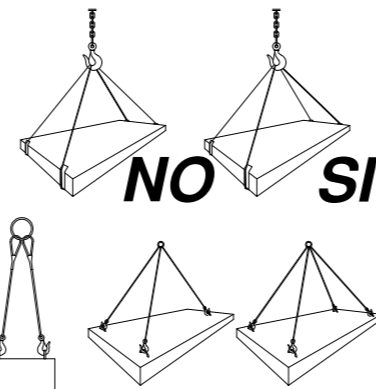
NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS:

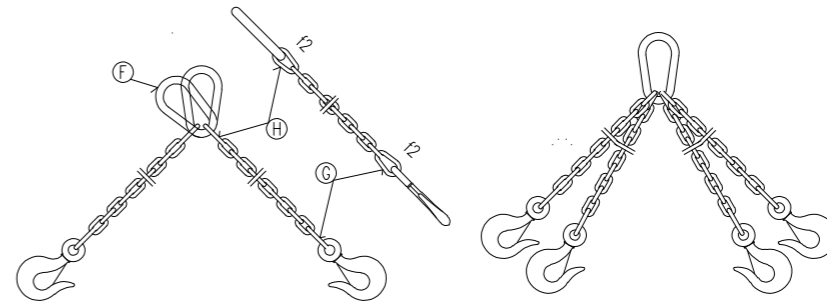


NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



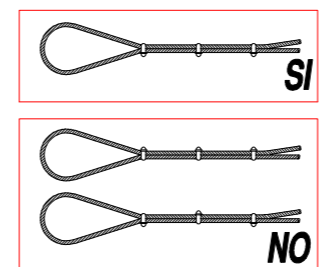
CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



CADENA DE CARGA Espesor nominal d mm.	CADENA DE ARRASTRE DIN 689 e mm.	CARGA UTIL			X ₁ mm.	Y ₁ mm.	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm. L ₁ mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
		∞=45° Kgs.	∞=90° Kgs.	∞=120° Kgs.				f ₁ mm.	d ₁ mm.	w ₁ mm.	f ₂ mm.	f ₃ mm.	d ₂ mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766. Estas eslingas se construyen tambien con argolla en lugar de gancho. Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.



GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

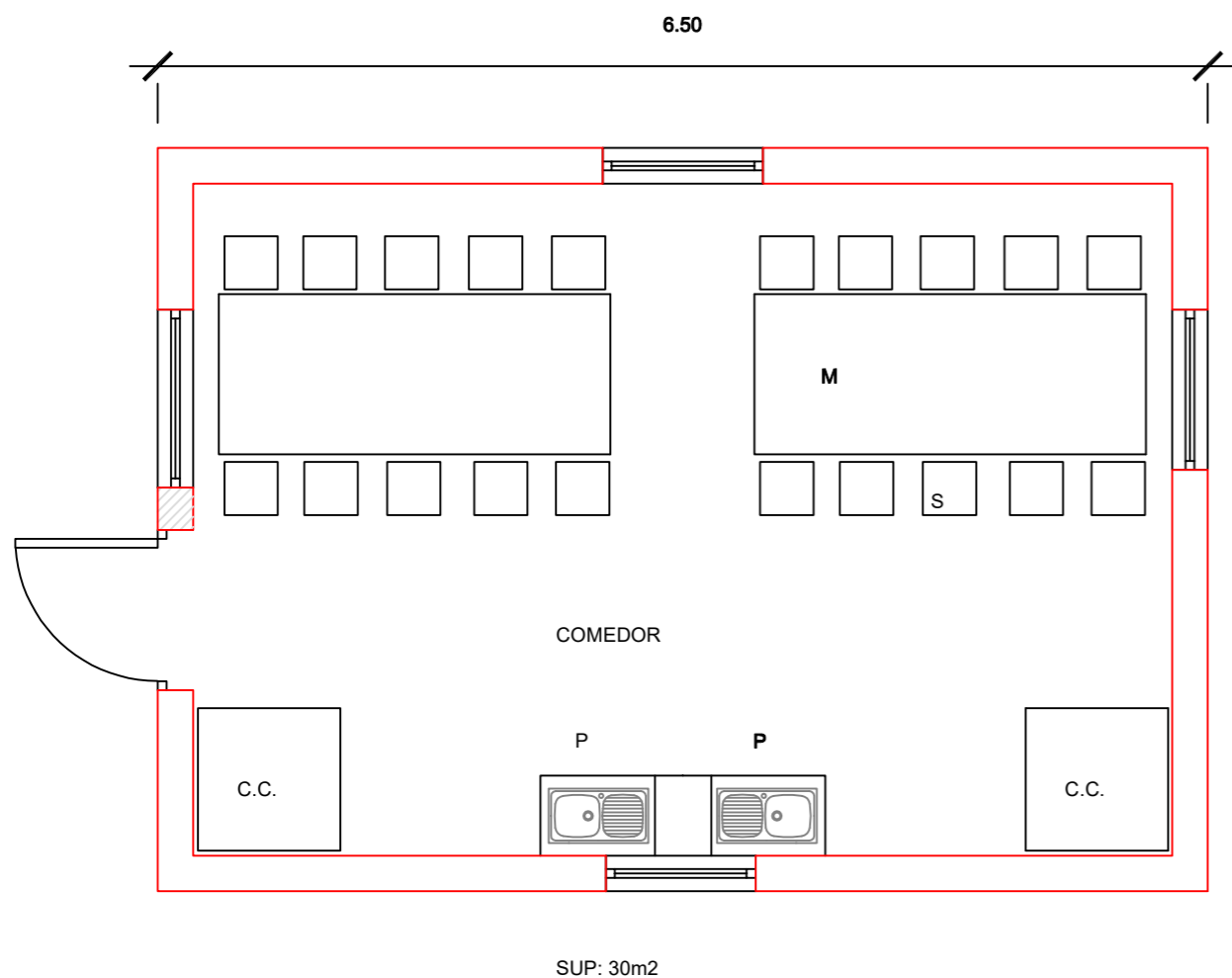
El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar. Una orientacion lo da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	N° DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra. Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo. Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes. Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construccion de una Gaza :

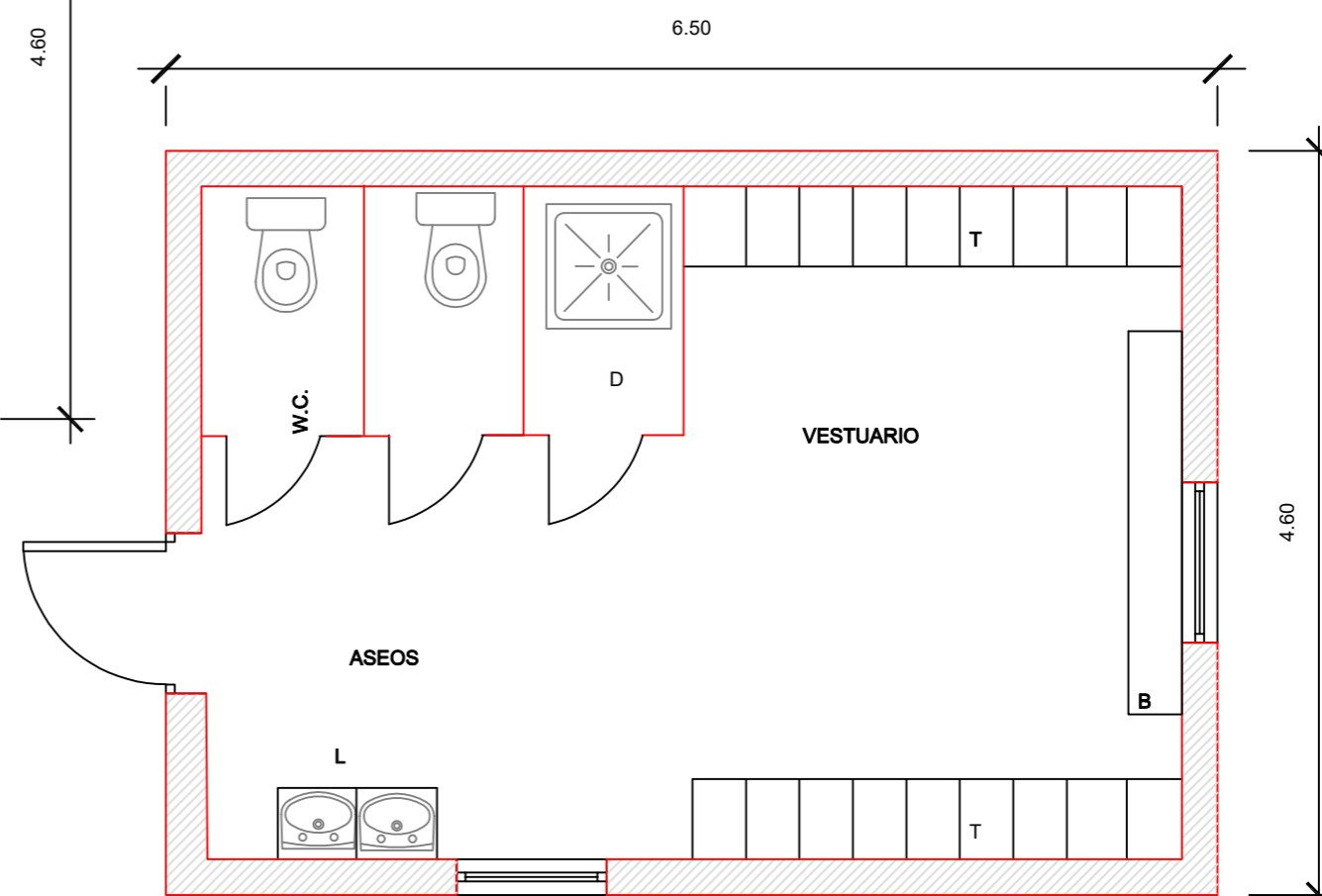


SUP: 30m2

LEYENDA:

- | | |
|-------------|-----------------------|
| T. TAQUILLA | C.C. CALIENTA COMIDAS |
| B. BANCO | P. PILA LAVAVAJILLAS |
| D. DUCHA | M. MESA |
| L. LAVABO | S. SILLA |

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR



SUP: 30m2



PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO N° 10:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 10:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.	DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	2
1.1.	LEGISLACIÓN GENERAL:	2
1.2.	LEGISLACIÓN CONSTRUCCIÓN:	3
1.3.	LEGISLACIÓN CENTROS DE TRABAJO:.....	3
1.4.	LEGISLACIÓN LABORAL.....	3
1.5.	LEGISLACIÓN INSPECCIÓN DE TRABAJO	3
1.6.	LEGISLACIÓN SANCIONES.....	4
1.7.	LEGISLACIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS	4
1.8.	LEGISLACIÓN MÁQUINAS	4
1.9.	LEGISLACIÓN APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN	4
1.10.	LEGISLACIÓN CONTAMINANTES FÍSICOS	4
1.11.	LEGISLACIÓN EQUIPOS DE PROTECCIÓN	5
1.12.	LEGISLACIÓN EQUIPOS DE TRABAJO	5
1.13.	LEGISLACIÓN PRODUCTOS PELIGROSOS	5
1.14.	LEGISLACIÓN APARATOS A PRESIÓN	5
1.15.	LEGISLACIÓN SUSTANCIAS Y RESIDUOS TÓXICOS, PELIGROSOS, AGENTES QUÍMICOS, BIOLÓGICOS Y CANCERÍGENOS	6
1.16.	LEGISLACIÓN RESIDUOS EN GENERAL	6
1.17.	NORMATIVA	6
1.18.	INSTRUCCIONES.....	7
1.19.	CONVENIOS	7
1.20.	OTRAS DISPOSICIONES OFICIALES	7
2.	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....	7
3.	ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD DE LA CONTRATA.....	7
4.	CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	7
5.	PROTECCIONES PERSONALES.....	8
5.1.	GAFAS DE SEGURIDAD.....	8
5.2.	PROTECTORES AUDITIVOS.....	8
5.3.	CHALECO REFLECTANTE.....	8
5.4.	GUANTES DE SEGURIDAD.....	8
5.5.	MASCARILLA ANTIPOLVO.....	8
5.6.	GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD	8
5.7.	CASCOS DE SEGURIDAD	8

5.8.	CALZADO DE SEGURIDAD	9
5.9.	TRAJE DE TRABAJO	9
5.10.	TRAJE DE AGUA	9
5.11.	CHALECO SALVAVIDAS	9
6.	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	9
6.1.	SEÑALES Y BALIZAMIENTO	9
6.2.	VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN.....	9
6.3.	ESCALERAS DE MANO	9
6.4.	EXTINTORES	9
6.5.	MEDIOS DE TOPOGRAFÍA	9
6.6.	INTERRUPTORES DIFERENCIALES	9
6.7.	RED DE TOMA DE TIERRA NORMALIZADA	9
6.8.	TAPAS PARA PEQUEÑOS HUECOS Y ARQUETAS (PALASTRO).....	10
6.9.	RIEGOS.....	10
6.10.	TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS	10
6.11.	PASARELAS.....	10
6.12.	ANCLAJES ESPECIALES PARA AMARRE	10
6.13.	CABLE FIADOR PARA CINTURÓN DE SEGURIDAD.....	10
6.14.	CUERDAS FIADORAS	10
6.15.	ESLINGA DE SEGURIDAD	10
6.16.	CUERDAS AUXILIARES	10
6.17.	REDES	10
7.	PREVENCIÓN.....	11
7.1.	SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	11
7.2.	SERVICIO MÉDICO.....	11
7.3.	VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	11
7.4.	FORMACIÓN	11
7.5.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	11
7.6.	PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS	11
7.7.	ÍNDICES DE CONTROL.....	11
7.8.	PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS.....	11
7.9.	ESTADÍSTICAS	12
7.10.	SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE	12
7.11.	ELEMENTOS ESPECÍFICOS DE SEGURIDAD	12



PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 10:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

1.1. LEGISLACIÓN GENERAL:

- Ley de prevención de riesgos laborales (ley 31/95 de 8/11/95).
- Reglamento de los servicios de prevención (R.D. 39/97 de 7/1/97), modificado por el RD 780/1998 de 30 de abril.
- Decreto 126/1997 de Madrid de 9 octubre (B.O.C.M. 22-10-1997), sobre obligación del depósito y registro de las actas de designación de delegados de prevención. Modificado por Decreto 53/1999 de Madrid.
- Real Decreto 1161/2001, de 26 de octubre, (B.O.E. 21-11-2.001) por el que se establece el título Técnico superior de Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre (B.O.E. de 13-12-2.003), de Reforma del Marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero (B.O.E. de 31-01-2.004), por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (R.D. 486/97 de 14/4/97).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97 de 14/4/97).
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril (B.O.E. de 23-4-1.997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Traspone la Directiva 1990/270/CEE.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero (B.O.E. 24-2-1999), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Real Decreto 298/2009, de 06/03/2009, Se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de la trabajadora embarazada, que haya dado a luz o en período de lactancia,(BOE, Nº 57 de 07/03/2009).
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio. Texto refundido de la Ley general de La Seguridad Social.
- Código de Circulación.
- Real Decreto 1561/1995 de 21 de septiembre (B.O.E. de 26 de septiembre de 1995), sobre jornadas especiales de trabajo.
- Real Decreto 1579/2008, de 26/09/2008, Se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, y se regulan determinados aspectos de las condiciones de trabajo de los trabajadores móviles que realizan servicios de interoperabilidad transfronteriza en el sector del transporte ferroviario, (BOE, Nº 240 de 04/10/2008)
- Real Decreto 902/2007, de 6 de julio, que modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, en el que se contemplan los tiempos de trabajo efectivo y tiempo de presencia en los transportes por carretera.
- Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la seguridad social y la financiación de la Fundación de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Directiva 89/391/CEE, relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo, modificada por 2007/30/CE.
- Directiva 94/33/CE del Consejo, de 22 de junio de 1994, relativa a la protección de los jóvenes en el trabajo.
- Directiva 91/383/CEE del Consejo, de 25 de junio de 1991, por la que se completan las medidas tendentes a promover la mejora de la seguridad y de la salud en el trabajo de los trabajadores con una relación laboral de duración determinada o de empresas de trabajo temporal.
- Resolución de 18 de febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y seguridad Social.
- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil. BOE 1 mayo 1992, núm. 105/1992.
- Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la



imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado. BOE núm. 182 de 31 de julio.

- Real Decreto 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado. BOE núm. 139 de 11 de junio.
- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE núm. 93 del sábado 19 de abril de 2006. Corrección de errores en la Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. BOE núm. 99 de 26 de abril.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. BOE núm. 176 de 23 de julio.
- Real Decreto 697/1995, de 28 de Abril de 1995, desarrolla el Reglamento de Registro de Establecimientos Industriales la Ley 21/1992, de 16 de Julio de 1992 Ley de Industria. BOE núm. 128 de 30 de mayo.
- Real Decreto 2526/1998, de 27 de Noviembre de 1998, que modifica el art. 17.1. del anexo al Real Decreto 697/1995, de 28 de Abril de 1995;
- Real Decreto del 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo de 2007, Sobre publicación de las Sanciones por Infracciones Muy Graves en materia de Prevención de Riesgos Laborales, (BOE, Nº 108, de 05/05/2007). Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Real Decreto 197/2009, de 23/02/2009, Se desarrolla el Estatuto del Trabajo Autónomo en materia de contrato del trabajador autónomo económicamente dependiente y su registro y se crea el Registro Estatal de asociaciones profesionales de trabajadores autónomos, (BOE, Nº 54 de 04/03/2009)
- Orden de desarrollo del R.S.P. (27/6/97).
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (r.d.485/97 de 14/4/97).
- Ordenanza laboral de la construcción vidrio y cerámica (O.M. de 28/8/70).
- Ordenanza general de higiene y seguridad en el trabajo (O.M. de 9/3/71) exclusivamente su capítulo vi, y art. 24 y 75 del capítulo VII.
- Reglamento general de seguridad e higiene en el trabajo (O.M. de 31/1/40) exclusivamente su capítulo VII.
- Artículo 45 de la constitución española.

1.2. LEGISLACIÓN CONSTRUCCIÓN:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de CONSTRUCCIÓN (R.D. 1627/97 de 24/10/97), y modificación de 8 de abril de 1999.
- Orden 19/11-2002, del B.O.E. 21-11-2002, sobre notificación de accidentes del trabajo.
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre por el que se establecen las Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción. BOE núm. 198
- Orden de 20 de Septiembre de 1986, sobre el Modelo de Libro de Incidencias Correspondientes a las Obras en las que sea Obligatorio un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE de 13-10-86.
- Real Decreto 1371/2007, que aprueba el Documento Básico "DB-HR Protección frente al RUIDO" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE nº 254 de 23/10/2007).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (BOE del 19-10-2006).
- R.D. 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

1.3. LEGISLACIÓN CENTROS DE TRABAJO:

- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, con especial atención a:

Capítulo IV

Libro de subcontratación (art. 13-16)

- Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación. BOE núm. 311 de 29 de diciembre.
- Orden de 29 de Abril de 1999 por la que se modifica la Orden de 6 de Mayo de 1988 de Requisitos y Datos de las Comunicaciones de Apertura Previa o Reanudación de Actividades. BOE núm. 124, de 25 de mayo.

1.4. LEGISLACIÓN LABORAL

- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo (B.O.E. 29-3-0995), por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.

1.5. LEGISLACIÓN INSPECCIÓN DE TRABAJO

- Ley 42/1997, de 14 de noviembre, Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.



- Real Decreto 138/2000, de 4 de febrero (B.O.E. 16-2-2000), por el que se aprueba el Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

1.6. LEGISLACIÓN SANCIONES

- Real Decreto 138/2000 Real Decreto 928/1998, de 14 de mayo (B.O.E. 3/6/1998), por el que se aprueba el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatarios de cuotas de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, del 4 de agosto (B.O.E. 8-8-2000), sobre infracciones y sanciones en el orden social. Derogado y modificado parcialmente.
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, Título II.- De lo Social, Capítulo IV.- Infracciones en materia de empleo.

1.7. LEGISLACIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (B.O.E. de 18-09-2002), por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 614/2001, del 8 de junio, (B.O.E. 21-6-2001) sobre las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. BOE 288, de 01 diciembre de 1982.
- Orden de 6 de julio de 1984 por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (BOE núm. 183 de 1 de agosto).
- Orden de 23 de junio de 1988 por la que se actualizan diversas instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación (BOE. núm. 160 de 5 de julio).
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. (BOE núm. 12 de 14 de enero 1988).
- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regula las exigencias de seguridad del Material Eléctrico destinado a ser utilizado en determinados Límites de Tensión. (BOE 53/1995, de 3 marzo 1995).
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (R.D. 2413 de 20/9/71).

1.8. LEGISLACIÓN MÁQUINAS

- R.D. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de máquinas.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre (B.O.E. 2-12-2000) que deroga el R.D. 1495/86 por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Y la Orden 8 de abril de 1991, sobre la Instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del reglamento de seguridad en las máquinas.

1.9. LEGISLACIÓN APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN

- Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre (B.O.E. de 11-12-1985) por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos. Derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997
- Real Decreto 474/1988 de 30 de marzo (B.O.E. 20-5-1988), disposiciones de aplicación de la directiva 1984/528/CEE relativa a aparatos elevadores y de manejo mecánico.
- Real Decreto 837/2003 de 27 de Junio (B.O.E de 17-7-2003), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-4 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS. Deroga el Real Decreto 2370/1996 de la ITC anterior.
- Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo, por el que se modifica el Reglamento de Seguridad en las Máquinas aprobado por el Real Decreto 1495/1986. BOE núm. 130 de 31 de mayo de 1991
- Real Decreto 590/1989, de 19 de mayo, por el que se modifican los artículos 3 y 14 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas. BOE núm. 132 de 3 de junio.
- Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto por el que se modifica el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención aprobado por Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

1.10. LEGISLACIÓN CONTAMINANTES FÍSICOS

RUIDO

- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero (B.O.E. 1-3-2002), en el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Incorpora la Directiva 2000/14/ CE.



- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1675/2008, de 17/10/2008, Se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, (BOE, Nº 252 de 18/10/2008).
- R.D. 1316/89 SOBRE EL RUIDO.

VIBRACIONES

- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

1.11. LEGISLACIÓN EQUIPOS DE PROTECCIÓN

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, (B.O.E. 28-12-1992), por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. Modificado en el Real Decreto 159/1995.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (B.O.E. de 8-3-1.995), por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992 que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (R.D. 773/97 de 30/5/97).

1.12. LEGISLACIÓN EQUIPOS DE TRABAJO

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (R.D. 1215/97 de 18/7/97).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

1.13. LEGISLACIÓN PRODUCTOS PELIGROSOS

- Ley 10/1998 de 21 de abril (B.O.E. 22-4-1998), de Residuos. Derogado parcialmente y modificado por Ley 16/2002, 62/2003, 24/2001, Resolución de 21/11/2001 y por Real Decreto-Ley 4/2001.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Real Decreto 1254/1999 de 16 de julio (B.O.E. 20-7-1999), por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan Sustancias Peligrosas.
- O.M. 9/4/86 sobre riesgos del plomo.
- R. Ministerio de trabajo 11/3/77 sobre el benceno.
- O.M. 26/7/93 sobre el amianto.
- R.D. 53/92 sobre radiaciones ionizantes.

1.14. LEGISLACIÓN APARATOS A PRESIÓN

- Real decreto 222/2001, equipos a presión transportables.
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo de 1999, dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión.
- Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre (BOE. de 28 de noviembre de 1990), por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril de 1979.
- Real Decreto 1495/1991, de 11 de octubre de 1991 (BOE. de 15 de octubre de 1991), sobre Recipientes a Presión Simples.
- Real Decreto 2486/1994, de 23 de Diciembre de 1994, por el que se modifica el Real Decreto 1495/1991, de 11-10-1991, de aplicación de la Directiva 87/404/CEE, sobre recipientes a presión simples. BOE núm. 20 de 24 de enero.
- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. BOE núm. 181, de 30 de julio.
- Real Decreto 2097/2004, de 22 de octubre, por el que se aplaza, para determinados equipos, la fecha de aplicación del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE del Consejo, de 29 de abril de 1999, relativa a los equipos a presión transportables.
- Real Decreto 2060/2008, de 12/12/2008, Se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC EP 5: Instrucción Técnica Complementaria "Botellas de Equipos Respiratorios Autónomos", ITC EP 1: Instrucción Técnica Complementaria "Calderas", ITC EP 6: Instrucción Técnica Complementaria "Recipientes a Presión Transportables", (BOE, Nº 31 de 05/02/2009).



1.15. LEGISLACIÓN SUSTANCIAS Y RESIDUOS TÓXICOS, PELIGROSOS, AGENTES QUÍMICOS, BIOLÓGICOS Y CANCERÍGENOS

- Real Decreto 363/1995 del 10 de marzo, (B.O.E. 5-6-1.995) del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de Sustancias Peligrosas. Derogado parcialmente por 255/2003.
- Real Decreto 255/2003 del 28 de febrero (B.O.E. 4-3-2003), se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de Preparados Peligrosos. Incorpora la Directiva 2001/60/CE y 1999/45/CE.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIEAPQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7. BOE núm. 112 de 10 de mayo de 2001
- Exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (R.D. 665/97 DE 12/5/97).
- Real Decreto 1124/2000, del 16 de junio (B.O.E. 17-6-2000), por el que se modifica el RD 665/1997 sobre protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. Incorpora Directiva 1997/42/CE.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, (B.O.E. 1-5-2.001) sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 140/2003 de 7 de Febrero (B.O.E. 21-2-2003), se establecen los criterios sanitarios de la calidad de las aguas de consumo humano. Incorpora la Directiva 1998/83/CE.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio (BOE. de 5 de julio de 1997) por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 14 de mayo Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988 de 20 de julio.
- Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad. Adoptado el 24 de junio de 1986.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE núm. 86 de 11 de abril
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (R.D. 664/97 DE 12/5/97).
- Real decreto 700/1998, de 24 de Abril de 1998 por el que se modifica el Real Decreto 363/1995, de 10 de Marzo de 1995.

- Real Decreto 1406/1989, de 10 Noviembre, por el que se impone limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. BOE núm. 278 de 20 de noviembre.

1.16. LEGISLACIÓN RESIDUOS EN GENERAL

- Directiva 2008/98/ce del parlamento europeo y del consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por las que se derogan las directivas:
 - Directiva 75/439/CEE de aceites usados.
 - Directiva 91/689/CEE, de residuos peligrosos.
 - DIRECTIVA 2006/12/CE, DE RESIDUOS.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Plan nacional integrado de residuos (PNIR) 2008, aprobado por acuerdo del consejo de ministro, de 26 de diciembre de 2008.
- II Plan nacional de residuos de construcción y demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por acuerdo del consejo de ministro, de 1 junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito a vertedero.
- Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

1.17. NORMATIVA

- NORMAS BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN:
- NORMA NTE ISA/1973 ALCANTARILLADO
- ISB/1973 BASURAS
- ISH/1974 HUMOS Y GASES
- ISS/1974 SANEAMIENTO
- NORMA UNE 81 707 85 ESCALERAS PORTÁTILES DE ALUMINIO SIMPLES Y DE EXTENSIÓN.
- NORMA UNE 81 002 85 PROTECTORES AUDITIVOS. TIPOS Y DEFINICIONES.
- NORMA UNE 81 101 85 EQUIPOS DE PROTECCIÓN DE LA VISIÓN. TERMINOLOGÍA. CLASIFICACIÓN Y USO.
- NORMA UNE 81 200 77 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS.



DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.

- NORMA UNE 81 208 77 FILTROS MECÁNICOS. CLASIFICACIÓN. CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS.
- NORMA UNE 81 250 80 GUANTES DE PROTECCIÓN. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN.
- NORMA UNE 81 304 83 CALZADO DE SEGURIDAD. ENSAYOS DE RESISTENCIA A LA PERFORACIÓN DE LA SUELA.
- NORMA UNE 81 353 80 CINTURONES DE SEGURIDAD. CLASE A: CINTURÓN DE SUJECCIÓN. CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS.
- NORMA UNE-EN 1504
- NORMA UNE 81 650 80 REDES DE SEGURIDAD. CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS.

1.18. INSTRUCCIONES

- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras aprobadas por O.M. de 31 de agosto de 1987, y modificaciones posteriores.

1.19. CONVENIOS

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- V Convenio general del sector de la construcción.

CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:

- Convenio nº 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).
- Convenio nº 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.
- Convenio nº 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).
- Convenio nº 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.
- Convenio nº 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

1.20. OTRAS DISPOSICIONES OFICIALES

- Demás disposiciones oficiales relativas a la seguridad, salud y mediciones en el trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en obra.

Para tratar los temas que no tienen reglamentación actualizada, es decir, que no existe Reglamento posterior a la Ley 3/1995, se atenderá a lo establecido en los distintos capítulos del Título 2 de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En cualquier caso se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

La empresa adjudicataria de los trabajos se responsabilizará de elaborar un Plan de Seguridad y Salud que iguale o supere las condiciones del Estudio; para ello habrán de dedicar un presupuesto, en todo caso, igual o mayor que el del Estudio. Aunque por circunstancias particulares de la empresa constructora se varíe alguno de los procedimientos previstos por el estudio, y siempre con la aceptación del coordinador en materia de seguridad durante la ejecución de las obras, así como siempre con aceptación previa al comienzo de las mismas.

La contrata principal se responsabiliza de la seguridad de sus trabajadores ya sean fijos o eventuales, así como de las subcontratas empleadas, o trabajadores autónomos, proporcionando a los mismos la información y formación suficiente para el desempeño de su trabajo, así como proporcionándoles los medios de protección individuales y colectivos necesarios para disminuir al máximo los riesgos detectados y de los cuales no se hayan podido hacer desaparecer en su totalidad.

El coordinador en materia de seguridad velará porque se cumpla lo redactado en el plan.

3. ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD DE LA CONTRATA

Los servicios de prevención de la empresa constructora han de cumplir los requerimientos de la ley en esta materia en concreto en lo referente al Real Decreto 39/1997 modificado por los anexos I y II y la disposición derogatoria única, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que ha de tener un organigrama de seguridad acorde con éste.

4. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo se repondrá ésta, independientemente de su duración prevista o fecha de caducidad.

Toda prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido; por ejemplo, por un accidente, será desechado en ese momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección en ningún caso representará un riesgo en sí mismo.



5. PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación vigentes, siempre que exista en el mercado. En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

5.1. GAFAS DE SEGURIDAD

Las gafas deberán proteger contra las proyecciones y los impactos en los ojos. Podrán estar fabricadas con montura de vinilo, con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior contra choques y cámara de aire entre las dos pantallas para evitar condensaciones. Se ajustará a la cabeza mediante cintas elásticas contra las alergias. Deberán brindar protección mínima clase A, siendo conveniente la clase D.

Las gafas cumplirán las normas UNE-EN 167/96 y UNE-EN 168/96, estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-6-1978 y llevarán el marcado CE.

Estarán obligados a su uso todas aquellas personas realicen trabajos con riesgos de proyección o arranque de partículas.

5.2. PROTECTORES AUDITIVOS

Los protectores auditivos amortiguarán el ruido en ambos oídos. Fabricados con casquetas auriculares ajustables con almohadillas intercambiables para uso optativo con o sin el casco de seguridad.

Los cascos cumplirán las normas UNE-EN 325-1/94, 325-2/94 y 325-3/94 y llevarán el marcado CE.

Estará obligado a utilizar esta protección todos aquellos trabajadores que realicen tareas en presencia de ruido cuya presión sea igual o superior a 80 dB, medidos con el sonómetro en la escala A.

5.3. CHALECO REFLECTANTE

El chaleco reflectante estará formado por peto y espalda, fabricado en tejidos transpirables, reflectantes o catadióptricos con colores.

Los chalecos cumplirán las normas UNE-EN 471/95 + ERRANTUM 796 y UNE-EN 966/98 + ERRANTUM 796, llevando marcado CE.

Deberán llevarlo todos los trabajadores que realicen tareas con escasa iluminación, así como los que lo hagan cerca de vías de circulación o en zonas de tráfico en la obra.

5.4. GUANTES DE SEGURIDAD

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con

materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso, no siendo en ningún caso ambidextros.

La talla media del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria vigentes.

La longitud, distancia expresada en mm. desde la punta del dedo medio o corazón hasta el filo del guante, o sea, límite de la manga, será en general de 320 mm o menos. Es decir, los guantes en general serán cortos, excepto en aquellos casos en que trabajos especiales haya que utilizarlos medios, 320 mm a 430 mm., o largos, mayores de 430 mm. Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

5.5. MASCARILLA ANTIPOLVO

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios estará homologada. La mascarilla antipolvo es un adaptador facial que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometidos al aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos, con las características que siguen. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos para el trabajador; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diferentes tallas, pero en cualquier caso deberán tener unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias. La pieza de conexión, destinada a acoplar el filtro, no presentará fugas en su acoplamiento. En la válvula de inhalación, su fuga, no podrá ser superior a 2.400 ml/minuto a la exhalación y su pérdida de carga a la inhalación no podrá ser superior a 25 milímetros de columna de agua (238 Pa).

5.6. GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD

Serán de dos tipos: Clase N, aislantes para baja tensión (1.000 v), o clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 v). La clase E-AT se usará si existen trabajos en esas condiciones.

5.7. CASCOS DE SEGURIDAD

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos. Las partes que se encuentren en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionará con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.



Todos los cascos estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General del Trabajo del 14-12-1974.

5.8. CALZADO DE SEGURIDAD

Los calzados a usar por los operarios, serán botas de seguridad de Clase III, es decir, provistas de puntera metálica y suelas de seguridad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo en lo posible la transpiración. Todos los elementos metálicos con función protectora serán resistentes contra la corrosión.

Todas las botas de seguridad de Clase III que usen los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, resolución de la Dirección General del Trabajo del 31-1-1980.

5.9. TRAJE DE TRABAJO

El traje deberán utilizarlo todos los trabajadores y cumplirán las normas UNE-EN 863/96 y UNE-EN 1149/96; asimismo, llevarán el marcado CE.

5.10. TRAJE DE AGUA

El traje será impermeable en PVC, termosoldado y constituido por chaqueta y pantalón. La chaqueta estará dotada de dos bolsillos delanteros y cierre de abotonadura simple, mientras que el pantalón se sujetará y ajustará a la cintura mediante una cinta de algodón embutida en el mismo. Llevarán el marcado CE.

Será de obligada utilización para los trabajadores que realicen tareas en las que puedan recibir salpicaduras o goteos, así como los trabajos que se realicen en tiempo lluvioso.

5.11. CHALECO SALVAVIDAS

Homologado por la DGMM con la nueva normativa de 2011 ISO 12402-2. Apto para la Categoría 100N ISO 12402-4. Para navegación en Zona 5 (hasta 5 millas).

Flotabilidad asegurada por una estructura monobloc y espuma de polietileno.

Para tripulantes de más de 40Kg de peso y perímetro torácico de 80 a 125 cm.

Equipados de un silbato, bandas reflectantes y cuello articulado, que facilita el plegado reduciendo su tamaño un 25% y facilitando su estiba.

Llevarán el marcado CE.

6. PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

6.1. SEÑALES Y BALIZAMIENTO

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

6.2. VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

6.3. ESCALERAS DE MANO

Serán metálicas y deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Su longitud sobrepasará en un metro el apoyo superior.

Para su uso se atenderá a lo establecido en el RD 486/1997, anexo I, apartado 9.

6.4. EXTINTORES

Serán adecuados en agentes extintor y tamaño al tipo de incendios previsibles y se revisarán cada 6 meses como máximo.

6.5. MEDIOS DE TOPOGRAFÍA

Estos medios tales como miras, jalones, cintas, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución con líneas eléctricas.

6.6. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para el alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierras no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24v.

6.7. RED DE TOMA DE TIERRA NORMALIZADA

La red de toma de tierra general de la obra estará formada por cable desnudo de cobre de Ø35 mm, presillas de conexión, arqueta de fábrica de ladrillo hueco doble para la conexión dotada de tapa de hormigón y tubo pasacables; se incluirá la parte proporcional de construcción, montaje, mantenimiento y demolición.



6.8. TAPAS PARA PEQUEÑOS HUECOS Y ARQUETAS (PALASTRO)

Sus características y colocación impedirán con garantía la caída de personas y objetos. Estarán dotadas de elementos u orificios para cuelgue y arrastre de las mismas.

6.9. RIEGOS

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca polvo por el tránsito de los mismos. Asimismo, se controlará el caudal de agua de manera que no se produzcan encharcamientos.

6.10. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

6.11. PASARELAS

Deberán tener una anchura mínima de 0,60 m, disponer de barandilla rígida a ambos lados con una altura de 0,90 m. y rodapié de 0,20 m. Estará calculada en función de la luz a salvar y los usos a los que vaya destinada, evitando siempre el que se flexione.

6.12. ANCLAJES ESPECIALES PARA AMARRE

Los anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad estarán fabricados en acero corrugado doblado en frío y recibido a la estructura. Incluirán la parte proporcional de montaje, mantenimiento y desmontaje, así como restitución de la estructura a la que se han anclado.

6.13. CABLE FIADOR PARA CINTURÓN DE SEGURIDAD

El cable fiador para cinturones de seguridad estará fabricado en acero torcido de $\varnothing 5$ mm, en incluirá la parte proporcional de aprietos atornillados de acero para formación de lazos, montaje, mantenimiento y retirada.

Los cables serán de hilos de acero, fabricados por torsión, de diámetro normalizado y con una resistencia a tracción suficiente.

Los lazos se formarán mediante casquillos electro fijados, protegidos interiormente con guardacabos. Si en alguna ocasión debieran formarse mediante el sistema tradicional de tres aprietos, el lazo se deberá formar justo en la amplitud del guardacabos.

Los ganchos serán de acero timbrado para una carga superior a la que vaya a soportar el elemento, instalados en los lazos con guardacabos del cable para su instalación rápida en los anclajes de seguridad.

6.14. CUERDAS FIADORAS

Las cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad estarán fabricadas en poliamida 6.6 industrial; se encontrarán etiquetadas y debidamente certificadas.

Los lazos de fijación estarán resueltos mediante nudos firmes.

6.15. ESLINGA DE SEGURIDAD

Las eslingas de seguridad estarán fabricadas en cable de acero, rematado con lazos y ganchos, estando timbrada para la carga máxima que puede soportar; estará debidamente certificada.

Los cables estarán fabricados en acero torcido de cordón continuo, con resistencia a tracción en coherencia para la carga que debe soportar.

Los lazos estarán formados por vuelta de cable sobre sí mismo, sujeto con casquillo electrosoldado; en su interior estará dotado de guardacabos. En cada lazo estará recibido un gancho timbrado para la carga máxima que pueda soportar la eslinga, dotado de pestillo de seguridad.

6.16. CUERDAS AUXILIARES

Cuerda auxiliar para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia mínima a tracción de 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. La cuerda deberá estar debidamente etiquetada y certificada, cumpliendo la norma UNE-EN 1263-1.

6.17. REDES

De forma genérica las redes que se van a instalar cumplirán según norma UNE-EN 1263-1 cumplirán:

Las Redes de Seguridad deben llevar alojado una cuerda de ensayo, testigo ó cuatro mallas para determinar el deterioro debido al envejecimiento.

Las Redes deben contener un manual de instrucciones, donde debe ser explicado el montaje de los distintos tipos de redes (altura, anchura, almacenaje, revisiones, inspecciones durante el montaje, mantenimientos)

La resistencia de la red debe ser superior a 2,3 KJ por 1,5 (índice de seguridad) por índice de envejecimiento.

La malla debe ser < 100 mm

Las redes llevarán una etiqueta donde entre otras cosas se indicará el nombre del fabricante y dirección del mismo, energía mínima de rotura, la resistencia mínima a la tracción de la cuerda de malla, así como, se definirá el tipo de red y su nomenclátor para el etiquetado.

Fecha de fabricación: Viene dada en la etiqueta.

Caducidad de la red: Un año. La Norma Europea EN-1263-1 no fija una caducidad concreta, pero la entidad de certificación AENOR, en su reglamento particular para redes de seguridad, fija la caducidad de un año desde la fecha de fabricación.



7. PREVENCIÓN

7.1. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar.

7.2. SERVICIO MÉDICO

La empresa constructora deberá contratar el servicio con una mutualidad de accidentes de trabajo o tener los servicios necesarios propios.

7.3. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que dispondrá el Convenio Colectivo Provincial.

7.4. FORMACIÓN

Todo personal debe recibir, al ingresar en obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran extrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista. Antes del comienzo de los nuevos trabajos específicos se instruirá a las personas que en ellos intervengan sobre los riesgos que se van a encontrar y el modo de evitarlos.

7.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines: se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la ordenanza General e Higiene en el Trabajo.

Asistencia de accidentados: se deberá informar del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Es muy conveniente disponer en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Reconocimiento Médico y Medidas Sanitarias: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo y que será repetido en el periodo de un

año. Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población. Se analizarán, en colaboración con el técnico de seguridad, mediciones de gases, ruidos, polvos, etc., para asegurarse de que no sobrepasan los niveles peligrosos para la salud.

7.6. PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones, maquinaria y delimitación de velocidad en la carretera, a las distancias reglamentarias.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios. Se señalizará la existencia de zanjas abiertas, para impedir el paso a ellas de toda persona ajena a la obra y se vallará toda la zona peligrosa.

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, el desvío de carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

7.7. ÍNDICES DE CONTROL

En esta obra se llevarán obligatoriamente los siguientes índices:

- Índice de incidencia: número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.
- Índice de frecuencia: número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.
- Índice de gravedad: número de jornadas perdidas por cada millón de horas trabajadas

Duración media de incapacidad: número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

7.8. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en práctica del contratista; los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada.

Parte de accidente:

- Identificación de la obra
- Día, mes y año en que se ha producido el accidente
- Nombre del accidentado
- Categoría profesional y oficio del accidentado
- Domicilio del accidentado
- Lugar (tajo) en el que se ha producido el accidente
- Causas del accidente



- Importancia aparente del accidente
- Posible especificación sobre fallos humanos
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (médico, practicante, socorrista, personal de obra)
- Lugar de traslado para hospitalización
- Testigo del accidente (verificación nominal y versiones de los mismos)

Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:

- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Ordenes inmediatas para ejecutar

Parte de deficiencias:

- Identificación de la obra
- Fecha en que se ha producido la observación
- Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.
- Informe sobre la deficiencia observada
- Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión

7.9. ESTADÍSTICAS

Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas, desde el origen de la obra hasta su terminación y se contemplarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos de diente de sierra, que permitan hacerse de una manera clara con la evolución de los mismos, con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los colores numéricos del índice correspondiente.

7.10. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Así mismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo de su actividad inherente como constructor por los daños a terceras personas de las que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

El contratista viene obligado a la contratación de un seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contando a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

7.11. ELEMENTOS ESPECÍFICOS DE SEGURIDAD

Redes, barandillas de todo tipo (en andamios, escaleras, huecos, etc.) protecciones personales (cascos, cinturones de seguridad, guantes, etc.), señalizaciones, etc. Su costo y reposiciones se incluirán en el presupuesto de Seguridad.

En Huelva, septiembre 2021
El alumno autor del Proyecto

César López Martín
Ingeniero Civil



CAI Departamento de Construcciones Arquitectónicas 1



TRABAJO FIN DE MÁSTER
INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO N° 10:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS



PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 10:

PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. PRESUPUESTO Y MEDICIONES	1
2. RESUMEN DE PRESUPUESTO	8

1. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
001	Protecciones Colectivas								
19JPM0001	u BOLSA DE 50 SOMBRERETES DE PVC SOMBRERETES DE PVC PROTECTORAS PARA HIERROS REA. IGUALMENTE ACOPLABLE A GUARDACUERPOS METÁLICOS.						1.00	14.18	14.18
SSA002	m SISTEMA CABLE DE ATADO TRAB. ALTURA ML. CABLE DE SEGURIDAD PARA ATADO EN TRABAJOS DE ALTURA, SUJETO MADIANTE ANCLAJES HORMIGONADOS Y SEPARADOS CADA 2ML. //MONTAJE Y DESMONTAJE.						70.00	25.10	1,757.00
SSA005	u PICA DE PUESTA A TIERRA DE PICA DE PUESTA A TIERRA FORMADA POR ELECTRODO DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE DE 14 MM. DE DIAMETRO Y 2 M DE LONGITUD, INCLUSO HINCADO Y CONEXIONES, CONSTRUIDA SEGUN NTE/IEP-5 Y REBT. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.						2.00	86.63	173.26
SSA009	m² TAPA PROVISIONAL MADERA SIHUECOS M2. TAPA PROVISIONAL PARA PROTECCIONES COLECTIVAS DE HUECOS, FORMADA POR TABLONES DE MADERA DE 20X5 CM. ARMADOS MEDIANTE CLAVAZÓN SOBRE RASTRALES DE IGUAL MATERIAL, INCLUSO FABRICACIÓN Y COLOCACIÓN. (AMORTIZACIÓN EN DOS PUESTAS).						10.00	19.55	195.50
SSA125	u CUADRO GENERAL INT.DIF.300 mA						1.00	981.31	981.31
SSA126	u CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA UD. ARMARIO TIPO PLT2 DE DOS CUERPOS Y HASTA 26KW CON PROTECCIÓN, COMPUESTO POR: DOS ARMARIOS PARA UN ABONADO TRIFÁSICO; BRIDA DE UNIÓN DE CUERPOS; CONTADOR ACTIVA 30-90A; CAJA IPC-4M PRACTICABLE; INT. GEN. AUT. 4P 40A-U; IGD. 4P 40A 0,03A; INT. GEN. DIF. 2P 40A 0,03A; INT. AUT. 4P 32A-U; INT. AUT. 3P 32A-U; INT. AUT. 3P 16A-U; INT. AUT. 2P 32A-U; 2INT. AUT. 16A-U; TOMA DE CORRIENTE PRISINTER C/INTERRUPTOR IP 447,3P+N+T 32A CON CLAVIJA; TOMA PRISINTER IP 447,3P+T 32A C/C; TOMA PRISINTER IP 447,3P+T 16A C/C; DOS TOMAS PRISINTER IP 447,2P+T 16A C/C; CINCO BORNAS DIN 25 MM2., /IP.P DE CANALETA, BORNA TIERRA, CABLEADO Y RÓTULOS TOTALMENTE INSTALADO.						2.00	130.20	260.40
EQUTRA	u EQUIPO COMPLETO TRANSMISOR/RECEPTOR EQUIPO COMPLETO DE TRASMISOR/RECEPTOR, COMPUESTO POR UNA UNIDAD DE "HABLA/ESCUCHA" DE VHF CON AL MENOS 3 CANALES DE COMUNICACION Y MEMORIA DE FRECUENCIAS TIPO DIGITAL CON BATERIA DE AUTONOMIA MINIMO 4 HORAS, INLUIDO REPUESTO DE BATERIA, FUNDA DE PROTECCIÓN, ACCESORIOS DE SUJECCIÓN DE SEGURIDAD A UNA MANO, CARGADORES RAPIDO, ETC. MEDIDA LA UNIDAD EN FUNCIONANDO, INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y COSTES INDIRECTOS.						5.00	59.84	299.20
SSA127	m² RED HORIZONTAL DE PROTECCION RED HORIZONTAL DE PROTECCION PARA PROTECCION DE HUECOS DE POLIAMIDA 4 mm Y								



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SSA127	MALLA DE 75X75 mm Y CUERDA PERIMETRAL DE DIAMETRO 10 mm PARA AMARRE DE LA RED A LOS ANLCAJES DE ACERO DE DIAMETRO 10 mm CONECTADOS CON ARMADURAS PERIMETRALES DEL HUECO CADA 50 CM Y CINTA PERIMETRAL DE SEÑALIZACION FIJADA A LOS PIES DERECHOS INLCUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. SEGUN RD 486/97 INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES Y COSTES INDIRECTOS.								
	RED HORIZONTAL DE PROTECCION PARA PROTECCION DE HUECOS DE POLIAMIDA 4 mm Y MALLA DE 75X75 mm Y CUERDA PERIMETRAL DE DIAMETRO 10 mm PARA AMARRE DE LA RED A LOS ANLCAJES DE ACERO DE DIAMETRO 10 mm CONECTADOS CON ARMADURAS PERIMETRALES DEL HUECO CADA 50 CM Y CINTA PERIMETRAL DE SEÑALIZACION FIJADA A LOS PIES DERECHOS INLCUSO COLOCACIÓN Y DESMONTAJE. SEGUN RD 486/97 INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES Y COSTES INDIRECTOS.								
							100.00	3.41	341.00
SSA128	BARANDILLA DE PROTECCION DE PERIMETROS DE MUELLES, DE 1 M DE ALTURA, COMPUESTA POR PUNTALES METALICOS TELESCOPICOS COLOCADOS CADA 2,5 METROS (10 USOS), FIJADOS POR APRIETE AL MUELLE, PASAMANOS Y TRAVESAÑO INTERMEDIO FORMADO POR TUBO DE 50 mm (AMORTIZABLE DEN 10 USOS), INCLUIDA COLOCACIÓN, DESMONTAJES, MEDIOS AUXILIARES Y COSTES INDIRECTOS.								
							120.00	6.14	736.80
SSA129	PROTECCION VERTICAL EN MUELLES CON RED DE POLIAMIDA DE 7X7 cm DE LUZ DE PASO, ENNUDADA CON CUERDA DE DIAMETRO NOMINAL 3 mm AMORTIZABLE EN 40 MESES DE UTILIZACION INCLUSO PP DE CUERDAS DE SUJECCION, COLOCACION Y DESMONTAJE.								
							150.00	2.91	436.50
	TOTAL 001								5,195.15

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19SIM00010	MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA. PAR DE GUANTES DE USO GENERAL. PAR DE GUANTES DE PROTECCION DE USO GENERAL. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.						100.00	1.39	139.00
19SIM00010N	PAR DE GUANTES DE NEOPRENO. PAR DE GUANTES DE NEOPRENO, CON MARCADO CE						10.00	3.38	33.80
19SIM00010L	PAR DE GUANTES DE LATEX. PAR DE GUANTES DE LATEX, RUGOSO ANTICORTE, CON MARCADO CE						10.00	3.11	31.10
19SIM00010S	PAR DE GUANTES DE SOLDADURA. PAR DE GUANTES DE PROTECCION DE TRABAJOS DE SOLDADURA FABRICADO EN SERRAJE CON MANGA 34 CM CON MARCADO CE MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA						10.00	8.62	86.20
19SIM00010E	PAR DE GUANTES PARA ELECTRICISTA. PAR DE GUANTES AISLANTES PARA ELECTRICISTA, 10000 V, CON MARCADO CE						2.00	31.02	62.04
19SIM00010X	PAR DE MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA. PAR DE MANGUITOS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA FABRICADOS EN CUERO CON MARCADO CE.						10.00	11.72	117.20
19SIM00010P	PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA. PAR DE POLAINAS PARA TRABAJOS DE SOLDADURA FABRICADA EN CUERO SISTEMA DE SUJECCION DEBAJO DEL CALZADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA						7.00	11.37	79.59
19SIM00010U	PAR DE RODILLERAS DE CAUCHO CON MARCADO CE. PAR DE RODILLERAS DE CAUCHO CON MARCADO CE						7.00	13.72	96.04
19SIM00010R	BRAZALETE REFLECTANTE CON MARCADO CE. BRAZALETE REFLECTANTE CON MARCADO CE						7.00	1.37	9.59
19SIM00010W	PAR DE POLAINAS REFLECTANTES CON MARCADO CE. PAR DE POLAINAS REFLECTANTES CON MARCADO CE.						7.00	11.37	79.59
19SIM00010D	PAR DE MANGUITOS REFLECTANTES CON MARCADO CE. PAR DE MANGUITOS REFLECTANTES CON MARCADO CE						7.00	2.76	19.32
19SIM00010Y	PROTECTOR DE MANO PARA PUNTERO. PROTECTOR DE MANO PARA PUNTERO, CON MARCADO CE.						6.00	3.11	18.66
19SIP00003	BOTAS DE AGUA GOMA CON PUNTERA Y PLANTILLA METALICA. DE PAR DE BOTAS DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN AGUA, BARRO, HORMIGON Y PISOS CON RIESGOS DE DESLIZAMIENTO, FABRICADAS EN GOMA FORRADA, PISO ANTIDESLIZANTE, PUNTERA Y PLANTILLA DE ACERO, TOBILLERA Y ESPINILLERA REFORZADA PARA PROTECCIONES CONTRA GOLPE, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.								



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19SIP00054	u BOTAS DE LONA Y SERRAJE OBJ. PUNZANTES PLANTILLA METAL DE PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA PROTECCION DE OBJETOS PUNZANTES, FABRICADA EN LONA Y SERRAJE, PISO DE GOMA Y PLANTILLA METALICA INCORPORADA, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA						30.00	31.80	954.00
19SIP00054	u BOTAS DE LONA Y SERRAJE OBJ. PUNZANTES PLANTILLA METAL DE PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD PARA PROTECCION DE OBJETOS PUNZANTES, FABRICADA EN LONA Y SERRAJE, PISO DE GOMA Y PLANTILLA METALICA INCORPORADA, HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA								
19SIP00054D	u BOTAS DIELECTRICAS PAR DE BOTAS DIELECTRICAS, AISLANTES PARA ELECTRICISTA, 10000 V, CON MARCADO CE.						30.00	17.52	525.60
19SIT00175	u CHALECO REFLECTANTE PARA SEGURIDAD VIAL DE CHALECO REFLECTANTE CONFECCIONADO CON TEJIDO FLUORESCENTE Y TIRAS DE TELA REFLECTANTE, PARA SEGURIDAD VIAL EN GENERAL HOMOLOGADO. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA.						2.00	28.61	57.22
19JPM00005	u CONJUNTO DE ROPA IMPERMEABLE CHAQUETA: CON CAPUCHA FIJA INTRODUCIDA EN EL CUELLO, VENTILACIÓN DORSAL Y EN AXILAS, DOBLE CIERRE CON SOLAPAS, PUNO INTERNO CON ELÁSTICO, DOS BOLSILLOS CON SOLAPAS. PANTALÓN: CON ELÁSTICO EN LA CINTURA, DOS BOLSILLOS PASAMANOS, BOTON EN CAMAL. MEDIDA UNIDAD POR USO.						50.00	23.63	1,181.50
L01085	u PANTALLA PROTECCION FACIAL RADIACIONES SOLDADURA ELECTRICA MANUAL Pantalla protección facial, contra radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Tipo manual, con marco soporte fijo y cubrefiltro. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 169						30.00	6.71	201.30
L01084	u PANTALLA PROTECCION FACIAL RADIACIONES SOLDADURA ELECTRICA CABEZA Pantalla de protección facial, contra radiaciones de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Ajustable a la cabeza, con marco soporte del ocular fijo y cubrefiltro. Dotado de arnés y antisudatorio frontal. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 169						10.00	10.04	100.40
PANTIMP	u PANTALLA DE SEGURIDAD ANTIIMPACTOS PANTALLA DE SEGURIDAD ANTIIMPACTOS, CONTRA PROYECCION DE PARTICULAS, CON MARCADO CE, SEGÚN RD 773/97						10.00	10.45	104.50
PANTIMPA	u PANTALLA PARA PROTECCION CONTRA PARTICULAS PANTALLA PARA PROTECCION CONTRA PARTICULAS CON ARNES DE CABEZA Y VISOR DE MALLA METALICA, CON MARCADO CE, SEGÚN RD 773/97						20.00	14.47	289.40
PANTCPART	u PANTALLA PARA PROTECCION CONTRA CORTO CIRCUITO PANTALLA PARA PROTECCION CONTRA CORTO CIRCUITO ELECTRICO CON PLUMA PARA ADAPTAR A CASCO Y VISOR PARA CORTOCIRCUITO ELECTRICO CON MARCADO CE.						7.00	15.16	106.12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SEGUN RD 773/97								
L01086	u CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A (SUJECCIÓN), HOMOLOGADO.						2.00	37.15	74.30
L01087	u CINTURON ANTIVIBRATORIO CINTURON ANTIVIBRATORIO						20.00	34.94	698.80
L01087	u CINTURON ANTIVIBRATORIO CINTURON ANTIVIBRATORIO								
E01CINT	u CINTURON DE SEGURIDA DE CAIDA O ARNES DE SEGURIDAD CINTURON DE SEGURIDA DE CAIDA O ARNES DE SEGURIDAD DE CAIDA O ARNES DE SEGURIDAD, CON MARCADO CE, SEGUN RD 773/97. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA						20.00	13.98	279.60
E01CINTPH	u CINTURON PORTAHERRAMIENTAS CINTURON PORTAHERRAMIENTAS CON MARCADO CE						20.00	41.97	839.40
E01FAJA	u FAJA ELASTICA PARA PROTECCION SOBRESFUERZOS FAJA ELASTICA PARA PROTECCION SOBRESFUERZOS, CON CIERRE VELCRO, CON MARCADO CE, SEGUN RD 773/97						20.00	24.11	482.20
CHALECO SALV	u CHALECO SALVAVIDAS CHALECO SALVAVIDAS HOMOLOGADO SEGUN NORMATIVA DE CHALECOS SALVAVIDAS CE						15.00	36.54	548.10
BUZO	u BUZO O MOMO DE TRABAJO BUZO O MOMO DE TRABAJO, CON MARCADO CE, SEGUN RD 773/97						30.00	45.44	1,363.20
MANDIL	u MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURAS MANDIL PARA TRABAJOS DE SOLDADURAS, FABRICADO EN CUERO CON SUJECCION A CUELLO Y CINTURA A TRAVES DE CORREA, CON MARCADO CE, SEGUN RD 773/97. MEDIDA LA UNIDAD EN OBRA						50.00	14.64	732.00
CHAQSERR	u CHAQUETA DE SERRAJE PARA SOLDADOR CHAQUETA DE SERRAJE PARA SOLDADOR GRDO A, CON MARCADO SEGUN RD 773/97						10.00	16.07	160.70
E01DISPANTICA	u DISPOSITIVO ANTICAIDAS PARA USO DE TRABAJOS EN VERTICAL DISPOSITIVO ANTICAIDAS PARA USO DE TRABAJOS EN VERTICAL, CIERRE Y APERTURA DE DOBLE SEGURIDAD, DESLIZAMIENTO Y BLOQUEO AUTOMATICO, CON CUERDA DE NYLON DE 20 METROS DE LONGITUD Y 14 mm DE DIAMETRO, 2 MOSQUETONES PARA AMARRE DE CINTURON Y ELEMENTOS METALICOS DE ACERO INOXIDABLE CON MARCADO CE						10.00	51.69	516.90
							20.00	268.83	5,376.60



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 002									17,562.35

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
003	Señalización y Balizamiento								
19SSA00051	m VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS DE VALLA METALICA PARA ACOTAMIENTO DE ESPACIOS, FORMADA POR ELEMENTOS AUTONOMOS NORMALIZADOS DE 2.50M. X 1.10 m INCLUSO MONTAJE Y DESMONTAJE DE LOS MISMOS; VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.						60.00	1.42	85.20
19SSS00003	u SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 0.70 M DE SEÑAL DE PELIGRO REFLECTANTE DE 0.70 m, CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97. VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.						4.00	11.40	45.60
19SSS00053	u SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 0.60 M DE SEÑAL PRECEPTIVA REFLECTANTE DE 0.60 m, CON TRIPODE DE ACERO GALVANIZADO; INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97. VALORADA SEGUN EL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.						4.00	12.22	48.88
19SSS00211	u SEÑAL METALICA "ADVERTENCIA" 42 CM. SIN SOPORTE DE SEÑAL DE SEGURIDAD METALICA TIPO ADVERTENCIA DE 42 cm., SIN SOPORTE, INCLUSO COLOCACION. DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE DESMONTAJE. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.						4.00	21.00	84.00
19SSS00236	u SEÑAL METALICA "INFORMACION" 40X40 CM. SIN SOPORTE DE SEÑAL DE SEGURIDAD METALICA TIPO INFORMACION DE 40X40 cm., SIN SOPORTE, INCLUSO COLOCACION. DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE DESMONTAJE. VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.						4.00	19.48	77.92
19SSS00302	u SEÑAL PVC. "OBLIG. PROH. PELL." 30 CM. SIN SOPORTE DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPOS OBLIGACION, PROHIBICION Y PELIGRO DE 30 cm., SIN SOPORTE METALICO INCLUSO COLOCACION, DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE MONTAJE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.						4.00	3.77	15.08
19SSS00322	u SEÑAL PVC. "INDICACION EXTINT." 50X25 CM. SIN SOPORTE DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO INDICACION EXTINTOR DE 50X25 cm., SIN SOPORTE, INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE DESMONTAJE, VALORADA EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.						4.00	5.83	23.32
19SSS00332	u SEÑAL PVC. "EMERG. E INCENDIOS" 30X30 CM. SIN SOPORTE DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO EMERGENCIA E INCENDIOS DE 30X30 cm., SIN SOPORTE, INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE DESMONTAJE, VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.						4.00	3.77	15.08
19SSS00342	u SEÑAL PVC. "SEÑALES INDICADORAS" 30X30 CM. SIN SOPORTE DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO SEÑALES INDICADORAS DE								



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	30X30 cm. (BOTIQUÍN) SIN SOPORTE, INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE DESMONTAJE, VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
19SS500342	u SEÑAL PVC. "SEÑALES INDICADORAS" 30X30 CM. SIN SOPORTE DE SEÑAL DE SEGURIDAD PVC. 2 mm. TIPO SEÑALES INDICADORAS DE 30X30 cm. (BOTIQUÍN) SIN SOPORTE, INCLUSO COLOCACION DE ACUERDO CON R.D. 485/97 Y P.P. DE DESMONTAJE, VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.								
							4.00	3.77	15.08
19SS500342A	u CARTEL INDICATIVO DE USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN O ARNES DE SEGURIDAD DE 0.40 X 0.30 m SIN SOPORTE METALICO, INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE INCLUIDOS MEDIOS AUXILIARES Y COSTES INDIRECTOS SEGUN RD 485/97.								
							10.00	7.40	74.00
19JPM00007	m MALLA DE POLIETILENO TIPO STOPPER MALLA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD CON TRATAMIENTO ANTIL TRAVIOLETA, COLOR NARANJA DE 1 M. DE ALTURA. TIPO STOPPER, INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE. AMORTIZABLE EN TRES USOS. S/R.D. 486/1997. MEDIDA LAS UNIDADES DE 50 M.								
							100.00	1.05	105.00
19JPM00008	u CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR AMARILLO/NEGRO DE MATERIAL PLASTICO, ANCHO DE 90 MM, INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE. SEGUN R.D. 485/1997.								
							1,000.00	0.11	110.00
TOTAL 003									700.06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
004	Servicios Sanitarios y Comunes								
19SCI00001	u EXTINTOR MANUAL DE CO2 DE 6KG DE EXTINTOR MANUAL DE CO2 DE 6 kg., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO A PARAMENTO VERTICAL, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE, SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
							2.00	50.79	101.58
19SCI00003	u EXTINTOR MANUAL POLVO SECO A.B.C.E. DE 6 KG DE EXTINTOR MANUAL A.F.P.G. DE POLVO SECO POLIVALENTE O A.B.C.E. DE 6 kg., COLOCADO SOBRE SOPORTE FIJADO AL PARAMENTO VERTICAL, INCLUSO P.P. DE PEQUEÑO MATERIAL Y DESMONTAJE, SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.								
							2.00	34.10	68.20
19LPA00014	u CASETA PREF. MOD. 20.50 M2. ASEOS DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 20.50 m2. PARA ASEOS EN OBRAS DE DURACION 6 MESES, FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIJO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO: CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25, ARMADO CON ACERO B 400 S, PLACAS DE ASIENTO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTAJE. SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.								
							1.00	1,211.78	1,211.78
19LPB00014	u CASETA PREFABRICADA OFICINAS CON ASEO CASETA PREFABRICADA CON DOS DESPACHOS DE OFICINA Y UN ASEO CON INODORO Y LAVABO DE 8.00 X 2.45 m, CON ESTRUCTURA METALICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRIJO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACION DE PINTURA PRELACADA, AISLAMIENTO INTERIOR CON LANA DE VIDRIO COMBINADA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO. REVESTIMIENTO PVC EN SUELOS Y TABLERO MELANIZADO EN PAREDES. PUERTA DE 0.85 X 2.00 m, DE CHAPA GALVANIZADA DE 1 mm, REFORZADA Y CON POLIESTIRENO DE 20 mm, POMO Y CERRADURA. VENTANA DE ALUMINIO ANODIZADO CON HOJA CORREDERA, CONTRAVENTANA DE ACERO GALVANIZADO INSTALACION ELECTRICA A 220 V. DIFERENCIAL Y AUTOMATICO MAGNETOTERMICO. 3 FLUORECSTENTE DE 40 W, ENCHUFES PARA 1500 W Y PUNTO DE LUZ EXTERIOR DE 60 W. SE INCLUYEN TODAS LAS OPERACIONES PRECISAS, GESTIONES, ELEMENTOS, OBRA CIVIL, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y COSTES INDIRECTOS. SEGUN RD 486/97. DURACION 6 MESES.								
							1.00	1,391.25	1,391.25
19LPC00014	u CASETA PREF. MOD. 20.50 M2. COMEDOR-VESTUARIO DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 20.50 m2. PARA COMEDOR EN OBRAS DE DURACION DE 6 MESES, FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIJO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
19LPC00014	<p>PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO. CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25, ARMADO CON ACERO B 400 S, PLACAS DE ASIEN TO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.</p> <p>u CASETA PREF. MOD. 20.50 M2. COMEDOR-VESTUARIO DE CASETA PREFABRICADA MODULADA DE 20.50 m2. PARA COMEDOR EN OBRAS DE DURACION DE 6 MESES, FORMADA POR: ESTRUCTURA DE PERFILES LAMINADOS EN FRIO, CERRAMIENTOS Y CUBIERTA DE PANEL SANDWICH EN CHAPA PRELACADA POR AMBAS CARAS, AISLAMIENTO CON ESPUMA DE POLIURETANO RIGIDO. CARPINTERIA DE ALUMINIO ANODIZADO EN SU COLOR, REJAS DE PROTECCION Y SUELO CON SOPORTE DE PERFILERIA, TABLERO FENOLICO Y PAVIMENTO, INCLUSO PREPARACION DEL TERRENO, CIMENTACION, SOPORTES DE HORMIGON HA-25, ARMADO CON ACERO B 400 S, PLACAS DE ASIEN TO, TRANSPORTES, COLOCACION Y DESMONTADO, SEGUN R.D. 1627/97. VALORADO EN FUNCION DEL NUMERO OPTIMO DE UTILIZACIONES. MEDIDA LA UNIDAD DE CASETA INSTALADA.</p>									
19LPD00014	<p>u CASETA PREFABRICADA ALMACEN DE OBRAS CASETA PREFABRICADA PARA ALMACEN DE OBRA DE 6 X 2.35 m, CON ESTRUCTURA METALICA MEDIANTE PERFILES CONFORMADOS EN FRIO Y CERRAMIENTO CHAPA NERVADA Y GALVANIZADA CON TERMINACION DE PINTURA PRELACADA. REVESTIMIENTO PVC EN SUELOS Y TABLERO METAMINADO EN PAREDES. VENTANA DE ALUMINIO ANODIZADO CON HOJA CORREDERA DE PROTECCIÓN, INCLUSO INSTALACIÓN ELECTRICA CON DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE ALUMBRADO Y FUERZA CON TOMA EXTERIOR A 220 V. SE INCLUYEN TODAS LAS OPERACIONES PRECISAS, GESTIONES, ELEMENTOS, OBRA CIVIL, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y COSTES INDIRECTOS. SEGUN RD 486/97. DURACION 6 MESES</p>						1.00	1,638.00	1,638.00	
19LPD00015	<p>u UNIDAD DE TRANSPORTE DE CASETA PREFABRICADA UNIDAD DE TRASPORTE DE CASETA PREFABRICADA A OBRA INCLUSO DESCARGA Y POSTERIOR RECOGIDA, COMPRENDIENDO EL EMBRAGADO CON GRUA AUTOMOVIL DOTADA DE SUFICIENTE CAPACIDAD DE CARGA, PUESTA SOBRE CAMION DE TRANSPORTE (GONDOLA) Y DESEMBRAGADO, RECORRIDO DESDE EL PUNTO DE RECOGIDA HASTA LA ZONA DE OBRA, ENMBRAGADO POR GRUA AUTOMOVIL DOTADA DE SUFICIENTE CAPACIDAD DE CARGA, PUESTA SOBRE SU EMPLAZAMIENTO (SUPEDITADO A LA APROBACIÓN POR PARTE DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), Y DESEMBRAGADO. SE ENTIENDEN CAMIÓN Y GRUA PUESTOS A PIE DE TAJO, ASUMIDOS SUS RESPECTIVOS RECORRIDOS A/DESDE BASE DE TRABAJO. SE INCLUYEN TODAS LAS OPERACIONES PRECISAS, GESTIONES, ELEMENTOS, OBRA CIVIL, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y COSTES INDIRECTOS.</p>						1.00	934.50	934.50	
19LPD00016	<p>u UNIDAD DE ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD UNIDAD DE ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD A CASETAS DE OBRA Y DESMANTELAMIENTO AL FINAL DE LAS</p>						4.00	227.06	908.24	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
19LPD00017	<p>MISMA, REALIZADA SEGUN LAS NORMAS ELECTRICAS DE APLICACION GENERAL Y LAS DE LA COMPAÑIA DE DISRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA Y LAS INSTRCCIONES DEL PERSONAL TECNICO DE AQUELLA. SE INCLUYEN TODAS LAS OPERACIONES PRECISAS. GESTIONES, ELEMENTOS, OBRA CIVIL, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y COSTES INDIRECTOS. SEGUN RD 486/97.</p> <p>u UNIDAD DE ACOMETIDA PROVISIONAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA UNIDAD DE ACOMETIDA PROVISIONAL DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A CASETAS DE OBRA Y DESMANTELAMIENTO AL FINAL DE LAS MISMA, REALIZADA SEGUN LAS NORMAS VIGENTES GENERALES Y LAS DE LAS ORDENANZAS E INSTRUCCIONES MUNICIPALES Y SU PERSONAL TECNICO. SE INCLUYEN TODAS LAS OPERACIONES PRECISAS, GESTIONES, ELEMENTOS, OBRA CIVIL, MEDIOS AUXILIARES PRECISOS Y COSTES INDIRECTOS. SEGUN RD 486/97.</p>						4.00	108.64	434.56
							2.00	95.85	191.70
TOTAL 004									6,879.81

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
005	Recursos Humanos y Coordinación								
19SRH0001	h RECURSO PREVENTIVO ENCARGADO DE LA SEGURIDAD EN OBRA, VIGILANCIA DE LAS DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA, EL CUAL SERÁ EL RESPONSABLE DE SEGURIDAD DESIGNADO, QUE TENDRÁ LA CAPACIDAD SUFICIENTE Y DISPONER DE LOS MEDIOS NECESARIOS PARA VIGILAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS Y EL SEGUIMIENTO. ESTE TRABAJADOR DEBERÁ TENER OBLIGATORIAMENTE EL CURSO BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (50 HORAS).								
							500.00	11.37	5,685.00
19SRH0003	u REUNIONES DE COORDINACION REUNION CON LAS EMPRESAS PARTICIPANTES EN LA OBRA PARA LA DISCUSION DE LOS PROCEDIMIENTOS, CONTENIDO Y ORGANIZACIÓN DE LAS INTERFERENCIAS EN LAS ACTIVIDADES QUE SE EJECUTAN POR PARTE DE LOS TRABAJADORES, EN MATERIA DE SALUD Y SEGURIDAD.								
							20.00	15.75	315.00
19SRH0004	h FORMACION DE SEGURIDAD Y SALUD HORA DE FORMACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO CONSIDERANDO UNA HORA A LA SEMANA A TODO EL PERSONAL PARTICIPANTE EN LA OBRA Y REALIZADA POR UN ENCARGADO. SE CONSIDERAN INCLUIDOS LOS MEDIOS AUXILIARES Y LOS COSTES INDIRECTOS								
							26.00	14.50	377.00
19SRH0005	u RECONOCIMIENTO MEDICO UNIDAD DE RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO, REALIZADO POR EQUIPO MEDICO OFICIAL, INCLUSO EXPEDICIÓN DE CERTIFICADO DE APTITUD PSICO-FISICA Y PRESENTACIÓN A LA DIRECCIÓN FACULTATIVA. SE CONSIDERAN INCLUIDOS LOS MEDIOS AUXILIARES Y LOS COSTES INDIRECTOS. SEGUN RD 949/97 Y RD 39/97								
							50.00	50.76	2,538.00
19SRH0006	u HORA DE TRABAJO DEL EQUIPO DE LIMPIEZA HORA DE TRABAJO DEL EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA, CONSIDERANDO UNA HORA DIARIA DE OFICIAL 2º Y DE AYUDANTE. SE CONSIDERAN INCLUIDOS LOS MEDIOS AUXILIARES Y LOS COSTES INDIRECTOS.								
							300.00	25.91	7,773.00
19SRH0007	u UNIDAD DE LIMPIEZA Y DESINFECCION UNIDAD DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA TOTALIDAD DE LAS CASSETAS DE LA ZONA DE OBRA, CONSIDERANDO UNA LIMPIEZA COMPLETA A FONDO (A CRITERIO DE SUFICIENCIA POR LA DIRECCION FACULTATIVA) POR CADA DOS SEMANAS. SE CONSIDERAN INCLUIDOS LOS MEDIOS AUXILIARES Y LOS COSTES INDIRECTOS.								
							13.00	38.23	496.99
19SRH0008	h HORA DE TRABAJO DE CUADRILLA SEGURIDAD HORA DE TRABAJO DE LA CUADRILLA ENCARGADA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS DE SEGURIDAD, FORMADO POR UN AYUDANTE Y UN PEON ORDINARIO,								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ESS PROYECTO DE "REPARACIÓN MUELLE MINERALES"

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CONSIDERANDO UNA MEDIA DE 12 MINUTOS AL DIA. SE CONSIDERAN INCLUIDOS LOS MEDIOS AUXILIARES Y LOS COSTES INDIRECTOS.								
19SRH0008	h HORA DE TRABAJO DE CUADRILLA SEGURIDAD HORA DE TRABAJO DE LA CUADRILLA ENCARGADA DEL MANTENIMIENTO Y CONTROL DE EQUIPOS DE SEGURIDAD, FORMADO POR UN AYUDANTE Y UN PEON ORDINARIO, CONSIDERANDO UNA MEDIA DE 12 MINUTOS AL DIA. SE CONSIDERAN INCLUIDOS LOS MEDIOS AUXILIARES Y LOS COSTES INDIRECTOS.								
							27.00	25.01	675.27
TOTAL 005									17,860.26
TOTAL									48,197.63

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
001	Protecciones Colectivas	5,195.15
002	Protecciones Individuales.....	17,562.35
003	Señalización y Balizamiento	700.06
004	Servicios Sanitarios y Comunes	6,879.81
005	Recursos Humanos y Coordinación	17,860.26
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		48,197.63

Asciede el presupuesto de ejecución material del Anejo nº 10 de Seguridad y Salud a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

En Huelva, septiembre 2021
El alumno autor del Proyecto

César López Martín
Ingeniero Civil



PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

ANEJO Nº 11

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



TRABAJO FIN DE MÁSTER
INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS

ANEJO Nº 11

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	COSTES DIRECTOS.	1
1.1.1.	Mano de Obra	2
1.1.2.	Costes de maquinaria	3
1.1.3.	Coste de los materiales a pie de obra	3
1.2.	COSTES INDIRECTOS:	3

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO.

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO.

LISTADO DE MATERIALES VALORADO.

LISTADO DE OTROS VALORADO.

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.

PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS

ANEJO Nº 11

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

La determinación de los costes de ejecución de las diferentes unidades de obra del presente Proyecto se ajusta a las prescripciones de la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Mi-Ministerio de Obras Públicas de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución.

Cada precio se obtiene mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$P_e = \left(1 + \frac{K}{100} \right) * C_d$$

Donde:

Pe : Precio de ejecución material de la correspondiente unidad de obra

K : Porcentaje que corresponde a los costes indirectos

Cd : Coste directo de la unidad de obra

1.1. COSTES DIRECTOS.

- La *mano de obra*, con sus pluses, cargos y seguros sociales que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los *materiales*, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en cada unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la *maquinaria*, así como los gastos del personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la máquina.



1.1.1.1. Mano de Obra

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra, se han evaluado teniendo en cuenta la Ley 26/2009 de 23 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2010, Título VIII, Artículo 129. “Bases y tipos de cotización a la Seguridad Social, Desempleo, Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional durante el año 2010”, y los convenios colectivos vigentes siguientes:

Convenio colectivo de la construcción y obras públicas de Huelva. 2020 – 2021 (Expte. 21/01/0029/2020).

La jornada ordinaria máxima anual para el año 2021 fijado por este convenio es de 1.738 horas de trabajo efectivo.

Se han tenido en cuenta los salarios de las distintas categorías fijados en el convenio colectivo, así como los complementos salariales, pluses y gratificaciones en ellos establecidos.

Asimismo, se han tenido en cuenta los topes máximos de cotización a la Seguridad Social, seguro de accidentes e indemnización por despido.

Todos estos datos han servido para el cálculo de los costes horarios de las distintas categorías del personal, utilizados en la justificación de precios.

En la tabla incluida al final del epígrafe se presenta el listado resultante del coste de la mano de obra de cada una de las categorías contempladas con su codificación correspondiente. En los apartados siguientes se justifica su cálculo.

ANEXO II.									
TABLAS SALARIALES PARA EL CONVENIO PROVINCIAL DE LA CONSTRUCCION 2021.									
TABLA DE RETRIBUCIÓN DIARIA									
NIVELES	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
CATEGORIAS	Encar.	Capat.	Of. 1ª	Of. 2ª	Ayud.	Peón E	Peón O	Formación	Formación
Sueldo base x día €	40,68	38,39	36,48	34,63	33,08	32,02	30,76	24,30	19,30
Pl.As. x día trabajado €	18,04	18,04	18,04	18,04	18,04	18,04	18,04	7,50	7,50
Pl.Ex. x día trabajado €	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36	6,36
Total x día trabajado €	65,08	62,80	60,89	59,04	57,49	56,42	55,16	38,17	33,17
Total x MES €	1.734,27	1.665,65	1.608,13	1.552,97	1.507,23	1.474,62	1.436,95	1.088,14	936,73
Retr. P. Ext. y vacac. €	1.837,91	1.740,85	1.659,85	1.583,98	1.518,22	1.471,86	1.418,03	1.036,20	870,09

Tabla 1 Tablas salariales para el convenio provincial de la construcción 2020 (Fuente: Publicado en BOPHU num 97 página 2823 el 25/6/2020)

Cargas sociales

Según la Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 21 de Mayo de 1979 por la que se modifica parcialmente la de 14 de Marzo de 1969 sobre Normas Complementarias del Reglamento General de Contratación, los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

$$C = 1,40 \times A + B$$

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

En la que:

C: en €/h, expresa el coste horario para la empresa.

A: en €/h, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.

B: en €/h, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

No obstante, y entendiendo que el coeficiente 1,40 engloba a todas las cargas sociales que debe pagar la empresa por cada trabajador, fijadas por el Ministerio de Trabajo, se justifica a continuación que la suma de todas ellas no excede del 40% establecido en dicha Orden.

De esta forma, las cargas sociales englobadas son (Ley 26/2009, de 23 de diciembre):

- Contingencias Comunes : 23,6%
- Contingencias de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (Código CNAE 42): 6,7%
- Desempleo (contratación de duración determinada a tiempo completo): 6,7%
- Fondo de Garantía Salarial: 0,2%
- Formación profesional: 0,6 %

Total cargas sociales: **37,80%** < 40%

JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA SEGÚN CONVENIO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA PROVINCIA DE HUELVA									
		VI	VIII	IX	X	XI	XII		
		ENCARGADO GENERAL DE OBRA	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPEC.	PEÓN ORD.		
A.- RETRIBUCIONES SALARIALES		MES							
TOTAL x MES	12	1.734,27 €	1.608,13 €	1.552,97 €	1.507,23 €	1.474,62 €	1.436,95 €		
Retr. P. Ext y vacac	1	1.837,91 €	1.659,85 €	1.583,98 €	1.518,22 €	1.471,86 €	1.418,03 €		
TOTAL AÑO COSTE SALARIAL		22.649,15 €	20.957,41 €	20.219,62 €	19.604,98 €	19.167,30 €	18.661,43 €		
	Horas 1738	13,03 €	12,06 €	11,63 €	11,28 €	11,03 €	10,74 €		
B.- RETRIBUCIONES NO SALARIALES		Km		Días					
B.1. DESPLAZAMIENTOS. DIETA (6,5 €/día)	6,5	219	1.420,25 €	1.420,25 €	1.420,25 €	1.420,25 €	1.420,25 €	1.420,25 €	1.420,25 €
B.2. INDEMNIZACIÓN POR CESE (7,0% S/COSTE SALARIAL)	7,0%		1.585,44 €	1.467,02 €	1.415,37 €	1.372,35 €	1.341,71 €	1.306,30 €	
B.3. DESGASTE DE HERRAMIENTAS (0,223 €/día)	0,223	219	48,84 €	48,84 €	48,84 €	48,84 €	48,84 €	48,84 €	48,84 €
B.4. PLUS DISTANCIA AL CASCO URBANO (10 Km)	8	0,13	219	227,76 €	227,76 €	227,76 €	227,76 €	227,76 €	227,76 €
TOTAL COSTE NO SALARIAL (B1+B2+B3+B4)			3.282,29 €	3.163,87 €	3.112,22 €	3.069,20 €	3.038,56 €	3.003,15 €	
	Horas 1738		1,89 €	1,82 €	1,79 €	1,77 €	1,75 €	1,73 €	
COSTE HORARIO TOTAL PARA LA EMPRESA C = (1,35 A + B)			19,71 €	18,32 €	17,71 €	17,20 €	16,84 €	16,42 €	

Tabla 2 Justificación del precio / hora de la mano de obra acorde al convenio

1.1.2. Costes de maquinaria

El plazo de ejecución de las obras, y la magnitud del presupuesto, parecen aconsejar que, en principio, se deseché por antieconómica, la adquisición de maquinaria destinada exclusivamente a la ejecución de las obras que comprende el presente Proyecto.

Los precios para la maquinaria de la obra se adjuntan al final de este documento.

El coste por hora de trabajo, incluye la parte proporcional del tiempo en que la máquina debe estar parada por exigencias en la organización de éstos mismos. Por tanto, en la composición de los precios unitarios ni se tienen presentes, ni se valoran los tiempos en que la respectiva máquina está parada.

1.1.3. Coste de los materiales a pie de obra

Puesto que los costes obtenidos de los materiales a pie de obra son de uso común en la zona, se inserta a continuación un Cuadro-Resumen de dichos costes, al amparo de lo establecido en la O.M. de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1969, en su apartado 1.2.

El precio a pie de obra de cada material es el resultante de sumar al coste en almacén suministrador, el importe correspondiente a Carga, Descarga y Transporte.

Los precios descompuestos de los materiales se adjuntan al final del presente documento.

1.2. COSTES INDIRECTOS:

Son todos aquellos gastos que no sean imputables directamente a unidades de obra concretas, sino al conjunto de las obras, tales como: instalación de oficinas a pie de obra, almacenes, talleres, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo adscrito a la obra y que no intervenga directamente en la ejecución de las unidades de obra concretas, como pueden ser Ingenieros, Encargados, Vigilantes a pie de obra, etc.

El valor K está formado por dos sumandos:

$$K = K_1 + K_2$$

Donde:

- K_1 = Porcentaje correspondiente a los imprevistos, que variará según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima (**3%**, al tratarse de obra marítima).
- K_2 = Porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y los costes directos, que en ningún caso puede superar el 5% en la Administración Pública.

Justificación del valor de K_2 .

- Instalaciones Auxiliares

Por este concepto estimamos el siguiente presupuesto:

Oficinas	4.775,00 €
Almacenes y talleres	4.020,00 €
Laboratorio	1.060,00 €
Comunicaciones	2.525,00 €
Parque móvil de obra	3.545,00 €
TOTAL INSTALACIONES AUXILIARES	15.925,00 €

- Gastos de personal técnico y administrativo

Esta obra, dadas las características técnicas de la misma, deberá contar con un Jefe de Obra (Ingeniero Superior), un Encargado de Obra y un Administrativo.

Ingeniero Superior dedicación 30%	
Durante 6 meses, a 4.800,00 € / mes	8.640,00 €
Administrativo dedicación 35%	
Durante 6 meses, a 2.600,28 € / mes	5.460,59 €
Ingeniero Técnico OO.PP. dedicación 100%	
Durante 6 meses, a 4.200,00 € / mes	25.200,00 €
TOTAL PERSONAL TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO	39.300,59 €

Teniendo en cuenta los datos anteriormente obtenidos, el coeficiente " K_2 " es:

$$K_2 = 55.225,59 / 1.878.063,51 = 0,0294$$

$$K = 55.225,59 / 1.840.418,79 + 0,03 = 0,0294 + 0,03 = 0,0594 < 0,08$$

Redondeamos el valor 0,0594 a 0,06, esto es el **6%**, que es menor del 8%, cumpliendo por tanto la orden de 12 de junio de 1968.

Sumado al 6% el 1,5 % correspondiente al control de calidad, obtenemos un valor de costes indirectos de del **7,5 %** que es menor del 8%, cumpliendo por tanto la orden de 12 de junio de 1968.

Se adopta por tanto unos costes indirectos del **7.5%**



LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO.

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MO_ENC_PETR	982,730 h	Encargado	19,71	19.369,62
MO_OF1ª_GEN	6.740,822 h	Oficial 1ª albañil	18,32	123.491,86
MO_OF1ª_HIDRO	4.229,852 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18,32	77.490,88
MO_OF1ª_PETR	2.348,281 h	Oficial 1ª	18,32	43.020,50
MO_OF1ª_PINT	1.532,790 h	Oficial 1ª pintor - chorreador	18,32	28.080,71
MO_PEÓN_ESPEC	8.180,979 h	Peón especializado	16,84	137.767,69
MO_PEÓN_ESPPI	1.532,790 h	Peón especializado pintor - chorreador	16,84	25.812,18
			Grupo MO	455.033,44
			TOTAL	455.033,44



LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO.

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
DESBAST	4,968 d	Desbastadora manual	50,00	248,40
			Grupo DES.....	248,40
EQ_AIRLESS_IN	613,116 h	Equipo airless i/ acces. (manguera, pistola, boquilla, etc.)	14,32	8.779,82
EQ_APUNT	38,750 u	Apuntalamiento con sistema Rehasa ST200 o similar	210,00	8.137,50
EQ_CAM_PLUM	62,000 h	Camión grúa 100 tm	67,00	4.154,00
EQ_DEMOL	662,460 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	3,07	2.033,75
EQ_FLEJAD	38,750 h	Flejadora	1,20	46,50
EQ_GRÚA40TN	48,000 h	Grúa LIEBHERR LTM 1040 - 2.1 o similar 40 Tn	67,00	3.216,00
EQ_HIDREDEMOL	3.632,919 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64,00	232.506,79
EQ_IZAD_HIDRA	54,000 h	Equipo compuesto por gatos hidráulicos, bomba, latiguillos, etc	48,00	2.592,00
EQ_LIMP_260BA	88,438 d	Limpiadora alta presión Kärcher HD 10_25-4 SX Plus o similar	58,00	5.129,42
EQ_OXICORTE	64,000 h	Equipo de oxicorte acetilénico i/ fungibles	4,87	311,68
EQ_PERF	2.267,212 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8,00	18.137,69
EQ_PROY_IMPER	2.509,074 h	Equipo proyección cemento elástico i/ manqueras, boquillas, etc	21,00	52.690,55
			Grupo EQ.....	337.735,71
HORM_BOMBA	6,273 d	Bomba de hormigón estática tipo Putzmeister 1409-D o similar	160,00	1.003,73
HORM_VIBRAD	5,078 d	Vibrador	12,00	60,94
			Grupo HOR.....	1.064,67
INY_EQUIPO	747,240 h	Equipo de inyección (manual, airless o hidráulico)	8,20	6.127,37
			Grupo INY.....	6.127,37
MA_ACERO_PLET	2.489,078 kg	Chapa con taladros para placa anclaje e=10mm	1,05	2.613,53
MA_BARRA56X30	192,000 u	Varilla roscada ø56 y 400mm de largo	6,20	1.190,40
			Grupo MA.....	3.803,93
MO_OF1°_TESAD	54,000 h	Oficial 1° especialista en tesado - sistemas hidráulicos	18,32	989,28
			Grupo MO.....	989,28
MQ_18	32,000 h	Retroexcavadora	48,15	1.540,80
			Grupo MQ.....	1.540,80
NAUT_150TN	72,000 h	Pontona modular 40X12 metros con grúa de 150 Tn	275,00	19.800,00
NAUT_APOYO	72,000 h	Embarcación auxiliar de apoyo - remolque menor	120,00	8.640,00
			Grupo NAU.....	28.440,00
PINT_COMP12	34,062 d	Compresor tipo Ingersollrand 12/235 225Kw 23,1 m³/h	280,00	9.537,36
PINT_EQ_CHORR	34,062 d	Equipo de chorreado tipo BlastMate BM-140/200 ECO o similar	110,00	3.746,82
			Grupo PIN.....	13.284,18
			TOTAL.....	393.234,34



LISTADO DE MATERIALES VALORADO.

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
ENCO_BARRA_AN	2.479,680 u	Barras de anclaje de encofrado incluso p.p. tuercas, etc.	0,45	1.115,86
ENCO_DESENCOF	9,299 l	Desencofrante tipo Sika desencofrante - EN o similar	3,00	27,90
ENCO_FENOLICO	30,996 m²	Panel fenolico tipo ULMA BETO o similar de 570kg/m³ 21mm/11lámin	35,00	1.084,86
Grupo ENC				2.228,61
GARR_BARRA	4.016,214 kg	Barra acero corrugado B500SD diámetro 12 mm, doblada	1,00	4.016,21
Grupo GAR.....				4.016,21
GAS_OIL_COMB	3.406,200 l	Gasoleo A	1,45	4.938,99
Grupo GAS				4.938,99
HORM_CENTRAL	296,405 m³	HA-35/B/10/IIIc+Qc c/ aditiv o MCI Q2005 o similar, fabr central	94,00	27.862,07
HORM_HM-20	15,500 m³	Hormigón HM-20 de central	48,00	744,00
Grupo HOR.....				28.606,07
INY_OBTURAD	5.977,920 u	Obturador	1,20	7.173,50
Grupo INY.....				7.173,50
MAT_FIBVIDR	3.338,808 m²	Ref. MAT fibra vidrio antialcalin 100 gr/m² Armatop 99 o similar	1,50	5.008,21
Grupo MAT.....				5.008,21
MA_ACERO65.3	11.581,765 kg	Acero A-42b tubo 65.3	1,05	12.160,85
MA_ACERO_IPN1	4.676,930 kg	Acero A-42b IPN120	1,05	4.910,78
MA_AC_PERFLAM	84.310,360 kg	Acero A-42b en perfiles laminados, chapas, placas, etc.	1,05	88.525,88
MA_ANILLO120	54,250 u	Anillo de hormigón armado prefabricado 20x75x120 cm	69,00	3.743,25
MA_ARAN_16	4.834,800 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0,24	1.160,35
MA_ARAN_30	384,000 u	Atadela M30 AISI 316	0,94	360,96
MA_BARRA33X33	192,000 u	Varilla roscada ø33 y 330 mm de largo	4,80	921,60
MA_CAD_38MM	112,000 m	Cadena de 38mm sin concrete galvanizada en caliente	14,20	1.590,40
MA_ESCALA	11,000 u	Escala metálica de dimensiones iguales a la existente	540,00	5.940,00
MA_ESC_PEBD	96,000 m²	Escamas de PEBD espesor 50mm dimensiones s/ plano	40,25	3.864,00
MA_FLEJ_MET	155,000 u	Fleje Acero 32 x 1 mm	0,70	108,50
MA_FUNG_WELD	80,000 u	Fungibles de soldeo (discos, electrodos, hilo, etc.)	21,85	1.748,00
MA_GAN_AMA	5,000 u	Gancho de amarre disparo rápido manual 150Tn	2.700,00	13.500,00
MA_GRASA	60,000	Grasa Molikote G-0102	7,00	420,00
MA_IZAD_AUX	54,000 h	Elementos auxiliares para izado tales como ménsulas, chapas, etc	27,00	1.458,00
MA_PEBD	18,000 u	Placa de PEBD perforada s/ planos	105,00	1.890,00
MA_RODILLO	18,000 u	Rodillo guardacabo igual al existente, definido en planos	78,00	1.404,00
MA_SCK1450	8,000 u	Defensa supercelda de caucho SCK 1450 Trelleborg o similar	6.200,00	49.600,00
MA_SCK800	16,000 u	Defensa supercelda de caucho SCK 800 Trelleborg o similar	1.300,00	20.800,00
MA_TENSO	32,000 u	Tensores M40 barra de acero alta resistencia AISI 316	64,00	2.048,00
MA_TOR_16_150	4.834,800 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1,80	8.702,64
MA_TOR_30	384,000 u	Tornillo M30 AISI 316	3,20	1.228,80
MA_TOR_M76	102,000 u	Tornillo tuercas arand M76, calidad especifica fabricante gancho	35,00	3.570,00
MA_TUERC_30	384,000 u	Tuerca M30 AISI 316	1,97	756,48
MA_TUERC_33	384,000 u	Tuerca M33 con arandela	0,78	299,52
MA_TUERC_56	384,000 u	Tuerca M56 con arandela	1,90	729,60
MA_TUER_16	1.280,000 u	Tuerca M16 AISI 316	0,61	780,80
Grupo MA				232.222,41
M_HIDR_SR_INH	135.012,600 kg	Mortero hidráulico con fibras e inhibidor tipo Q-2039 o similar	0,72	97.209,07
Grupo M_H				97.209,07
PAS_Q2023_SIM	922,496 kg	Revest anticorros c/ inhib. corrosión Quimilock Q-2023 o similar	5,20	4.796,98
Grupo PAS.....				4.796,98
PINT_ARENA_SI	340,620 t	Arena de sílice para chorreado	15,00	5.109,30
PINT_BARAND	1.489,930 m²	Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas 305 micras espesor	25,02	37.278,05
PINT_GLASSFLA	2.837,365 l	Capa media epoxi reforz fibra vidrio C-POX ST300GF o similar	9,20	26.103,75
PINT_IMPRI	425,775 l	Imprimación epoxi rica en zinc C-POX PRIMER ZN800 o similar	6,00	2.554,65
Grupo PIN.....				71.045,75
REFVIG_ADHES	456,800 kg	Adhesivo epoxídico, bicomponente tipo Adesilex PG1 o similar	12,70	5.801,36
REFVIG_CARBOP	456,800 m	Laminado fibra de carbono tipo CARBOPLATE E170 o similar	28,20	12.881,76

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
Grupo REF.....				18.683,12
RES_EPOX_ANCL	166,260 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34,00	5.652,85
RES_EPOX_INY	13.450,320 kg	Resina epoxi de inyección tipo Sikadur 52 o similar	6,20	83.391,98
Grupo RES.....				89.044,83
SELL_EXT_INY	7.720,368 kg	Material para sellado externo fisura (tipo Sikaflex o similar)	0,57	4.400,61
Grupo SEL.....				4.400,61
SIKATOP209SIM	53.709,320 kg	Cemento elástico tipo Sikatop 209 ES o similar	1,10	59.080,25
Grupo SIK.....				59.080,25
ZUNCHAD_EPOX	900,000 kg	Resina epoxi saturante	9,20	8.280,00
ZUNCHAD_FICA	378,000 m²	MAT Fibra de carbono unidireccional	21,20	8.013,60
ZUNCHAD_IMPR_	3.657,600 kg	Imprimación resina epoxi compatible con soporte húmedo	5,20	19.019,52
ZUNCHAS_UVA	980,000 kg	Protección UVA	5,10	4.998,00
Grupo ZUN				40.311,12
TOTAL				668.765,75



LISTADO DE OTROS VALORADO.

LISTADO DE OTROS VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
GEST_RES_RCD	395,867 m³	Gestión del residuo RCD conforme normativ a vigente	12,00	4.750,40
			Grupo GES.....	4.750,40
HORM_PEQMAT	2,987 u	Pequeño material necesario para hormigonado	60,00	179,24
			Grupo HOR.....	179,24
OTROS_IMPERME	171,908 u	Peq. material necesario para aplicación Sikatop 209 ES o similar	30,00	5.157,25
OTROS_MAT_DEM	460,313 m³	Transporte de material retirado	11,00	5.063,44
OTROS_PEQHUME	28,001 u	Pequeño material necesario para humectación, incluido agua	30,00	840,02
OTROS_PEQ_MT	320,302 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300,00	96.090,48
OTROS_PERFOR	681,420 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15,00	10.221,30
OTROS_VARIOS	16,694 u	Equipos de inspección	100,00	1.669,40
			Grupo OTR.....	119.041,90
PINT_PEQ_MAT	34,062 d	Peq mat chorro y pintura (manguera, boquillas, disolv, etc.)	98,00	3.338,08
			Grupo PIN.....	3.338,08
TOTAL.....				127.309,62



CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.14	m3	EXCAVACIÓN/RELLENO EN ZANJA SIN ENTIBAR Excavación en cualquier tipo de material, incluso agotamiento, carga y transporte de los sobrantes a vertedero, incluida la p.p. de formación de camino de acceso al punto de trabajo, incluido relleno posterior tras zunchado de los pilotes con el material procedente de la excavación. Unidad totalmente terminada.			
MO_OF1ª_GEN	0.400 h	Oficial 1ª albañil	18.32	7.33	
MO_PEÓN_ESPEC	0.400 h	Peón especializado	16.84	6.74	
MQ_18	0.400 h	Retroexcavadora	48.15	19.26	
		Suma la partida.....			33.33
		Costes indirectos.....		7.50%	2.50
		TOTAL PARTIDA.....			35.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.12	m	REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso. Preparación de soporte mediante imprimación tipo MAPEWRAP PRIMER o similar, suministro y colocación de laminado de fibra de carbono (contenido de fibra > 70%, densidad: 1,6 kg/cm2, resistencia última de 2800 Mpa y módulo elástico de 170 Gpa tipo CARBOPLATE E170 o similar, alargamiento a rotura: 1,6%), de espesor 1,4 mm y anchura 150 mm y resinas epoxi tipo Adesilex PG1 o similar de alta adherencia (<30 kg/cm2), unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	1.200 h	Oficial 1ª albañil	18.32	21.98	
MO_PEÓN_ESPEC	1.000 h	Peón especializado	16.84	16.84	
ZUNCHAD_IMPR_	7.000 kg	Imprimación resina epoxi compatible con soporte húmedo	5.20	36.40	
SIKATOP209SIM	4.000 kg	Cemento elástico tipo Sikatop 209 ES o similar	1.15	4.60	
REFVIG_CARBOP	1.000 m	Laminado fibra de carbono tipo CARBOPLATE E170 o similar	28.20	28.20	
REFVIG_ADHES	1.000 kg	Adhesivo epoxídico, bicomponente tipo Adesilex PG1 o similar	10.20	10.20	
DESBAST	0.010 d	Desbastadora manual	50.00	0.50	
EQ_PROY_IMPER	0.010 h	Equipo proyección cemento elástico i/ manjeras, boquillas, etc	21.00	0.21	
EQ_LIMP_260BA	0.010 d	Limpiadora alta presión Kärcher HD 10_25-4 SX Plus o similar	58.00	0.58	
OTROS_IMPERME	0.010 u	Peq. material necesario para aplicación Sikatop 209 ES o similar	30.00	0.30	
		Suma la partida.....			120.01
		Costes indirectos.....		7.50%	9.00
		TOTAL PARTIDA.....			129.01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con UN CÉNTIMO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	2.000 h	Oficial 1ª	18.32	36.64	
MO_PEÓN_ESPEC	2.000 h	Peón especializado	16.84	33.68	
MA_ACERO_IPN1	5.900 kg	Acero S 355 JR IPN120	1.05	6.20	
MA_ACERO_PLET	3.140 kg	Chapa con taladros para placa anclaje e=10mm	1.05	3.30	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo eléctrico + taladro, etc)	8.00	0.08	
MA_ACERO65.3	14.950 kg	Acero S 355 JR tubo 2"	1.05	15.70	
RES_EPOX_ANCL	0.014 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	0.48	
MA_TOR_16_150	4.000 u	Tornillo Ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	7.20	
MA_ARAN_16	4.000 u	Arandela AISI 316 Ø16mm	0.24	0.96	
PINT_BARAND	1.900 m²	Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas 305 micras espesor	25.02	47.54	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
		Suma la partida.....			154.95
		Costes indirectos.....		7.50%	11.62
		TOTAL PARTIDA.....			166.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.16	u	P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....		7.50%	328.50
		TOTAL PARTIDA.....			4,708.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.17	u	P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....		7.50%	412.50
		TOTAL PARTIDA.....			5,912.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 2 MACIZO CENTRAL					
1.0	PA	MEDIOS AUXILIARES			
		Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.			
			Sin descomposición		
		Costes indirectos.....	7.50%	2,250.00	
		TOTAL PARTIDA.....			32,250.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS					
1.1	m²	INSPECCIÓN HORMIGÓN			
		M² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.001 h	Encargado	19.71	0.02	
MO_OF1ª_HIDRO	0.020 h	Oficial 1ª	18.32	0.37	
OTROS_VARIOS	0.001 u	Equipos de inspección	100.00	0.10	
		Suma la partida.....		0.49	
		Costes indirectos.....	7.50%	0.04	
		TOTAL PARTIDA.....			0.53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
1.2	m²	SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm)			
		Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras - óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_HIDRO	0.600 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	10.99	
MO_PEÓN_ESPEC	0.600 h	Peón especializado	16.84	10.10	
EQ_HIDRDEMOL	0.700 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64.00	44.80	
OTROS_PEQ_MT	0.050 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	15.00	
GEST_RES_RCD	0.100 m³	Gestión del residuo RCD conforme normativa vigente	12.00	1.20	
OTROS_MAT_DEM	0.100 m³	Transporte de material retirado	11.00	1.10	
		Suma la partida.....		85.16	
		Costes indirectos.....	7.50%	6.39	
		TOTAL PARTIDA.....			91.55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
1.3	m²	LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN			
		M² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_HIDRO	0.150 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	2.75	
MO_PEÓN_ESPEC	0.150 h	Peón especializado	16.84	2.53	
EQ_HIDRDEMOL	0.150 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64.00	9.60	
OTROS_PEQ_MT	0.010 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	3.00	
		Suma la partida.....		18.08	
		Costes indirectos.....	7.50%	1.36	
		TOTAL PARTIDA.....			19.44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.4	m²	RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS			
		M² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidraulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_HIDRO	0.120 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	2.20	
MO_PEÓN_ESPEC	0.120 h	Peón especializado	16.84	2.02	
EQ_HIDRDEMOL	0.110 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64.00	7.04	
EQ_PERF	0.200 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	1.60	
OTROS_PEQ_MT	0.010 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	3.00	
		Suma la partida.....		16.06	
		Costes indirectos.....	7.50%	1.20	
		TOTAL PARTIDA.....			17.26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
1.5	m²	PASIVADO DE ARMADURAS			
		m² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.180 h	Oficial 1ª albañil	18.32	3.30	
MO_PEÓN_ESPEC	0.110 h	Peón especializado	16.84	1.85	
PAS_Q2023_SIM	0.450 kg	Revest anticorros c/ inhib. corrosión Quimilock Q-2023 o similar	5.20	2.34	
		Suma la partida.....		7.69	
		Costes indirectos.....	7.50%	0.58	
		TOTAL PARTIDA.....			8.27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
1.6	m²	HUMECTACIÓN DE SOPORTES			
		Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrilicas, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.180 h	Oficial 1ª albañil	18.32	3.30	
MO_PEÓN_ESPEC	0.020 h	Peón especializado	16.84	0.34	
OTROS_PEQHUME	0.010 u	Pequeño material necesario para humectación, incluido agua	30.00	0.30	
		Suma la partida.....		4.14	
		Costes indirectos.....	7.50%	0.31	
		TOTAL PARTIDA.....			4.45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
1.7	m²	REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM			
		Suministro y aplicación de mortero hidraulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.500 h	Oficial 1ª albañil	18.32	9.16	
MO_PEÓN_ESPEC	0.250 h	Peón especializado	16.84	4.21	
M_HIDR_SR_INH	15.000 kg	Mortero hidráulico con fibras e inhibidor tipo Q-2039 o similar	0.72	10.80	
OTROS_PEQHUME	0.010 u	Pequeño material necesario para humectación, incluido agua	30.00	0.30	
		Suma la partida.....		24.67	
		Costes indirectos.....	7.50%	1.85	
		TOTAL PARTIDA.....			26.52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.8	m	INYECCIÓN DE FISURAS			
		ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxis fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectoros, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectoros por metro lineal), unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_GEN	0.600 h	Oficial 1ª albañil	18.32	10.99	
MO_PEÓN_ESPEC	0.600 h	Peón especializado	16.84	10.10	
INY_EQUIPO	0.500 h	Equipo de inyección (manual, airless o hidráulico)	8.20	4.10	
EQ_PERF	0.700 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	5.60	
RES_EPOX_INY	9.000 kg	Resina epoxi de inyección tipo Sikadur 52 o similar	6.20	55.80	
INY_OBTURAD	4.000 u	Obturador	1.20	4.80	
SELL_EXT_INY	2.000 kg	Material para sellado externo fisura (tipo Sikaflex o similar)	1.42	2.84	
OTROS_PERFOR	0.200 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	3.00	
		Suma la partida.....		99.20	
		Costes indirectos.....	7.50%	7.44	
		TOTAL PARTIDA.....			106.64

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.9	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS			
		Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.100 h	Oficial 1ª albañil	18.32	1.83	
MO_PEÓN_ESPEC	0.050 h	Peón especializado	16.84	0.84	
EQ_LIMP_260BA	0.005 d	Limpiadora alta presión Kärcher HD 10_25-4 SX Plus o similar	58.00	0.29	
EQ_PROY_IMPER	0.150 h	Equipo proyección cemento elástico i/ manjeras, boquillas, etc	21.00	3.15	
SIKATOP209SIM	3.100 kg	Cemento elástico tipo Sikatop 209 ES o similar	1.15	3.57	
MAT_FIBVIDR	0.250 m²	Ref. MAT fibra vidrio antialcalin 100 gr/m² Armatop 99 o similar	1.50	0.38	
OTROS_IMPERME	0.040 u	Peq. material necesario para aplicación Sikatop 209 ES o similar	30.00	1.20	
		Suma la partida.....		11.46	
		Costes indirectos.....	7.50%	0.86	
		TOTAL PARTIDA.....			12.32

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.10	u	ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO			
		Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.			
MO_ENC_PETR	2.000 h	Encargado	19.71	39.42	
MO_OF1ª_GEN	16.000 h	Oficial 1ª albañil	18.32	293.12	
MO_PEÓN_ESPEC	8.000 h	Peón especializado	16.84	134.72	
DESBAST	0.010 d	Desbastadora manual	50.00	0.50	
EQ_PROY_IMPER	0.010 h	Equipo proyección cemento elástico i/ manjeras, boquillas, etc	21.00	0.21	
EQ_LIMP_260BA	0.010 d	Limpiadora alta presión Kärcher HD 10_25-4 SX Plus o similar	58.00	0.58	
ZUNCHAD_IMPR_	15.000 kg	Imprimación resina epoxi compatible con soporte húmedo	5.20	78.00	
SIKATOP209SIM	75.000 kg	Cemento elástico tipo Sikatop 209 ES o similar	1.15	86.25	
ZUNCHAD_FICA	16.000 m²	MAT Fibra de carbono unidireccional	21.20	339.20	
ZUNCHAD_EPOX	34.000 kg	Resina epoxi saturante	9.20	312.80	
ZUNCHAS_UVA	38.000 kg	Protección UVA	5.10	193.80	
OTROS_IMPERME	0.010 u	Peq. material necesario para aplicación Sikatop 209 ES o similar	30.00	0.30	
		Suma la partida.....		1,478.90	
		Costes indirectos.....	7.50%	110.92	
		TOTAL PARTIDA.....			1,589.82

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR			
		Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	2.000 h	Oficial 1ª	18.32	36.64	
MO_PEÓN_ESPEC	2.000 h	Peón especializado	16.84	33.68	
MA_ACERO_IPN1	5.900 kg	Acero S 355 JR IPN120	1.05	6.20	
MA_ACERO_PLET	3.140 kg	Chapa con taladros para placa anclaje e=10mm	1.05	3.30	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
MA_ACERO65.3	14.950 kg	Acero S 355 JR tubo 2"	1.05	15.70	
RES_EPOX_ANCL	0.014 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	0.48	
MA_TOR_16_150	4.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	7.20	
MA_ARAN_16	4.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	0.96	
PINT_BARAND	1.900 m²	Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas 305 micras espesor	25.02	47.54	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
		Suma la partida.....		154.95	
		Costes indirectos.....	7.50%	11.62	
		TOTAL PARTIDA.....			166.57

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.1	m²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm)			
		Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detras de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroida. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_HIDRO	0.700 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	12.82	
MO_PEÓN_ESPEC	0.700 h	Peón especializado	16.84	11.79	
EQ_HIDRODEMOL	0.200 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 l/min)	64.00	12.80	
EQ_DEMOL	0.500 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	3.07	1.54	
OTROS_MAT_DEM	0.300 m³	Transporte de material retirado	11.00	3.30	
OTROS_PEQ_MT	0.075 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	22.50	
GEST_RES_RCD	0.250 m³	Gestión del residuo RCD conforme normativa vigente	12.00	3.00	
		Suma la partida.....		69.72	
		Costes indirectos.....	7.50%	5.23	
		TOTAL PARTIDA.....			74.95

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.2	u	MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE			
		Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotoperusión de diametro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.001 h	Encargado	19.71	0.02	
MO_OF1ª_GEN	0.040 h	Oficial 1ª albañil	18.32	0.73	
MO_PEÓN_ESPEC	0.010 h	Peón especializado	16.84	0.17	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
RES_EPOX_ANCL	0.014 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	0.48	
GARR_BARRA	0.450 kg	Barra acero corrugado B500SD diámetro 12 mm, doblada	1.00	0.45	
OTROS_PERFOR	0.050 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	0.75	
		Suma la partida.....		2.68	
		Costes indirectos.....	7.50%	0.20	
		TOTAL PARTIDA.....			2.88

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.3	m²	ENCOFRADOS			
		Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parchado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.600 h	Oficial 1ª albañil	18.32	10.99	
MO_PEÓN_ESPEC	0.600 h	Peón especializado	16.84	10.10	
EQ_PERF	0.600 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	4.80	
SELL_EXT_INY	0.400 kg	Material para sellado externo fisura (tipo Sikaflex o similar)	1.42	0.57	
RES_EPOX_ANCL	0.056 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	1.90	
ENCO_BARRA_AN	4.000 u	Barras de anclaje de encofrado incluso p.p. tuercas, etc.	0.45	1.80	
ENCO_FENOLICO	0.050 m ²	Panel fenolico tipo ULMA BETO o similar de 570kg/m ² 21mm/11lámin	35.00	1.75	
ENCO_DESENCOF	0.015 l	Desencofrante tipo Sika desencofrante - EN o similar	3.00	0.05	
OTROS_PERFOR	0.100 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.50	
		Suma la partida.....			33.66
		Costes indirectos.....		7.50%	2.52
		TOTAL PARTIDA.....			36.18

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.4	m³	HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM			
		Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulfuresistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	1.500 h	Oficial 1ª albañil	18.32	27.48	
MO_PEÓN_ESPEC	1.000 h	Peón especializado	16.84	16.84	
HORM_BOMBA	0.021 d	Bomba de hormigón estática tipo Putzmeister 1409-D o similar	160.00	3.36	
HORM_VIBRAD	0.017 d	Vibrador	12.00	0.20	
HORM_CENTRAL	1.000 m ³	HA-35/B/10/IIIc+Qc c/ aditiv o MCI Q2005 o similar, fabr central	94.00	94.00	
HORM_PEQMAT	0.010 u	Pequeño material necesario para hormigonado	60.00	0.60	
		Suma la partida.....			142.68
		Costes indirectos.....		7.50%	10.70
		TOTAL PARTIDA.....			153.38

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.6	PA	RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS INUTILES			
		Retirada de perfil metálico oxidado en paramentos verticales, incluido la retirada de sus correspondientes anclajes metálicos del hormigón y regeneración del mismo, incluido el transporte y gestión de los residuos resultantes acorde a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....		7.50%	22.37
		TOTAL PARTIDA.....			320.64

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.11	u	DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE			
		Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.			
MO_ENC_PETR	1.000 h	Encargado	19.71	19.71	
MO_OF1ª_PETR	8.000 h	Oficial 1ª	18.32	146.56	
EQ_CAM_PLUM	2.000 h	Camión grúa 100 tm	67.00	134.00	
MA_TOR_M76	6.000 u	Tornillo tuercas arand M76, calidad especifica fabricante gancho	35.00	210.00	
MA_GRASA	5.000 kg	Grasa Molykote G-0102	7.00	35.00	
2.7	10.000 m ²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2)	34.64	346.40	
		Suma la partida.....			891.67
		Costes indirectos.....		7.50%	66.88
		TOTAL PARTIDA.....			958.55

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.12	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS			
		Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	2.000 h	Oficial 1ª	18.32	36.64	
MA_ACERO_PLET	3.140 kg	Chapa con taladros para placa anclaje e=10mm	1.05	3.30	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
RES_EPOX_ANCL	0.100 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	3.40	
MA_RODILLO	1.000 u	Rodillo guardacabo igual al existente, definido en planos	78.00	78.00	
MA_ACERO_IPN1	5.900 kg	Acero S 355 JR IPN120	1.05	6.20	
MA_TOR_16_150	8.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	14.40	
MA_ARAN_16	8.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	1.92	
PINT_BARAND	1.000 m ²	Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas 305 micras espesor	25.02	25.02	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
		Suma la partida.....			172.13
		Costes indirectos.....		7.50%	12.91
		TOTAL PARTIDA.....			185.04

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.13	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA			
		Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	3.000 h	Oficial 1ª	18.32	54.96	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
EQ_CAM_PLUM	3.000 h	Camión grúa 100 tm	67.00	201.00	
RES_EPOX_ANCL	0.300 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	10.20	
MA_TOR_16_150	12.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	21.60	
MA_ARAN_16	12.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	2.88	
MA_ESCALA	1.000 u	Escala metálica de dimensiones iguales a la existente	540.00	540.00	
2.7	27.000 m ²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2)	34.64	935.28	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
		Suma la partida.....			1,769.17
		Costes indirectos.....		7.50%	132.69
		TOTAL PARTIDA.....			1,901.86

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.17	m	PERFIL GUARDACABOS Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.040 h	Encargado	19.71	0.79	
MO_OF1ª_PETR	0.500 h	Oficial 1ª	18.32	9.16	
MO_PEÓN_ESPEC	0.500 h	Peón especializado	16.84	8.42	
EQ_PERF	1.000 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	8.00	
MA_GUARDACABO	1.000 m	Suministro de pieza guardacabos tubo ø84 mm y pletina s/ plano	135.00	135.00	
RES_EPOX_ANCL	0.250 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	8.50	
MA_TOR_16_150	2.500 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	4.50	
MA_TUER_16	2.500 u	Tuerca M16 AISI 316	0.61	1.53	
MA_ARAN_16	2.500 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	0.60	
OTROS_PERFOR	0.050 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	0.75	
Suma la partida.....				177.25	
Costes indirectos.....				7.50%	13.29
TOTAL PARTIDA.....					190.54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 3 SUPERESTRUCTURA SUR					
1.0	PA	MEDIOS AUXILIARES Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.			
				Sin descomposición	
				Costes indirectos.....	7.50%
					2,250.00
TOTAL PARTIDA.....					32,250.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.1	m²	INSPECCIÓN HORMIGÓN M² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.001 h	Encargado	19.71	0.02	
MO_OF1ª_PETR	0.020 h	Oficial 1ª	18.32	0.37	
OTROS_VARIOS	0.001 u	Equipos de inspección	100.00	0.10	
Suma la partida.....					0.49
Costes indirectos.....				7.50%	0.04
TOTAL PARTIDA.....					0.53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.2	m²	SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm) Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras - óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_HIDRO	0.600 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	10.99	
MO_PEÓN_ESPEC	0.600 h	Peón especializado	16.84	10.10	
EQ_HIDRDEMOL	0.700 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64.00	44.80	
OTROS_PEQ_MT	0.050 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	15.00	
GEST_RES_RCD	0.100 m³	Gestión del residuo RCD conforme normativa vigente	12.00	1.20	
OTROS_MAT_DEM	0.100 m³	Transporte de material retirado	11.00	1.10	
Suma la partida.....					85.16
Costes indirectos.....				7.50%	6.39
TOTAL PARTIDA.....					91.55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.3	m²	LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN M² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_HIDRO	0.150 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	2.75	
MO_PEÓN_ESPEC	0.150 h	Peón especializado	16.84	2.53	
EQ_HIDRDEMOL	0.150 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64.00	9.60	
OTROS_PEQ_MT	0.010 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	3.00	
Suma la partida.....					18.08
Costes indirectos.....				7.50%	1.36
TOTAL PARTIDA.....					19.44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.4	m²	RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS			
		M ² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidraulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.120 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	2.20	
MO_PEÓN_ESPEC	0.120 h	Peón especializado	16.84	2.02	
EQ_HIDRDEMOL	0.110 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64.00	7.04	
EQ_PERF	0.200 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	1.60	
OTROS_PEQ_MT	0.010 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	3.00	
		Suma la partida.....			16.06
		Costes indirectos.....	7.50%		1.20
		TOTAL PARTIDA.....			17.26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.5	m²	PASIVADO DE ARMADURAS			
		m ² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.180 h	Oficial 1ª albañil	18.32	3.30	
MO_PEÓN_ESPEC	0.110 h	Peón especializado	16.84	1.85	
PAS_Q2023_SIM	0.450 kg	Revest anticorros c/ inhib. corrosión Quimilock Q-2023 o similar	5.20	2.34	
		Suma la partida.....			7.69
		Costes indirectos.....	7.50%		0.58
		TOTAL PARTIDA.....			8.27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.6	m²	HUMECTACIÓN DE SOPORTES			
		Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.180 h	Oficial 1ª albañil	18.32	3.30	
MO_PEÓN_ESPEC	0.020 h	Peón especializado	16.84	0.34	
OTROS_PEQHUME	0.010 u	Pequeño material necesario para humectación, incluido agua	30.00	0.30	
		Suma la partida.....			4.14
		Costes indirectos.....	7.50%		0.31
		TOTAL PARTIDA.....			4.45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.7	m²	REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM			
		Suministro y aplicación de mortero hidraulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.500 h	Oficial 1ª albañil	18.32	9.16	
MO_PEÓN_ESPEC	0.250 h	Peón especializado	16.84	4.21	
M_HIDR_SR_INH	15.000 kg	Mortero hidráulico con fibras e inhibidor tipo Q-2039 o similar	0.72	10.80	
OTROS_PEQHUME	0.010 u	Pequeño material necesario para humectación, incluido agua	30.00	0.30	
		Suma la partida.....			24.67
		Costes indirectos.....	7.50%		1.85
		TOTAL PARTIDA.....			26.52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.8	m	INYECCIÓN DE FISURAS			
		ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxi fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectoros, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectoros por metro lineal), unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_GEN	0.600 h	Oficial 1ª albañil	18.32	10.99	
MO_PEÓN_ESPEC	0.600 h	Peón especializado	16.84	10.10	
INY_EQUIPO	0.500 h	Equipo de inyección (manual, airless o hidráulico)	8.20	4.10	
EQ_PERF	0.700 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	5.60	
RES_EPOX_INY	9.000 kg	Resina epoxi de inyección tipo Sikadur 52 o similar	6.20	55.80	
INY_OBTURAD	4.000 u	Obturador	1.20	4.80	
SELL_EXT_INY	2.000 kg	Material para sellado externo fisura (tipo Sikaflex o similar)	1.42	2.84	
OTROS_PERFOR	0.200 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	3.00	
		Suma la partida.....			99.20
		Costes indirectos.....	7.50%		7.44
		TOTAL PARTIDA.....			106.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.9	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS			
		Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.100 h	Oficial 1ª albañil	18.32	1.83	
MO_PEÓN_ESPEC	0.050 h	Peón especializado	16.84	0.84	
EQ_LIMP_260BA	0.005 d	Limpiadora alta presión Kärcher HD 10_25-4 SX Plus o similar	58.00	0.29	
EQ_PROY_IMPER	0.150 h	Equipo proyección cemento elástico i/ manqeras, boquillas, etc	21.00	3.15	
SIKATOP209SIM	3.100 kg	Cemento elástico tipo Sikatop 209 ES o similar	1.15	3.57	
MAT_FIBVIDR	0.250 m ²	Ref. MAT fibra vidrio antialcalin 100 gr/m ² Armatop 99 o similar	1.50	0.38	
OTROS_IMPERME	0.040 u	Peq. material necesario para aplicación Sikatop 209 ES o similar	30.00	1.20	
		Suma la partida.....			11.46
		Costes indirectos.....	7.50%		0.86
		TOTAL PARTIDA.....			12.32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.10	u	ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO			
		Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m ² tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.			
MO_ENC_PETR	2.000 h	Encargado	19.71	39.42	
MO_OF1ª_GEN	16.000 h	Oficial 1ª albañil	18.32	293.12	
MO_PEÓN_ESPEC	8.000 h	Peón especializado	16.84	134.72	
DESBAST	0.010 d	Desbastadora manual	50.00	0.50	
EQ_PROY_IMPER	0.010 h	Equipo proyección cemento elástico i/ manqeras, boquillas, etc	21.00	0.21	
EQ_LIMP_260BA	0.010 d	Limpiadora alta presión Kärcher HD 10_25-4 SX Plus o similar	58.00	0.58	
ZUNCHAD_IMPR_	15.000 kg	Imprimación resina epoxi compatible con soporte húmedo	5.20	78.00	
SIKATOP209SIM	75.000 kg	Cemento elástico tipo Sikatop 209 ES o similar	1.15	86.25	
ZUNCHAD_FICA	16.000 m ²	MAT Fibra de carbono unidireccional	21.20	339.20	
ZUNCHAD_EPOX	34.000 kg	Resina epoxi saturante	9.20	312.80	
ZUNCHAS_UVA	38.000 kg	Protección UVA	5.10	193.80	
OTROS_IMPERME	0.010 u	Peq. material necesario para aplicación Sikatop 209 ES o similar	30.00	0.30	
		Suma la partida.....			1,478.90
		Costes indirectos.....	7.50%		110.92
		TOTAL PARTIDA.....			1,589.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	2.000 h	Oficial 1ª	18.32	36.64	
MO_PEÓN_ESPEC	2.000 h	Peón especializado	16.84	33.68	
MA_ACERO_IPN1	5.900 kg	Acero S 355 JR IPN120	1.05	6.20	
MA_ACERO_PLET	3.140 kg	Chapa con taladros para placa anclaje e=10mm	1.05	3.30	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
MA_ACERO65.3	14.950 kg	Acero S 355 JR tubo 2"	1.05	15.70	
RES_EPOX_ANCL	0.014 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	0.48	
MA_TOR_16_150	4.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	7.20	
MA_ARAN_16	4.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	0.96	
PINT_BARAND	1.900 m²	Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas 305 micras espesor	25.02	47.54	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
			Suma la partida.....	154.95	
			Costes indirectos.....	7.50%	11.62
			TOTAL PARTIDA.....		166.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

1.16	u	P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.			
			Sin descomposición		
			Costes indirectos.....	7.50%	328.50
			TOTAL PARTIDA.....		4,708.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

1.17	u	P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.			
			Sin descomposición		
			Costes indirectos.....	7.50%	412.50
			TOTAL PARTIDA.....		5,912.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.1	m²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_HIDRO	0.700 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	12.82	
MO_PEÓN_ESPEC	0.700 h	Peón especializado	16.84	11.79	
EQ_HIDRODEMOL	0.200 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 l/min)	64.00	12.80	
EQ_DEMOL	0.500 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	3.07	1.54	
OTROS_MAT_DEM	0.300 m³	Transporte de material retirado	11.00	3.30	
OTROS_PEQ_MT	0.075 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	22.50	
GEST_RES_RCD	0.250 m³	Gestión del residuo RCD conforme normativa vigente	12.00	3.00	
			Suma la partida.....		69.72
			Costes indirectos.....	7.50%	5.23
			TOTAL PARTIDA.....		74.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2.2	u	MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotoperforación de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.001 h	Encargado	19.71	0.02	
MO_OF1ª_GEN	0.040 h	Oficial 1ª albañil	18.32	0.73	
MO_PEÓN_ESPEC	0.010 h	Peón especializado	16.84	0.17	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
RES_EPOX_ANCL	0.014 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	0.48	
GARR_BARRA	0.450 kg	Barra acero corrugado B500SD diámetro 12 mm, doblada	1.00	0.45	
OTROS_PERFOR	0.050 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	0.75	
			Suma la partida.....		2.68
			Costes indirectos.....	7.50%	0.20
			TOTAL PARTIDA.....		2.88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

2.3	m²	ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parchado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.600 h	Oficial 1ª albañil	18.32	10.99	
MO_PEÓN_ESPEC	0.600 h	Peón especializado	16.84	10.10	
EQ_PERF	0.600 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	4.80	
SELL_EXT_INY	0.400 kg	Material para sellado externo fisura (tipo Sikaflex o similar)	1.42	0.57	
RES_EPOX_ANCL	0.056 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	1.90	
ENCO_BARRA_AN	4.000 u	Barras de anclaje de encofrado incluso p.p. tuercas, etc.	0.45	1.80	
ENCO_FENOLICO	0.050 m²	Panel fenolico tipo ULMA BETO o similar de 570kg/m³ 21mm/11lámin	35.00	1.75	
ENCO_DESENCOF	0.015 l	Desencofrante tipo Sika desencofrante - EN o similar	3.00	0.05	
OTROS_PERFOR	0.100 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.50	
			Suma la partida.....		33.66
			Costes indirectos.....	7.50%	2.52
			TOTAL PARTIDA.....		36.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.4	m³	HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM			
		Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulfuroresistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	1.500 h	Oficial 1ª albañil	18.32	27.48	
MO_PEÓN_ESPEC	1.000 h	Peón especializado	16.84	16.84	
HORM_BOMBA	0.021 d	Bomba de hormigón estática tipo Putzmeister 1409-D o similar	160.00	3.36	
HORM_VIBRAD	0.017 d	Vibrador	12.00	0.20	
HORM_CENTRAL	1.000 m³	HA-35/B/10/IIIc+Qc c/ aditiv o MCI Q2005 o similar, fabr central	94.00	94.00	
HORM_PEQMAT	0.010 u	Pequeño material necesario para hormigonado	60.00	0.60	
		Suma la partida.....			142.68
		Costes indirectos.....		7.50%	10.70
		TOTAL PARTIDA.....			153.38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
2.5	PA	RETIRADA DE DEFENSAS ANTIGUAS DE MADERA			
		Retirada de defensas antiguas de madera incluso los anclajes metálicos embebidos en el hormigón mediante picado o hidrodemolición, incluido transporte y gestión de los residuos resultantes conforme a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....		7.50%	33.27
		TOTAL PARTIDA.....			476.90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS					
2.6	PA	RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS INÚTILES			
		Retirada de perfil metálico oxidado en paramentos verticales, incluido la retirada de sus correspondientes anclajes metálicos del hormigón y regeneración del mismo, incluido el transporte y gestión de los residuos resultantes acorde a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
		Sin descomposición			
		Costes indirectos.....		7.50%	22.37
		TOTAL PARTIDA.....			320.64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
2.7	m²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2)			
		Limpieza del acero mediante chorro de arena hasta grado Sa 2 1/2 y aplicación de pintura anticorrosiva según EN 1504-7. Categoría de protección anticorrosiva de la pintura C5-M según EN ISO 12944-2. Procedimiento del tratamiento según las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, unidad totalmente terminada.			
MO_OF1ª_PINT	0.450 h	Oficial 1ª pintor - chorreador	18.32	8.24	
MO_PEÓN_ESPPI	0.450 h	Peón especializado pintor - chorreador	16.84	7.58	
PINT_EQ_CHORR	0.010 d	Equipo de chorreado tipo BlastMate BM-140/200 ECO o similar	110.00	1.10	
PINT_COMPIR12	0.010 d	Compresor tipo Ingersollrand 12/235 225Kw 23,1 m³/h	280.00	2.80	
EQ_AIRLESS_IN	0.180 h	Equipo airless i/ acces. (manguera, pistola, boquilla, etc.)	14.32	2.58	
PINT_IMPRI	0.125 l	Imprimación epoxi rica en zinc C-POX PRIMER ZN800 o similar	6.00	0.75	
PINT_GLASSFLA	0.833 l	Capa media epoxi reforz fibra vidrio C-POX ST300GF o similar	9.20	7.66	
GAS_OIL_COMB	1.000 l	Gasoleo A	1.45	1.45	
PINT_arena_SI	0.100 t	Arena de sílice para chorreado	15.00	1.50	
PINT_PEQ_MAT	0.010 d	Peq mat chorro y pintura (manguera, boquillas, disolv, etc.)	98.00	0.98	
		Suma la partida.....			34.64
		Costes indirectos.....		7.50%	2.60
		TOTAL PARTIDA.....			37.24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.8	u	DESMONTAJE - MONTAJE DE PASARELAS METÁLICAS			
		Desmontaje de pasarela metálica existente entre Duques de Alba, pilotes y atraques, consistente en trabajos de desanclaje de apoyos y reparación de apoyos para recibir la pasarela desmontada tras su tratamiento anticorrosivo, incluidos los transportes a taller de chorro y reparación así como el montaje de cada una de las pasarelas tras su reparación y pintado, se incluye la fabricación suministro y montaje del nuevo sistema de anclaje igual al primitivo, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_HIDRO	1.000 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	18.32	
MO_OF1ª_PETR	6.000 h	Oficial 1ª	18.32	109.92	
MO_PEÓN_ESPEC	4.000 h	Peón especializado	16.84	67.36	
NAUT_150TN	4.000 h	Pontona modular 40X12 metros con grúa de 150 Tn	275.00	1,100.00	
NAUT_APOYO	4.000 h	Embarcación auxiliar de apoyo - remolque menor	120.00	480.00	
EQ_PERF	1.000 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	8.00	
EQ_CAM_PLUM	2.000 h	Camión grúa 100 tm	67.00	134.00	
MA_AC_PERFLAM	250.000 kg	Acero S 355 JR en perfiles laminados, chapas, placas, etc.	1.05	262.50	
MA_FUNG_WELD	3.000 u	Fungibles de soldeo (discos, electrodos, hilo, etc.)	21.85	65.55	
MA_BARRA33X33	4.000 u	Varilla roscada ø33 y 330 mm de largo	4.80	19.20	
MA_TUERC_33	8.000 u	Tuerca M33 con arandela	0.78	6.24	
RES_EPOX_ANCL	0.750 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	25.50	
OTROS_PERFOR	1.000 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	15.00	
		Suma la partida.....			2,311.79
		Costes indirectos.....		7.50%	173.38
		TOTAL PARTIDA.....			2,485.17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
2.9	u	MONTAJE DE PLACAS PEBD BAJO TUBERÍAS			
		Suministro y montaje de placas de PEBD de 5x1x0,030 metros en mensulas de soportación de conducciones. Se incluye el izado de las conducciones con gatos planos y estructuras auxiliares, la retirada de la chapa metálica de 5x0,16x0x0,025 metros, saneo de hormigón, anclajes con tornillería de ø 16 mm y 150 mm de largo en acero AISI 316 y resina de anclaje tipo SIKa anchorfix o similar, unidad totalmente colocada.			
MO_ENC_PETR	0.500 h	Encargado	19.71	9.86	
MO_OF1ª_HIDRO	2.000 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	36.64	
MO_OF1ª_TESAD	3.000 h	Oficial 1ª especialista en tesado - sistemas hidráulicos	18.32	54.96	
MO_PEÓN_ESPEC	5.000 h	Peón especializado	16.84	84.20	
EQ_HIDRDEMOL	1.000 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 l/min)	64.00	64.00	
EQ_DEMOL	3.000 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	3.07	9.21	
EQ_IZAD_HIDRA	3.000 h	Equipo compuesto por gatos hidráulicos, bomba, latiguillos, etc	48.00	144.00	
MA_PEBD	1.000 u	Placa de PEBD perforada s/ planos	105.00	105.00	
RES_EPOX_ANCL	0.200 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	6.80	
MA_TOR_16_150	10.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	18.00	
MA_ARAN_16	10.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	2.40	
MA_IZAD_AUX	3.000 h	Elementos auxiliares para izado tales como mensulas, chapas, etc	27.00	81.00	
OTROS_MAT_DEM	0.300 m³	Transporte de material retirado	11.00	3.30	
OTROS_PEQ_MT	0.075 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	22.50	
GEST_RES_RCD	0.100 m³	Gestión del residuo RCD conforme normativa vigente	12.00	1.20	
		Suma la partida.....			643.07
		Costes indirectos.....		7.50%	48.23
		TOTAL PARTIDA.....			691.30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.10	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE			
		Suministro y montaje de gancho de disparo rápido de 150Tn, incluida la tornillería M76 de calidad especificada por el fabricante del gancho de amarre. La longitud de la tornillería será la definida por fabricante del gancho de amarre. Unidad totalmente terminada y probada.			
MO_ENC_PETR	1.000 h	Encargado	19.71	19.71	
MO_OF1ª_PETR	4.000 h	Oficial 1ª	18.32	73.28	
MA_GAN_AMA	1.000 u	Gancho de amarre disparo rápido manual 150Tn	2,700.00	2,700.00	
MA_TOR_M76	6.000 u	Tornillo tuercas arand M76, calidad especifica fabricante gancho	35.00	210.00	
EQ_CAM_PLUM	1.000 h	Camión grúa 100 tm	67.00	67.00	
		Suma la partida.....			3,069.99
		Costes indirectos.....		7.50%	230.25
		TOTAL PARTIDA.....			3,300.24

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

2.11	u	DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE			
		Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.			
MO_ENC_PETR	1.000 h	Encargado	19.71	19.71	
MO_OF1ª_PETR	8.000 h	Oficial 1ª	18.32	146.56	
EQ_CAM_PLUM	2.000 h	Camión grúa 100 tm	67.00	134.00	
MA_TOR_M76	6.000 u	Tornillo tuercas arand M76, calidad especifica fabricante gancho	35.00	210.00	
MA_GRASA	5.000 kg	Grasa Molykote G-0102	7.00	35.00	
2.7	10.000 m²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2)	34.64	346.40	
		Suma la partida.....			891.67
		Costes indirectos.....		7.50%	66.88
		TOTAL PARTIDA.....			958.55

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2.12	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS			
		Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	2.000 h	Oficial 1ª	18.32	36.64	
MA_ACERO_PLET	3.140 kg	Chapa con taladros para placa anclaje e=10mm	1.05	3.30	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
RES_EPOX_ANCL	0.100 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	3.40	
MA_RODILLO	1.000 u	Rodillo guardacabo igual al existente, definido en planos	78.00	78.00	
MA_ACERO_IPN1	5.900 kg	Acero S 355 JR IPN120	1.05	6.20	
MA_TOR_16_150	8.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	14.40	
MA_ARAN_16	8.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	1.92	
PINT_BARAND	1.000 m²	Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas 305 micras espesor	25.02	25.02	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
		Suma la partida.....			172.13
		Costes indirectos.....		7.50%	12.91
		TOTAL PARTIDA.....			185.04

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.13	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA			
		Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	3.000 h	Oficial 1ª	18.32	54.96	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
EQ_CAM_PLUM	3.000 h	Camión grúa 100 tm	67.00	201.00	
RES_EPOX_ANCL	0.300 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	10.20	
MA_TOR_16_150	12.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	21.60	
MA_ARAN_16	12.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	2.88	
MA_ESCALA	1.000 u	Escala metálica de dimensiones iguales a la existente	540.00	540.00	
2.7	27.000 m²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2)	34.64	935.28	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
		Suma la partida.....			1,769.17
		Costes indirectos.....		7.50%	132.69
		TOTAL PARTIDA.....			1,901.86

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2.14	u	DESMONTAJE DE DEFENSAS DE ESTRUCTURA DE ATRAQUE			
		Desmontaje de defensa de la estructura de atraque, cualquiera que sea su tipología (extremo o central), comprendiendo el eslingado a grúa, corte de elementos de fijación a la estructura del atraque, depósito en la pontona y transporte a lugar de acopio a definir por la Dirección de Obra, incluye el despiece posterior en el acopio para separar los diferentes elementos en función de su material, dejando las escamas de polietileno, escudo metálico, cadenas, defensas suercelda de caucho, prolongadores, cadenas, tensores, etc. debidamente segregados y acopiados por separado y puestos a disposición de la Autoridad Portuaria de Huelva, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	6.000 h	Oficial 1ª	18.32	109.92	
MO_OF1ª_HIDRO	2.000 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	36.64	
MO_PEÓN_ESPEC	8.000 h	Peón especializado	16.84	134.72	
EQ_GRÚA40TN	3.000 h	Grúa LIEBHERR LTM 1040 - 2.1 o similar 40 Tn	67.00	201.00	
NAUT_150TN	3.000 h	Pontona modular 40X12 metros con grúa de 150 Tn	275.00	825.00	
NAUT_APOYO	3.000 h	Embarcación auxiliar de apoyo - remolque menor	120.00	360.00	
EQ_OXICORTE	4.000 h	Equipo de oxicorte acetilénico i/ fungibles	4.87	19.48	
		Suma la partida.....			1,688.73
		Costes indirectos.....		7.50%	126.65
		TOTAL PARTIDA.....			1,815.38

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.15	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA CENTRAL			
		Fabricación de defensa de atraque de tipología central, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 800 o similar, escudo metálico de 5,00x 2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	32.000 h	Oficial 1ª	18.32	586.24	
MO_PEÓN_ESPEC	32.000 h	Peón especializado	16.84	538.88	
EQ_PERF	8.000 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	64.00	
EQ_GRÚA40TN	3.000 h	Grúa LIEBHERR LTM 1040 - 2.1 o similar 40 Tn	67.00	201.00	
NAUT_150TN	3.000 h	Pontona modular 40X12 metros con grúa de 150 Tn	275.00	825.00	
NAUT_APOYO	3.000 h	Embarcación auxiliar de apoyo - remolque menor	120.00	360.00	
EQ_OXICORTE	4.000 h	Equipo de oxicorte acetilénico // fungibles	4.87	19.48	
MA_BARRA56X30	24.000 u	Varilla roscada ø56 y 400mm de largo	6.20	148.80	
MA_TUERC_56	48.000 u	Tuerca M56 con arandela	1.90	91.20	
MA_BARRA33X33	24.000 u	Varilla roscada ø33 y 330 mm de largo	4.80	115.20	
MA_TUERC_33	48.000 u	Tuerca M33 con arandela	0.78	37.44	
RES_EPOX_ANCL	4.000 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	136.00	
MA_AC_PERFLAM	11,099.590 kg	Acero S 355 JR en perfiles laminados, chapas, placas, etc.	1.05	11,654.57	
MA_FUNG_WELD	10.000 u	Fungibles de soldo (discos, electrodos, hilo, etc.)	21.85	218.50	
MA_ESC_PEBD	12.000 m²	Escamas de PEBD espesor 50mm dimensiones s/ plano	40.25	483.00	
MA_TOR_16_150	160.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	288.00	
MA_TUER_16	160.000 u	Tuerca M16 AISI 316	0.61	97.60	
MA_ARAN_16	160.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	38.40	
MA_CAD_38MM	14.000 m	Cadena de 38mm sin concrete galvanizada en caliente	14.20	198.80	
MA_TENSO	4.000 u	Tensores M40 barra de acero alta resistencia AISI 316	64.00	256.00	
MA_SCK800	4.000 u	Defensa supercelda de caucho SCK 800 Trelleborg o similar	1,300.00	5,200.00	
MA_TOR_30	48.000 u	Tornillo M30 AISI 316	3.20	153.60	
MA_TUERC_30	48.000 u	Tuerca M30 AISI 316	1.97	94.56	
MA_ARAN_30	48.000 u	Atadela M30 AISI 316	0.94	45.12	
2.7	197.000 m²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2)	34.64	6,824.08	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
		Suma la partida.....		28,678.64	
		Costes indirectos.....		7.50%	2,150.90
		TOTAL PARTIDA.....			30,829.54

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.16	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA EXTREMO			
		Fabricación de defensa de atraque de tipología de extremo, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 1450 o similar, escudo metálico de 5,00x 2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	32.000 h	Oficial 1ª	18.32	586.24	
MO_PEÓN_ESPEC	32.000 h	Peón especializado	16.84	538.88	
EQ_PERF	8.000 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	64.00	
MA_BARRA56X30	24.000 u	Varilla roscada ø56 y 400mm de largo	6.20	148.80	
EQ_GRÚA40TN	3.000 h	Grúa LIEBHERR LTM 1040 - 2.1 o similar 40 Tn	67.00	201.00	
NAUT_150TN	3.000 h	Pontona modular 40X12 metros con grúa de 150 Tn	275.00	825.00	
NAUT_APOYO	3.000 h	Embarcación auxiliar de apoyo - remolque menor	120.00	360.00	
EQ_OXICORTE	4.000 h	Equipo de oxicorte acetilénico // fungibles	4.87	19.48	
MA_TUERC_56	48.000 u	Tuerca M56 con arandela	1.90	91.20	
MA_BARRA33X33	24.000 u	Varilla roscada ø33 y 330 mm de largo	4.80	115.20	
MA_TUERC_33	48.000 u	Tuerca M33 con arandela	0.78	37.44	
RES_EPOX_ANCL	4.000 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	136.00	
MA_AC_PERFLAM	9,978.000 kg	Acero S 355 JR en perfiles laminados, chapas, placas, etc.	1.05	10,476.90	
MA_FUNG_WELD	10.000 u	Fungibles de soldo (discos, electrodos, hilo, etc.)	21.85	218.50	
MA_ESC_PEBD	12.000 m²	Escamas de PEBD espesor 50mm dimensiones s/ plano	40.25	483.00	
MA_TOR_16_150	160.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	288.00	
MA_TUER_16	160.000 u	Tuerca M16 AISI 316	0.61	97.60	
MA_ARAN_16	160.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	38.40	
MA_CAD_38MM	14.000 m	Cadena de 38mm sin concrete galvanizada en caliente	14.20	198.80	
MA_TENSO	4.000 u	Tensores M40 barra de acero alta resistencia AISI 316	64.00	256.00	
MA_TOR_30	48.000 u	Tornillo M30 AISI 316	3.20	153.60	
MA_TUERC_30	48.000 u	Tuerca M30 AISI 316	1.97	94.56	
MA_ARAN_30	48.000 u	Atadela M30 AISI 316	0.94	45.12	
MA_SCK1450	2.000 u	Defensa supercelda de caucho SCK 1450 Trelleborg o similar	6,200.00	12,400.00	
2.7	197.000 m²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2)	34.64	6,824.08	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
		Suma la partida.....		34,700.97	
		Costes indirectos.....		7.50%	2,602.57
		TOTAL PARTIDA.....			37,303.54

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.17	m	PERFIL GUARDACABOS			
		Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.040 h	Encargado	19.71	0.79	
MO_OF1ª_PETR	0.500 h	Oficial 1ª	18.32	9.16	
MO_PEÓN_ESPEC	0.500 h	Peón especializado	16.84	8.42	
EQ_PERF	1.000 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	8.00	
MA_GUARDACABO	1.000 m	Suministro de pieza guardacabos tubo ø84 mm y pletina s/ plano	135.00	135.00	
RES_EPOX_ANCL	0.250 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	8.50	
MA_TOR_16_150	2.500 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	4.50	
MA_TUER_16	2.500 u	Tuerca M16 AISI 316	0.61	1.53	
MA_ARAN_16	2.500 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	0.60	
OTROS_PERFOR	0.050 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	0.75	
		Suma la partida.....		177.25	
		Costes indirectos.....		7.50%	13.29
		TOTAL PARTIDA.....			190.54

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 4 SUPERESTRUCTURA NORTE					
1.0	PA	MEDIOS AUXILIARES			
		Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.			
			Sin descomposición		
		Costes indirectos.....	7.50%		2,250.00
		TOTAL PARTIDA			32,250.00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS					
1.1	m²	INSPECCIÓN HORMIGÓN			
		M² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.001 h	Encargado	19.71	0.02	
MO_OF1ª_HIDRO	0.020 h	Oficial 1ª	18.32	0.37	
OTROS_VARIOS	0.001 u	Equipos de inspección	100.00	0.10	
		Suma la partida.....			0.49
		Costes indirectos.....	7.50%		0.04
		TOTAL PARTIDA			0.53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
1.2	m²	SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm)			
		Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras - óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_HIDRO	0.600 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	10.99	
MO_PEÓN_ESPEC	0.600 h	Peón especializado	16.84	10.10	
EQ_HIDRDEMOL	0.700 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64.00	44.80	
OTROS_PEQ_MT	0.050 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	15.00	
GEST_RES_RCD	0.100 m³	Gestión del residuo RCD conforme normativa vigente	12.00	1.20	
OTROS_MAT_DEM	0.100 m³	Transporte de material retirado	11.00	1.10	
		Suma la partida.....			85.16
		Costes indirectos.....	7.50%		6.39
		TOTAL PARTIDA			91.55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
1.3	m²	LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN			
		M² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_HIDRO	0.150 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	2.75	
MO_PEÓN_ESPEC	0.150 h	Peón especializado	16.84	2.53	
EQ_HIDRDEMOL	0.150 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64.00	9.60	
OTROS_PEQ_MT	0.010 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	3.00	
		Suma la partida.....			18.08
		Costes indirectos.....	7.50%		1.36
		TOTAL PARTIDA			19.44
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.4	m²	RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS			
		M² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diámetro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidráulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_HIDRO	0.120 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	2.20	
MO_PEÓN_ESPEC	0.120 h	Peón especializado	16.84	2.02	
EQ_HIDRDEMOL	0.110 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64.00	7.04	
EQ_PERF	0.200 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	1.60	
OTROS_PEQ_MT	0.010 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	3.00	
		Suma la partida.....			16.06
		Costes indirectos.....	7.50%		1.20
		TOTAL PARTIDA			17.26
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS					
1.5	m²	PASIVADO DE ARMADURAS			
		m² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.180 h	Oficial 1ª albañil	18.32	3.30	
MO_PEÓN_ESPEC	0.110 h	Peón especializado	16.84	1.85	
PAS_Q2023_SIM	0.450 kg	Revest anticorros c/ inhib. corrosión Quimilock Q-2023 o similar	5.20	2.34	
		Suma la partida.....			7.69
		Costes indirectos.....	7.50%		0.58
		TOTAL PARTIDA			8.27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS					
1.6	m²	HUMECTACIÓN DE SOPORTES			
		Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.180 h	Oficial 1ª albañil	18.32	3.30	
MO_PEÓN_ESPEC	0.020 h	Peón especializado	16.84	0.34	
OTROS_PEQHUME	0.010 u	Pequeño material necesario para humectación, incluido agua	30.00	0.30	
		Suma la partida.....			4.14
		Costes indirectos.....	7.50%		0.31
		TOTAL PARTIDA			4.45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
1.7	m²	REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM			
		Suministro y aplicación de mortero hidráulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.500 h	Oficial 1ª albañil	18.32	9.16	
MO_PEÓN_ESPEC	0.250 h	Peón especializado	16.84	4.21	
M_HIDR_SR_INH	15.000 kg	Mortero hidráulico con fibras e inhibidor tipo Q-2039 o similar	0.72	10.80	
OTROS_PEQHUME	0.010 u	Pequeño material necesario para humectación, incluido agua	30.00	0.30	
		Suma la partida.....			24.67
		Costes indirectos.....	7.50%		1.85
		TOTAL PARTIDA			26.52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.8	m	INYECCIÓN DE FISURAS			
		ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxi fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectores, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectores por metro lineal), unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_GEN	0.600 h	Oficial 1ª albañil	18.32	10.99	
MO_PEÓN_ESPEC	0.600 h	Peón especializado	16.84	10.10	
INY_EQUIPO	0.500 h	Equipo de inyección (manual, airless o hidráulico)	8.20	4.10	
EQ_PERF	0.700 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	5.60	
RES_EPOX_INY	9.000 kg	Resina epoxi de inyección tipo Sikadur 52 o similar	6.20	55.80	
INY_OBTURAD	4.000 u	Obturador	1.20	4.80	
SELL_EXT_INY	2.000 kg	Material para sellado externo fisura (tipo Sikaflex o similar)	1.42	2.84	
OTROS_PERFOR	0.200 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	3.00	
			Suma la partida.....	99.20	
			Costes indirectos.....	7.50%	7.44
			TOTAL PARTIDA.....		106.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.9	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS			
		Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.100 h	Oficial 1ª albañil	18.32	1.83	
MO_PEÓN_ESPEC	0.050 h	Peón especializado	16.84	0.84	
EQ_LIMP_260BA	0.005 d	Limpiadora alta presión Kärcher HD 10_25-4 SX Plus o similar	58.00	0.29	
EQ_PROY_IMPER	0.150 h	Equipo proyección cemento elástico i/ manqeras, boquillas, etc	21.00	3.15	
SIKATOP209SIM	3.100 kg	Cemento elástico tipo Sikatop 209 ES o similar	1.15	3.57	
MAT_FIBVIDR	0.250 m²	Ref. MAT fibra vidrio antialcalin 100 gr/m² Armatop 99 o similar	1.50	0.38	
OTROS_IMPERME	0.040 u	Peq. material necesario para aplicación Sikatop 209 ES o similar	30.00	1.20	
			Suma la partida.....	11.46	
			Costes indirectos.....	7.50%	0.86
			TOTAL PARTIDA.....		12.32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.10	u	ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO			
		Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.			
MO_ENC_PETR	2.000 h	Encargado	19.71	39.42	
MO_OF1ª_GEN	16.000 h	Oficial 1ª albañil	18.32	293.12	
MO_PEÓN_ESPEC	8.000 h	Peón especializado	16.84	134.72	
DESBAST	0.010 d	Desbastadora manual	50.00	0.50	
EQ_PROY_IMPER	0.010 h	Equipo proyección cemento elástico i/ manqeras, boquillas, etc	21.00	0.21	
EQ_LIMP_260BA	0.010 d	Limpiadora alta presión Kärcher HD 10_25-4 SX Plus o similar	58.00	0.58	
ZUNCHAD_IMPR_	15.000 kg	Imprimación resina epoxi compatible con soporte húmedo	5.20	78.00	
SIKATOP209SIM	75.000 kg	Cemento elástico tipo Sikatop 209 ES o similar	1.15	86.25	
ZUNCHAD_FICA	16.000 m²	MAT Fibra de carbono unidireccional	21.20	339.20	
ZUNCHAD_EPOX	34.000 kg	Resina epoxi saturante	9.20	312.80	
ZUNCHAS_UVA	38.000 kg	Protección UVA	5.10	193.80	
OTROS_IMPERME	0.010 u	Peq. material necesario para aplicación Sikatop 209 ES o similar	30.00	0.30	
			Suma la partida.....	1,478.90	
			Costes indirectos.....	7.50%	110.92
			TOTAL PARTIDA.....		1,589.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR			
		Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	2.000 h	Oficial 1ª	18.32	36.64	
MO_PEÓN_ESPEC	2.000 h	Peón especializado	16.84	33.68	
MA_ACERO_IPN1	5.900 kg	Acero S 355 JR IPN120	1.05	6.20	
MA_ACERO_PLET	3.140 kg	Chapa con taladros para placa anclaje e=10mm	1.05	3.30	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
MA_ACERO65.3	14.950 kg	Acero S 355 JR tubo 2"	1.05	15.70	
RES_EPOX_ANCL	0.014 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	0.48	
MA_TOR_16_150	4.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	7.20	
MA_ARAN_16	4.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	0.96	
PINT_BARAND	1.900 m²	Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas 305 micras espesor	25.02	47.54	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
			Suma la partida.....	154.95	
			Costes indirectos.....	7.50%	11.62
			TOTAL PARTIDA.....		166.57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.16	u	P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS			
		Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.			
			Sin descomposición		
			Costes indirectos.....	7.50%	328.50
			TOTAL PARTIDA.....		4,708.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL SETECIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
1.17	u	P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS			
		Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.			
			Sin descomposición		
			Costes indirectos.....	7.50%	412.50
			TOTAL PARTIDA.....		5,912.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.1	m²	SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_HIDRO	0.700 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	12.82	
MO_PEÓN_ESPEC	0.700 h	Peón especializado	16.84	11.79	
EQ_HIDRDEMOL	0.200 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64.00	12.80	
EQ_DEMOL	0.500 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	3.07	1.54	
OTROS_MAT_DEM	0.300 m ³	Transporte de material retirado	11.00	3.30	
OTROS_PEQ_MT	0.075 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	22.50	
GEST_RES_RCD	0.250 m ³	Gestión del residuo RCD conforme normativa vigente	12.00	3.00	
Suma la partida.....				69.72	
Costes indirectos.....			7.50%		5.23
TOTAL PARTIDA					74.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.2	u	MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m ² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotoperforación de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.001 h	Encargado	19.71	0.02	
MO_OF1ª_GEN	0.040 h	Oficial 1ª albañil	18.32	0.73	
MO_PEÓN_ESPEC	0.010 h	Peón especializado	16.84	0.17	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
RES_EPOX_ANCL	0.014 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	0.48	
GARR_BARRA	0.450 kg	Barra acero corrugado B500SD diámetro 12 mm, doblada	1.00	0.45	
OTROS_PERFOR	0.050 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	0.75	
Suma la partida.....				2.68	
Costes indirectos.....			7.50%		0.20
TOTAL PARTIDA					2.88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.3	m²	ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parchado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	0.600 h	Oficial 1ª albañil	18.32	10.99	
MO_PEÓN_ESPEC	0.600 h	Peón especializado	16.84	10.10	
EQ_PERF	0.600 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	4.80	
SELL_EXT_INY	0.400 kg	Material para sellado externo fisura (tipo Sikaflex o similar)	1.42	0.57	
RES_EPOX_ANCL	0.056 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	1.90	
ENCO_BARRA_AN	4.000 u	Barras de anclaje de encofrado incluso p.p. tuercas, etc.	0.45	1.80	
ENCO_FENOLICO	0.050 m ²	Panel fenolico tipo ULMA BETO o similar de 570kg/m ² 21mm/11lámin	35.00	1.75	
ENCO_DESENCOF	0.015 l	Desencofrante tipo Sika desencofrante - EN o similar	3.00	0.05	
OTROS_PERFOR	0.100 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.50	
Suma la partida.....				33.66	
Costes indirectos.....			7.50%		2.52
TOTAL PARTIDA					36.18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.4	m³	HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulfuresistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_GEN	1.500 h	Oficial 1ª albañil	18.32	27.48	
MO_PEÓN_ESPEC	1.000 h	Peón especializado	16.84	16.84	
HORM_BOMBA	0.021 d	Bomba de hormigón estática tipo Putzmeister 1409-D o similar	160.00	3.36	
HORM_VIBRAD	0.017 d	Vibrador	12.00	0.20	
HORM_CENTRAL	1.000 m ³	HA-35/B/10/IIIc+Qc c/ aditivo MCI Q2005 o similar, fabr central	94.00	94.00	
HORM_PEQMAT	0.010 u	Pequeño material necesario para hormigonado	60.00	0.60	
Suma la partida.....					142.68
Costes indirectos.....			7.50%		10.70
TOTAL PARTIDA					153.38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.5	PA	RETIRADA DE DEFENSAS ANTIGUAS DE MADERA Retirada de defensas antiguas de madera incluso los anclajes metálicos embebidos en el hormigón mediante picado o hidrodemolición, incluido transporte y gestión de los residuos resultantes conforme a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.			
Sin descomposición					
Costes indirectos.....			7.50%		33.27
TOTAL PARTIDA					476.90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.7	m²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2) Limpieza del acero mediante chorro de arena hasta grado Sa 2 1/2 y aplicación de pintura anticorrosiva según EN 1504-7. Categoría de protección anticorrosiva de la pintura C5-M según EN ISO 12944-2. Procedimiento del tratamiento según las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, unidad totalmente terminada.			
MO_OF1ª_PINT	0.450 h	Oficial 1ª pintor - chorreador	18.32	8.24	
MO_PEÓN_ESPPI	0.450 h	Peón especializado pintor - chorreador	16.84	7.58	
PINT_EQ_CHORR	0.010 d	Equipo de chorreado tipo BlastMate BM-140/200 ECO o similar	110.00	1.10	
PINT_COMPIR12	0.010 d	Compresor tipo Ingersollrand 12/235 225Kw 23,1 m ³ /h	280.00	2.80	
EQ_AIRLESS_IN	0.180 h	Equipo airless i/ acces. (manguera, pistola, boquilla, etc.)	14.32	2.58	
PINT_IMPRI	0.125 l	Imprimación epoxi rica en zinc C-POX PRIMER ZN800 o similar	6.00	0.75	
PINT_GLASSFLA	0.833 l	Capa media epoxi reforz fibra vidrio C-POX ST300GF o similar	9.20	7.66	
GAS_OIL_COMB	1.000 l	Gasoleo A	1.45	1.45	
PINT_ARENA_SI	0.100 t	Arena de sílice para chorreado	15.00	1.50	
PINT_PEQ_MAT	0.010 d	Peq mat chorro y pintura (manguera, boquillas, disolv , etc.)	98.00	0.98	
Suma la partida.....					34.64
Costes indirectos.....			7.50%		2.60
TOTAL PARTIDA					37.24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEITE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.8	u	DESMONTAJE - MONTAJE DE PASARELAS METÁLICAS			
Desmontaje de pasarela metálica existente entre Duques de Alba, pilotes y atraques, consistente en trabajos de desanclaje de apoyos y reparación de apoyos para recibir la pasarela desmontada tras su tratamiento anticorrosivo, incluidos los transportes a taller de chorro y reparación así como el montaje de cada una de las pasarelas tras su reparación y pintado, se incluye la fabricación suministro y montaje del nuevo sistema de anclaje igual al primitivo, unidad totalmente terminada.					
MO_ENC_PETR	0.010 h	Encargado	19.71	0.20	
MO_OF1ª_HIDRO	1.000 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	18.32	
MO_OF1ª_PETR	6.000 h	Oficial 1ª	18.32	109.92	
MO_PEÓN_ESPEC	4.000 h	Peón especializado	16.84	67.36	
NAUT_150TN	4.000 h	Pontona modular 40X12 metros con grúa de 150 Tn	275.00	1,100.00	
NAUT_APOYO	4.000 h	Embarcación auxiliar de apoyo - remolque menor	120.00	480.00	
EQ_PERF	1.000 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	8.00	
EQ_CAM_PLUM	2.000 h	Camión grúa 100 tm	67.00	134.00	
MA_AC_PERFLAM	250.000 kg	Acero S 355 JR en perfiles laminados, chapas, placas, etc.	1.05	262.50	
MA_FUNG_WELD	3.000 u	Fungibles de soldo (discos, electrodos, hilo, etc.)	21.85	65.55	
MA_BARRA33X33	4.000 u	Varilla roscada ø33 y 330 mm de largo	4.80	19.20	
MA_TUERC_33	8.000 u	Tuerca M33 con arandela	0.78	6.24	
RES_EPOX_ANCL	0.750 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	25.50	
OTROS_PERFOR	1.000 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	15.00	
			Suma la partida.....		2,311.79
			Costes indirectos.....	7.50%	173.38
			TOTAL PARTIDA.....		2,485.17

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.9	u	MONTAJE DE PLACAS PEBD BAJO TUBERÍAS			
Suministro y montaje de placas de PEBD de 5x1x0,030 metros en mensulas de soportación de conducciones. Se incluye el izado de las conducciones con gatos planos y estructuras auxiliares, la retirada de la chapa metálica de 5x0,16x0x0,025 metros, saneo de hormigón, anclajes con tornillería de ø 16 mm y 150 mm de largo en acero AISI 316 y resina de anclaje tipo SIKA anchorfix o similar, unidad totalmente colocada.					
MO_ENC_PETR	0.500 h	Encargado	19.71	9.86	
MO_OF1ª_HIDRO	2.000 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	36.64	
MO_OF1ª_TESAD	3.000 h	Oficial 1ª especialista en tesado - sistemas hidráulicos	18.32	54.96	
MO_PEÓN_ESPEC	5.000 h	Peón especializado	16.84	84.20	
EQ_HIDRDEMOL	1.000 h	Equipo de hidrodemolición (2500-3000 bar / 25-18 lt/min)	64.00	64.00	
EQ_DEMOL	3.000 h	Martillo manual picador neumático 9 kg	3.07	9.21	
EQ_IZAD_HIDRA	3.000 h	Equipo compuesto por gatos hidráulicos, bomba, latiguillos, etc	48.00	144.00	
MA_PEBD	1.000 u	Placa de PEBD perforada s/ planos	105.00	105.00	
RES_EPOX_ANCL	0.200 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	6.80	
MA_TOR_16_150	10.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	18.00	
MA_ARAN_16	10.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	2.40	
MA_IZAD_AUX	3.000 h	Elementos auxiliares para izado tales como ménsulas, chapas, etc	27.00	81.00	
OTROS_MAT_DEM	0.300 m³	Transporte de material retirado	11.00	3.30	
OTROS_PEQ_MT	0.075 u	Pequeño material necesario para hidrodemolición, incl. agua.	300.00	22.50	
GEST_RES_RCD	0.100 m³	Gestión del residuo RCD conforme normativa vigente	12.00	1.20	
			Suma la partida.....		643.07
			Costes indirectos.....	7.50%	48.23
			TOTAL PARTIDA.....		691.30

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.10	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE			
Suministro y montaje de gancho de disparo rápido de 150Tn, incluida la tornillería M76 de calidad especificada por el fabricante del gancho de amarre. La longitud de la tornillería será la definida por fabricante del gancho de amarre. Unidad totalmente terminada y probada.					
MO_ENC_PETR	1.000 h	Encargado	19.71	19.71	
MO_OF1ª_PETR	4.000 h	Oficial 1ª	18.32	73.28	
MA_GAN_AMA	1.000 u	Gancho de amarre disparo rápido manual 150Tn	2,700.00	2,700.00	
MA_TOR_M76	6.000 u	Tornillo tuercas arand M76, calidad específica fabricante gancho	35.00	210.00	
EQ_CAM_PLUM	1.000 h	Camión grúa 100 tm	67.00	67.00	
			Suma la partida.....		3,069.99
			Costes indirectos.....	7.50%	230.25
			TOTAL PARTIDA.....		3,300.24
Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL TRESCIENTOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS					
2.11	u	DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE			
Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.					
MO_ENC_PETR	1.000 h	Encargado	19.71	19.71	
MO_OF1ª_PETR	8.000 h	Oficial 1ª	18.32	146.56	
EQ_CAM_PLUM	2.000 h	Camión grúa 100 tm	67.00	134.00	
MA_TOR_M76	6.000 u	Tornillo tuercas arand M76, calidad específica fabricante gancho	35.00	210.00	
MA_GRASA	5.000 kg	Grasa Moly kote G-0102	7.00	35.00	
2.7	10.000 m²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2)	34.64	346.40	
			Suma la partida.....		891.67
			Costes indirectos.....	7.50%	66.88
			TOTAL PARTIDA.....		958.55

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.12	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS			
Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.					
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	2.000 h	Oficial 1ª	18.32	36.64	
MA_ACERO_PLET	3.140 kg	Chapa con taladros para placa anclaje e=10mm	1.05	3.30	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
RES_EPOX_ANCL	0.100 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	3.40	
MA_RODILLO	1.000 u	Rodillo guardacabo igual al existente, definido en planos	78.00	78.00	
MA_ACERO_IPN1	5.900 kg	Acero S 355 JR IPN120	1.05	6.20	
MA_TOR_16_150	8.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	14.40	
MA_ARAN_16	8.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	1.92	
PINT_BARAND	1.000 m²	Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas 305 micras espesor	25.02	25.02	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
			Suma la partida.....		172.13
			Costes indirectos.....	7.50%	12.91
			TOTAL PARTIDA.....		185.04

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.13	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA			
		Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	3.000 h	Oficial 1ª	18.32	54.96	
EQ_PERF	0.010 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	0.08	
EQ_CAM_PLUM	3.000 h	Camión grúa 100 tm	67.00	201.00	
RES_EPOX_ANCL	0.300 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	10.20	
MA_TOR_16_150	12.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	21.60	
MA_ARAN_16	12.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	2.88	
MA_ESCALA	1.000 u	Escala metálica de dimensiones iguales a la existente	540.00	540.00	
2.7	27.000 m²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2)	34.64	935.28	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
		Suma la partida.....			1,769.17
		Costes indirectos.....		7.50%	132.69
		TOTAL PARTIDA.....			1,901.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.14	u	DESMONTAJE DE DEFENSAS DE ESTRUCTURA DE ATRAQUE			
		Desmontaje de defensa de la estructura de atraque, cualquiera que sea su tipología (extremo o central), comprendiendo el eslingado a grúa, corte de elementos de fijación a la estructura del atraque, depósito en la pontona y transporte a lugar de acopio a definir por la Dirección de Obra, incluye el despiece posterior en el acopio para separar los diferentes elementos en función de su material, dejando las escamas de polietileno, escudo metálico, cadenas, defensas suercelda de caucho, prolongadores, cadenas, tensores, etc. debidamente segregados y acopiados por separado y puestos a disposición de la Autoridad Portuaria de Huelva, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	6.000 h	Oficial 1ª	18.32	109.92	
MO_OF1ª_HIDRO	2.000 h	Oficial 1ª especialista hidrodemolición	18.32	36.64	
MO_PEÓN_ESPEC	8.000 h	Peón especializado	16.84	134.72	
EQ_GRÚA40TN	3.000 h	Grúa LIEBHERR LTM 1040 - 2.1 o similar 40 Tn	67.00	201.00	
NAUT_150TN	3.000 h	Pontona modular 40X12 metros con grúa de 150 Tn	275.00	825.00	
NAUT_APOYO	3.000 h	Embarcación auxiliar de apoyo - remolque menor	120.00	360.00	
EQ_OXICORTE	4.000 h	Equipo de oxicorte acetilénico i/ fungibles	4.87	19.48	
		Suma la partida.....			1,688.73
		Costes indirectos.....		7.50%	126.65
		TOTAL PARTIDA.....			1,815.38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.15	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA CENTRAL			
		Fabricación de defensa de atraque de tipología central, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 800 o similar, escudo metálico de 5,00x 2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	32.000 h	Oficial 1ª	18.32	586.24	
MO_PEÓN_ESPEC	32.000 h	Peón especializado	16.84	538.88	
EQ_PERF	8.000 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	64.00	
EQ_GRÚA40TN	3.000 h	Grúa LIEBHERR LTM 1040 - 2.1 o similar 40 Tn	67.00	201.00	
NAUT_150TN	3.000 h	Pontona modular 40X12 metros con grúa de 150 Tn	275.00	825.00	
NAUT_APOYO	3.000 h	Embarcación auxiliar de apoyo - remolque menor	120.00	360.00	
EQ_OXICORTE	4.000 h	Equipo de oxicorte acetilénico i/ fungibles	4.87	19.48	
MA_BARRA56X30	24.000 u	Varilla roscada ø56 y 400mm de largo	6.20	148.80	
MA_TUERC_56	48.000 u	Tuerca M56 con arandela	1.90	91.20	
MA_BARRA33X33	24.000 u	Varilla roscada ø33 y 330 mm de largo	4.80	115.20	
MA_TUERC_33	48.000 u	Tuerca M33 con arandela	0.78	37.44	
RES_EPOX_ANCL	4.000 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	136.00	
MA_AC_PERFLAM	11,099.590 kg	Acero S 355 JR en perfiles laminados, chapas, placas, etc.	1.05	11,654.57	
MA_FUNG_WELD	10.000 u	Fungibles de soldo (discos, electrodos, hilo, etc.)	21.85	218.50	
MA_ESC_PEBD	12.000 m²	Escamas de PEBD espesor 50mm dimensiones s/ plano	40.25	483.00	
MA_TOR_16_150	160.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	288.00	
MA_TUER_16	160.000 u	Tuerca M16 AISI 316	0.61	97.60	
MA_ARAN_16	160.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	38.40	
MA_CAD_38MM	14.000 m	Cadena de 38mm sin concrete galvanizada en caliente	14.20	198.80	
MA_TENSO	4.000 u	Tensores M40 barra de acero alta resistencia AISI 316	64.00	256.00	
MA_SCK800	4.000 u	Defensa supercelda de caucho SCK 800 Trelleborg o similar	1,300.00	5,200.00	
MA_TOR_30	48.000 u	Tornillo M30 AISI 316	3.20	153.60	
MA_TUERC_30	48.000 u	Tuerca M30 AISI 316	1.97	94.56	
MA_ARAN_30	48.000 u	Atadela M30 AISI 316	0.94	45.12	
2.7	197.000 m²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2)	34.64	6,824.08	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
		Suma la partida.....			28,678.64
		Costes indirectos.....		7.50%	2,150.90
		TOTAL PARTIDA.....			30,829.54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.16	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA EXTREMO			
		Fabricación de defensa de atraque de tipología de extremo, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 1450 o similar, escudo metálico de 5,00x2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.100 h	Encargado	19.71	1.97	
MO_OF1ª_PETR	32.000 h	Oficial 1ª	18.32	586.24	
MO_PEÓN_ESPEC	32.000 h	Peón especializado	16.84	538.88	
EQ_PERF	8.000 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	64.00	
MA_BARRA56X30	24.000 u	Varilla roscada ø56 y 400mm de largo	6.20	148.80	
EQ_GRÚA40TN	3.000 h	Grúa LIEBHERR LTM 1040 - 2.1 o similar 40 Tn	67.00	201.00	
NAUT_150TN	3.000 h	Pontona modular 40X12 metros con grúa de 150 Tn	275.00	825.00	
NAUT_APOYO	3.000 h	Embarcación auxiliar de apoyo - remolque menor	120.00	360.00	
EQ_OXICORTE	4.000 h	Equipo de oxicorte acetilénico i/ fungibles	4.87	19.48	
MA_TUERC_56	48.000 u	Tuerca M56 con arandela	1.90	91.20	
MA_BARRA33X33	24.000 u	Varilla roscada ø33 y 330 mm de largo	4.80	115.20	
MA_TUERC_33	48.000 u	Tuerca M33 con arandela	0.78	37.44	
RES_EPOX_ANCL	4.000 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	136.00	
MA_AC_PERFLAM	9,978.000 kg	Acero S 355 JR en perfiles laminados, chapas, placas, etc.	1.05	10,476.90	
MA_FUNG_WELD	10.000 u	Fungibles de soldado (discos, electrodos, hilo, etc.)	21.85	218.50	
MA_ESC_PEBD	12.000 m²	Escamas de PEBD espesor 50mm dimensiones s/ plano	40.25	483.00	
MA_TOR_16_150	160.000 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	288.00	
MA_TUER_16	160.000 u	Tuerca M16 AISI 316	0.61	97.60	
MA_ARAN_16	160.000 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	38.40	
MA_CAD_38MM	14.000 m	Cadena de 38mm sin concrete galvanizada en caliente	14.20	198.80	
MA_TENSO	4.000 u	Tensores M40 barra de acero alta resistencia AISI 316	64.00	256.00	
MA_TOR_30	48.000 u	Tornillo M30 AISI 316	3.20	153.60	
MA_TUERC_30	48.000 u	Tuerca M30 AISI 316	1.97	94.56	
MA_ARAN_30	48.000 u	Atadela M30 AISI 316	0.94	45.12	
MA_SCK1450	2.000 u	Defensa supercelda de caucho SCK 1450 Trelleborg o similar	6,200.00	12,400.00	
2.7	197.000 m²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2)	34.64	6,824.08	
OTROS_PERFOR	0.080 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	1.20	
		Suma la partida.....		34,700.97	
		Costes indirectos.....	7.50%	2,602.57	
		TOTAL PARTIDA.....		37,303.54	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
2.17	m	PERFIL GUARDACABOS			
		Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.			
MO_ENC_PETR	0.040 h	Encargado	19.71	0.79	
MO_OF1ª_PETR	0.500 h	Oficial 1ª	18.32	9.16	
MO_PEÓN_ESPEC	0.500 h	Peón especializado	16.84	8.42	
EQ_PERF	1.000 h	Maquinaria para perforación (grupo electrógeno + taladro, etc)	8.00	8.00	
MA_GUARDACABO	1.000 m	Suministro de pieza guardacabos tubo ø84 mm y pletina s/ plano	135.00	135.00	
RES_EPOX_ANCL	0.250 l	Resina epoxi tipo Sika Anchorfix 1 o similar	34.00	8.50	
MA_TOR_16_150	2.500 u	Tornillo ø16mm 150mm largo AISI 316	1.80	4.50	
MA_TUER_16	2.500 u	Tuerca M16 AISI 316	0.61	1.53	
MA_ARAN_16	2.500 u	Aradela AISI 316 ø16mm	0.24	0.60	
OTROS_PERFOR	0.050 u	Brocas y demás fungibles de perforación	15.00	0.75	
		Suma la partida.....		177.25	
		Costes indirectos.....	7.50%	13.29	
		TOTAL PARTIDA.....		190.54	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 5 GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL					
GST RES		Gestión de residuos e integración ambiental			
				Sin descomposición	
		Costes indirectos.....		7.50%	1,199.20
		TOTAL PARTIDA.....			17,188.59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD					
05.01		Seguridad y salud			
			Sin descomposición		
			Costes indirectos.....	7.50%	3,362.63
		TOTAL PARTIDA.....			48,197.63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

**PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS**

DOCUMENTO Nº 2:

PLANOS



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS



PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS

DOCUMENTO Nº 2:

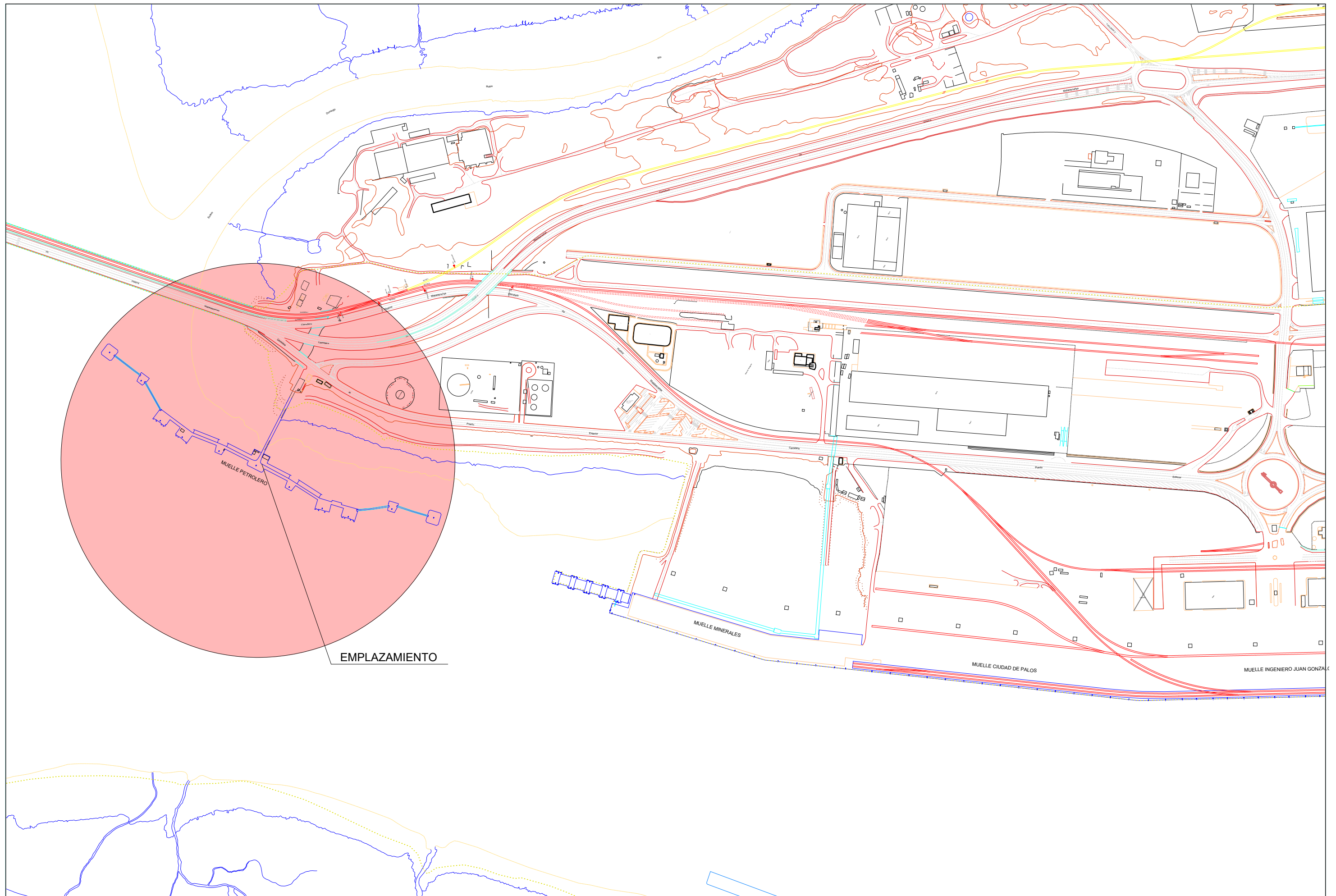
PLANOS

Plano Nº 1	Situación.
Plano nº 2	Emplazamiento.
Plano nº 3	Detalle constructivo. Cintón Guardacantos
Plano nº 4	Detalle constructivo. Barandilla.
Plano nº 5	Detalle constructivo. PEBD en ménsula de tuberías.
Plano nº 6	Detalle constructivo. Anillo de protección de pilotes.
Plano nº 7	Detalle constructivo. Escala metálica.
Plano nº 8	Planta general defensas.
Plano nº 9	Detalle constructivo. Defensa de extremo.
Plano nº 10	Detalle constructivo. Defensa central.



SITUACIÓN MUELLE PETROLERO

	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR CÉSAR LÓPEZ MARTÍN <small>INGENIERO CIVIL</small>	TUTOR BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ <small>INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</small>	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LÍQUIDOS	TÍTULO DEL PLANO SITUACIÓN <small>FICHERO DIGITAL: SITUACIÓN.DWG</small>	FECHA SEPTIEMBRE 2021	ESCALA 1:50.000 <small>FORMATO ORIGINAL UNE A3</small>	N° DE PLANO 1 <small>HOJA 1 DE 1</small>



EMPLAZAMIENTO

MUELLE PETROLERO

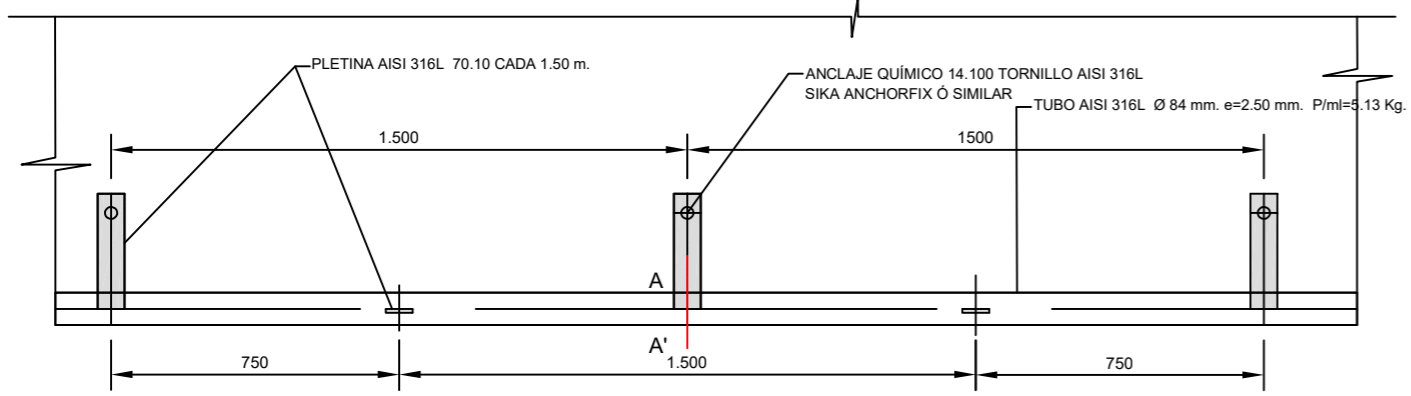
MUELLE MINERALES

MUELLE CIUDAD DE PALOS

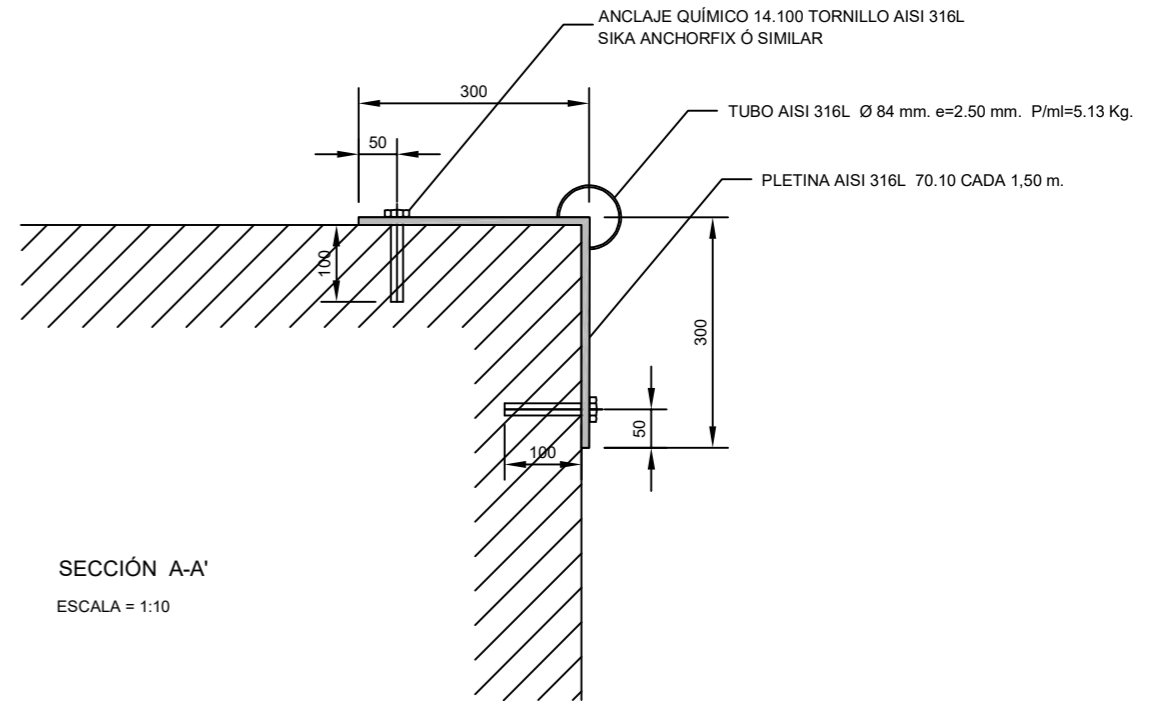
MUELLE INGENIERO JUAN GONZALEZ

	MÁSTER EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS	AUTOR CÉSAR LÓPEZ MARTÍN <small>INGENIERO CIVIL</small>	TUTOR BLAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ <small>INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</small>	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES LIQUIDOS	TÍTULO DEL PLANO EMPLAZAMIENTO <small>FICHERO DIGITAL: SITUACIÓN.DWG</small>	FECHA SEPTIEMBRE 2021	ESCALA 1:5.000 <small>FORMATO ORIGINAL UNE A3</small>	Nº DE PLANO 2 <small>HOJA 1 DE 1</small>

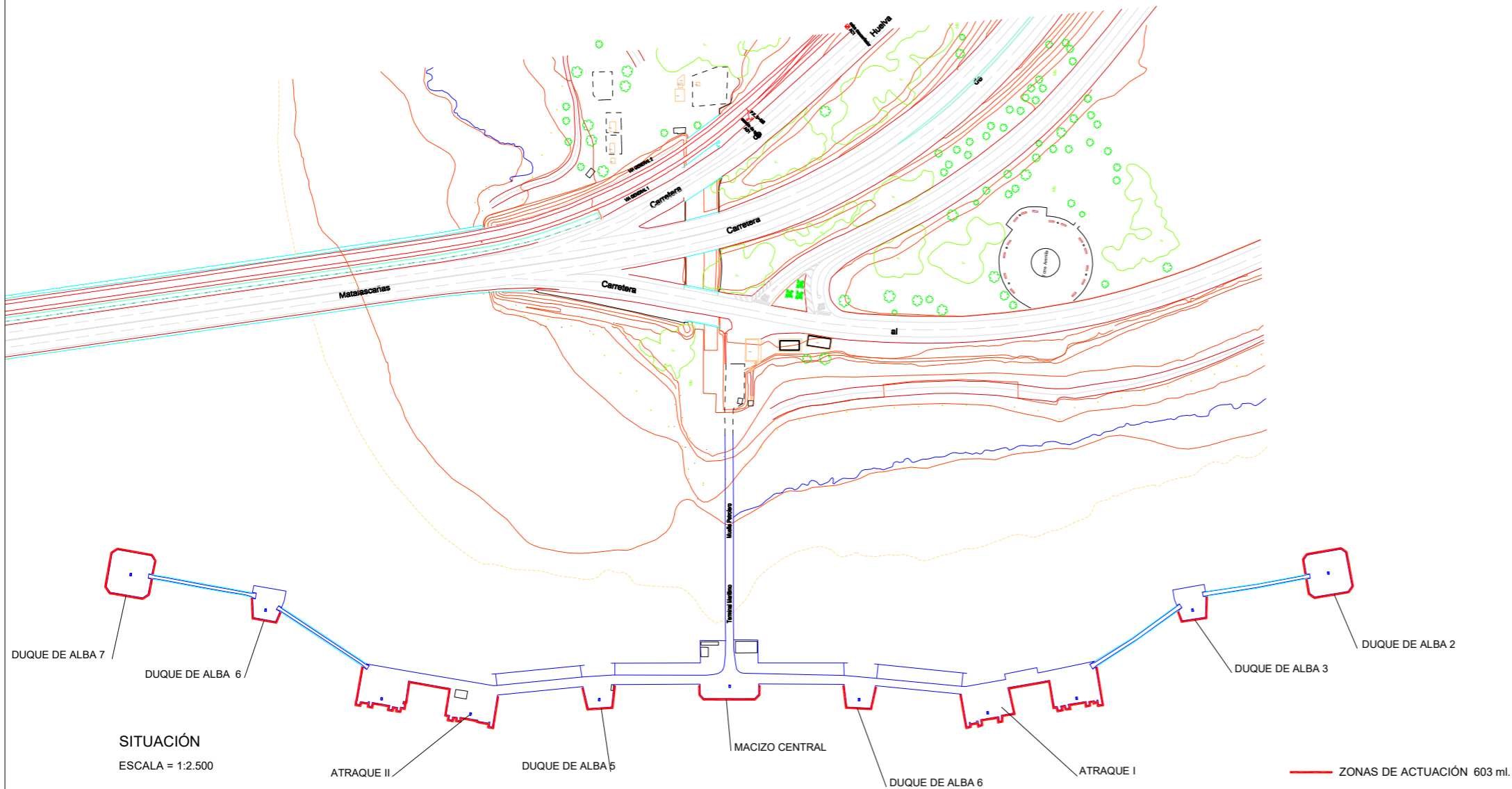
CINTÓN GUARDA-CANTOS PROTECCIÓN DE CABOS DE AMARRE



PLANTA
ESCALA = 1:20

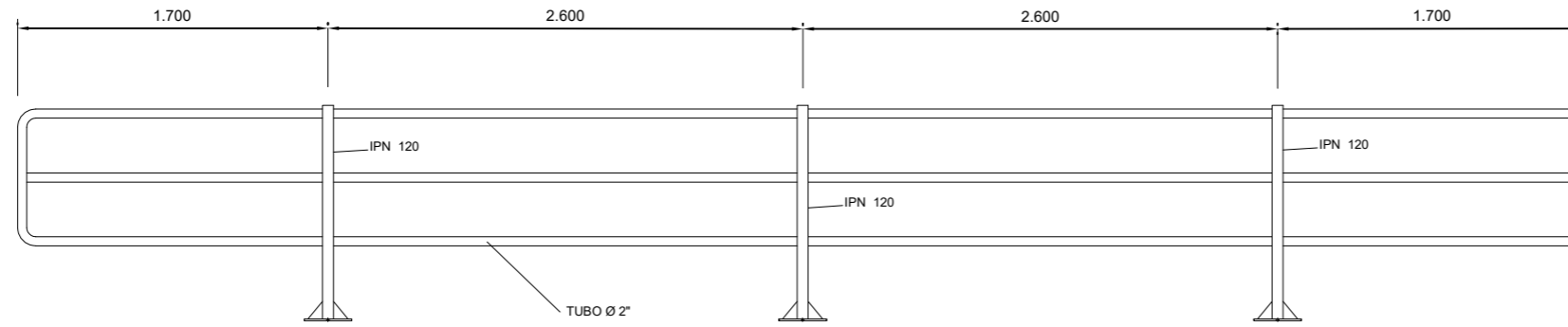


SECCIÓN A-A'
ESCALA = 1:10

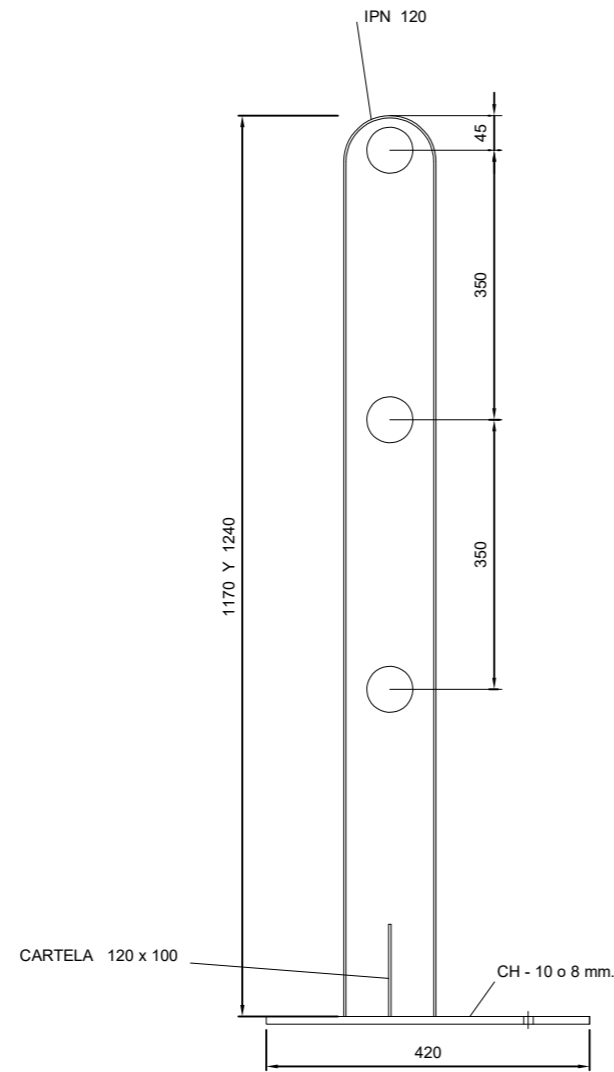


SITUACIÓN
ESCALA = 1:2.500

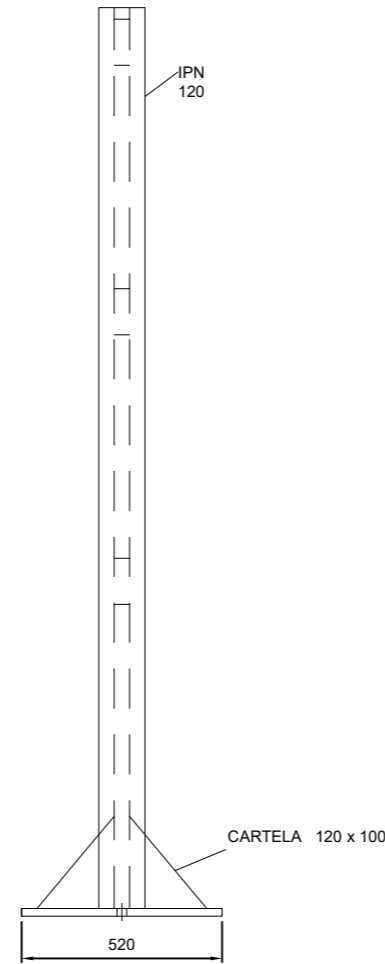
BARANDILLA PASARELA MUELLE PETROLERO



ALZADO
ESCALA = 1:40

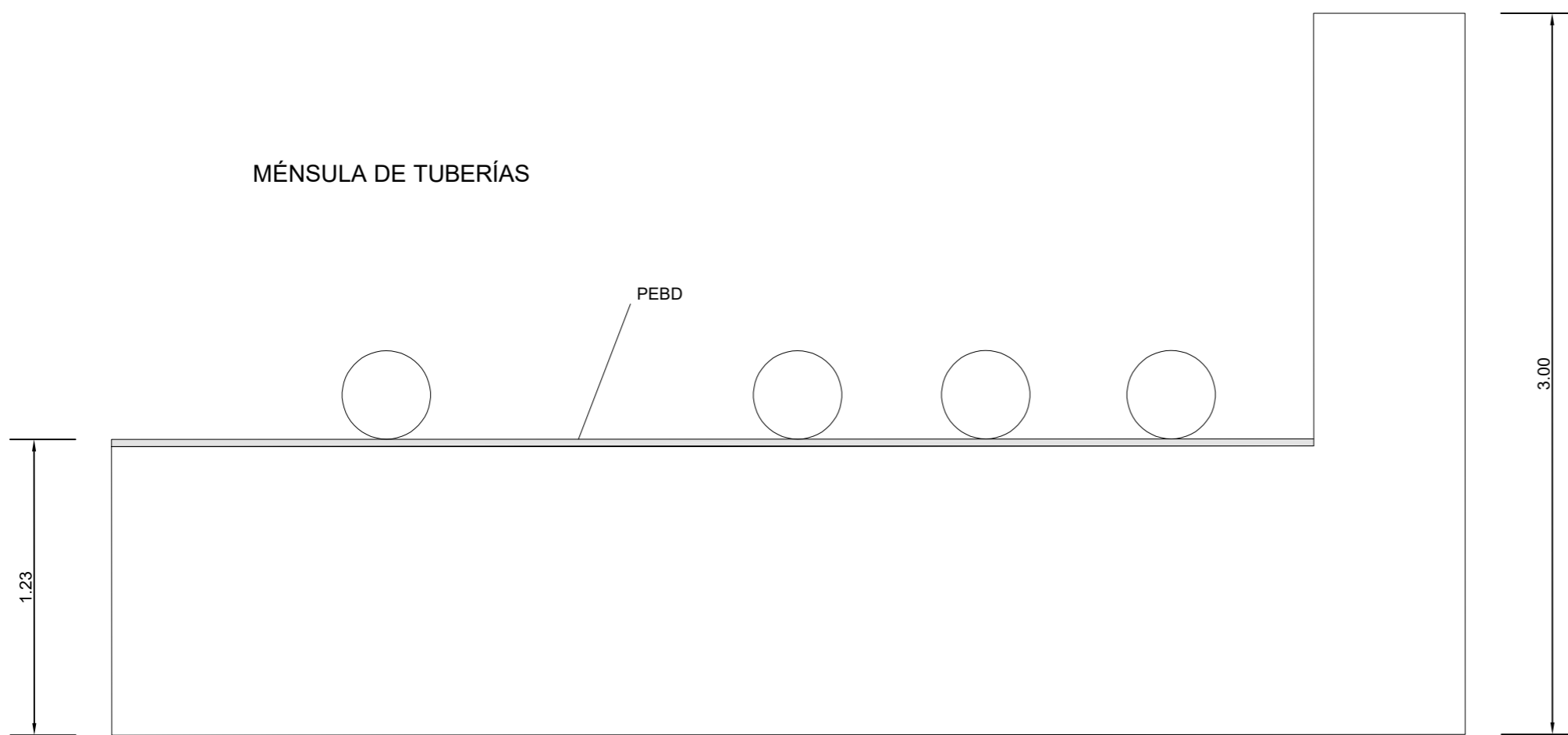


ALZADO IPN
ESCALA = 1:10



PERFIL
ESCALA = 1:10

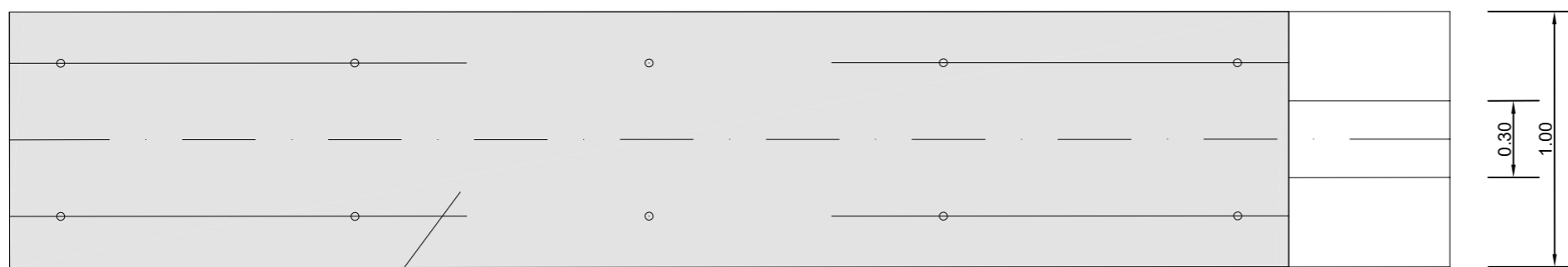
MÉNSULA DE TUBERÍAS



ALZADO

ESCALA = 1:25

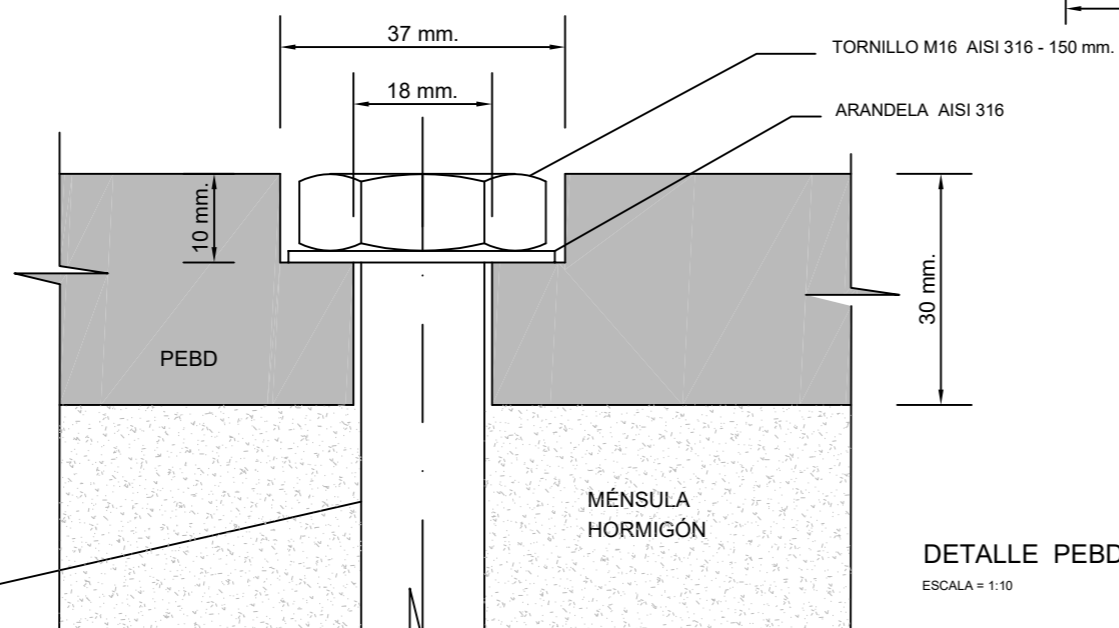
5.63



PLANTA

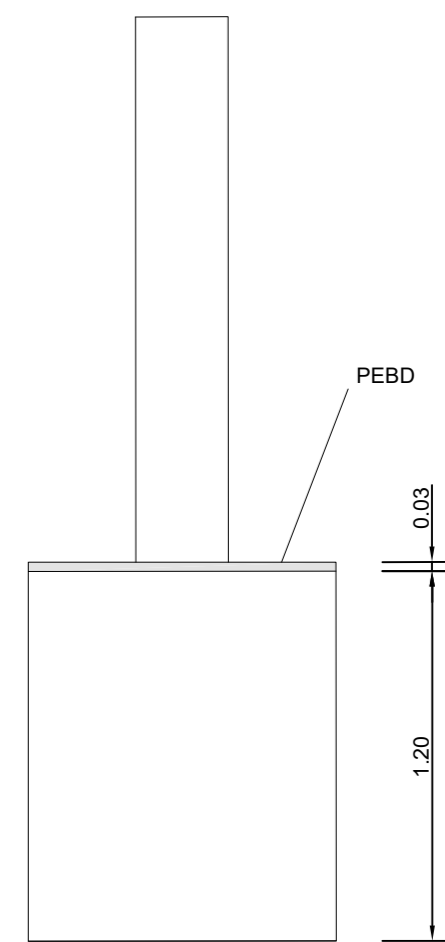
ESCALA = 1:25

PEBD



DETALLE PEBD SOPORTES TUBERÍAS

ESCALA = 1:10



SECCIÓN

ESCALA = 1:25

ANCLAJE QUÍMICO SIKA ANCHORFIX
Ó SIMILAR

PEBD

MÉNSULA
HORMIGÓN

TORNILLO M16 AISI 316 - 150 mm.

ARANDELA AISI 316

37 mm.

18 mm.

10 mm.

30 mm.

0.30

1.00

0.63

1.23

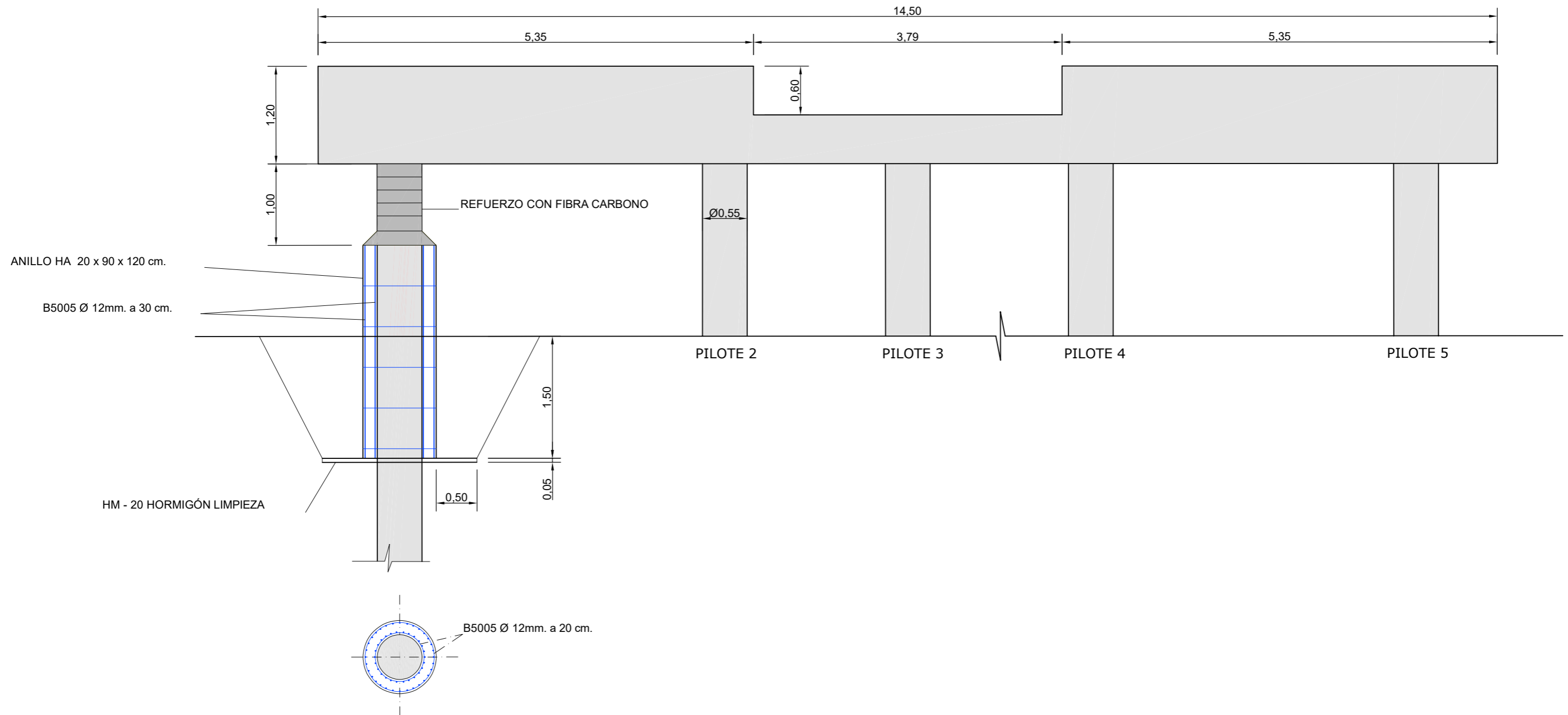
3.00

0.03

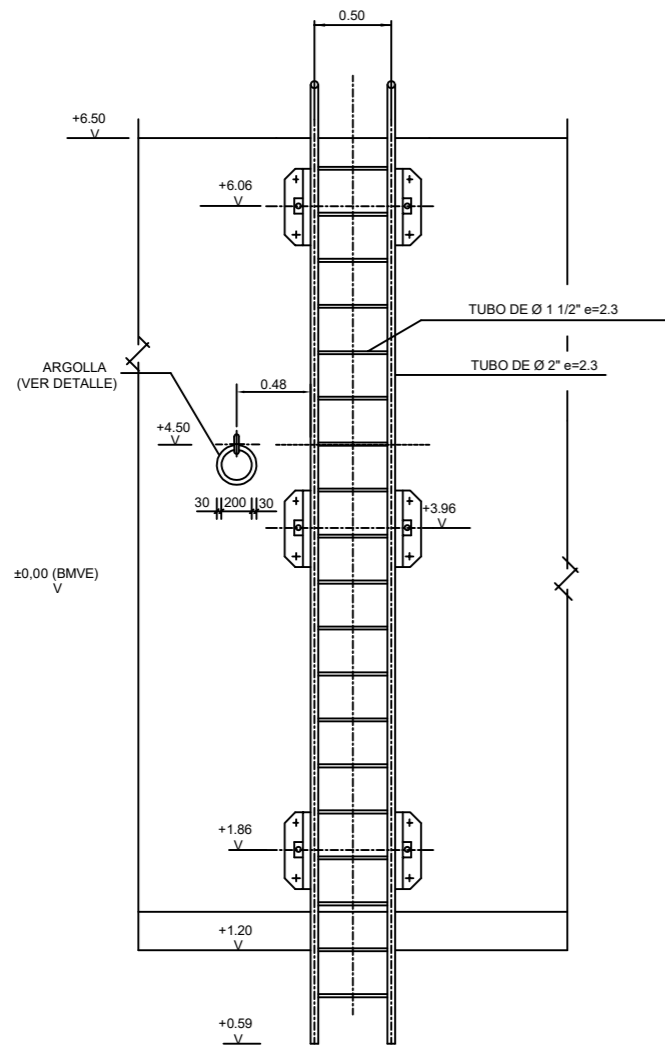
1.20

ANILLO DE PROTECCIÓN

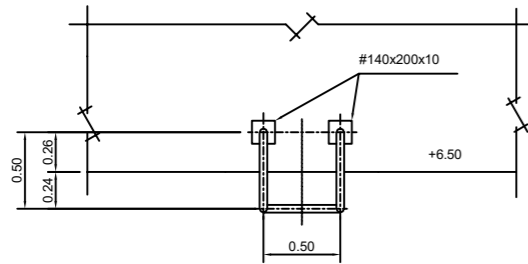
ESCALA = 1:50



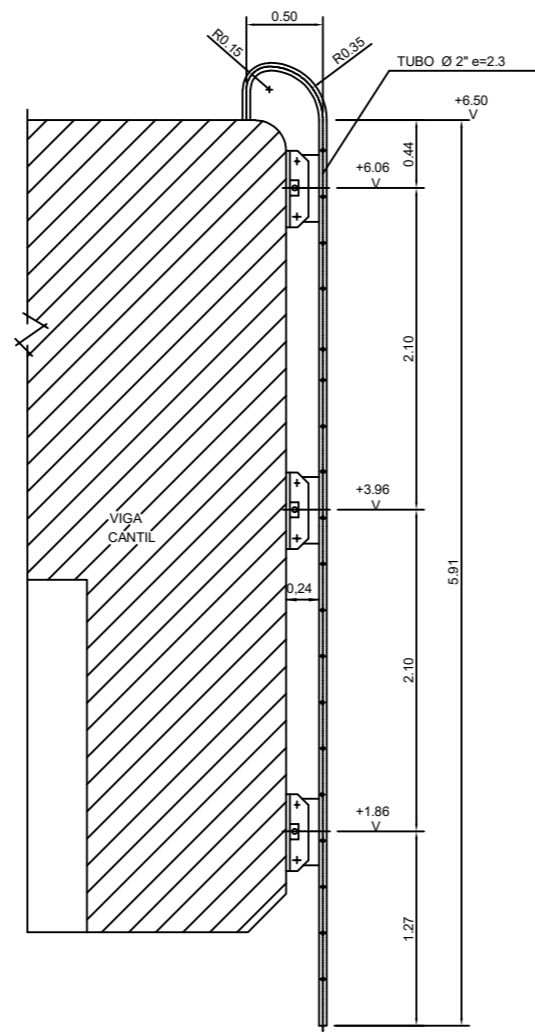
ESCALA METALICA



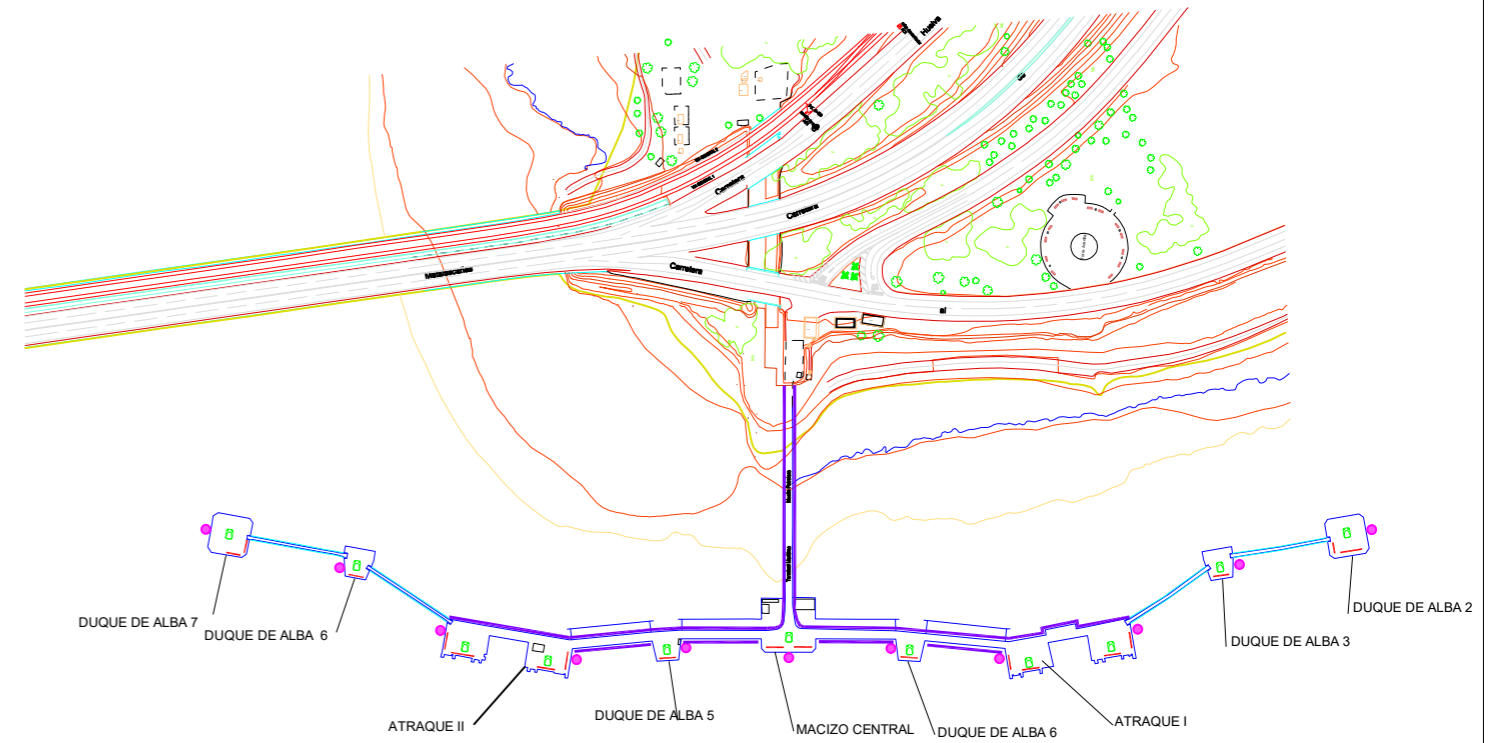
ALZADO FRONTAL
ESCALA 1:50



PLANTA
ESCALA 1:50



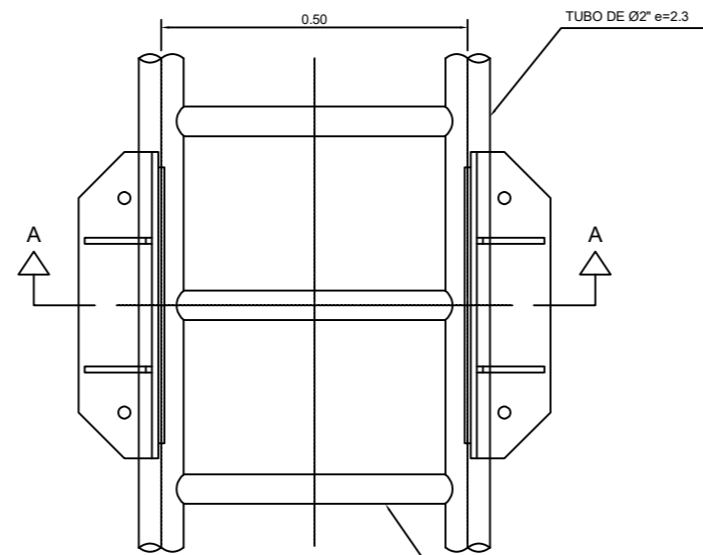
SECCION TIPO
ESCALA 1:25



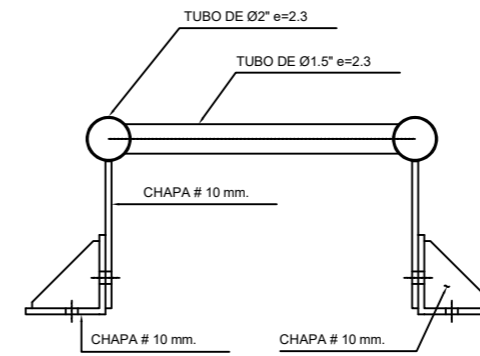
ESQUEMA
S/E

LEYENDA

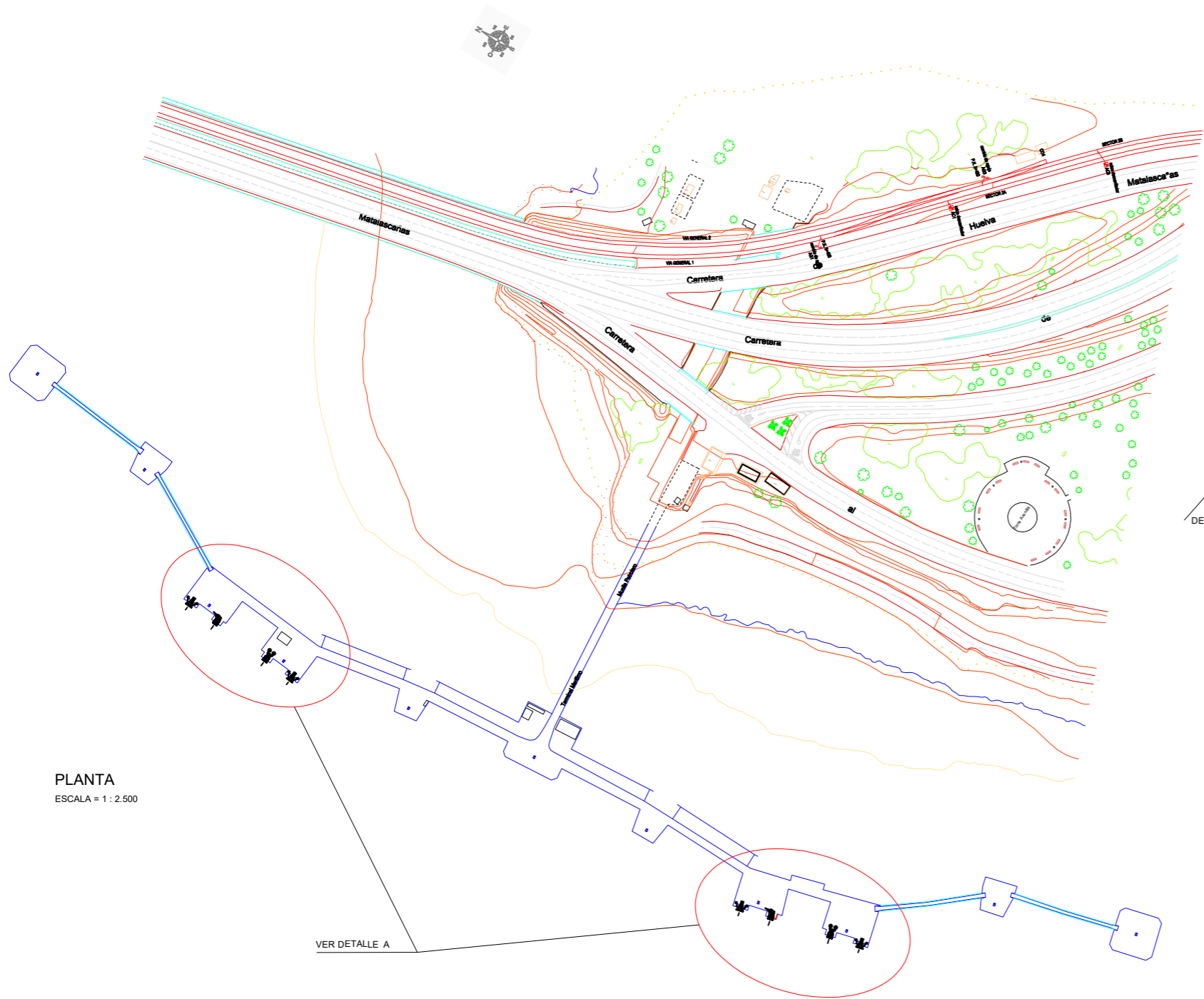
- GANCHOS DE AMARRE 12 UD.
- RODILLOS GUARDACABOS 18 UD.
- ESCALAS METÁLICAS 11 UD.
- BARANDILLA 750 ml.



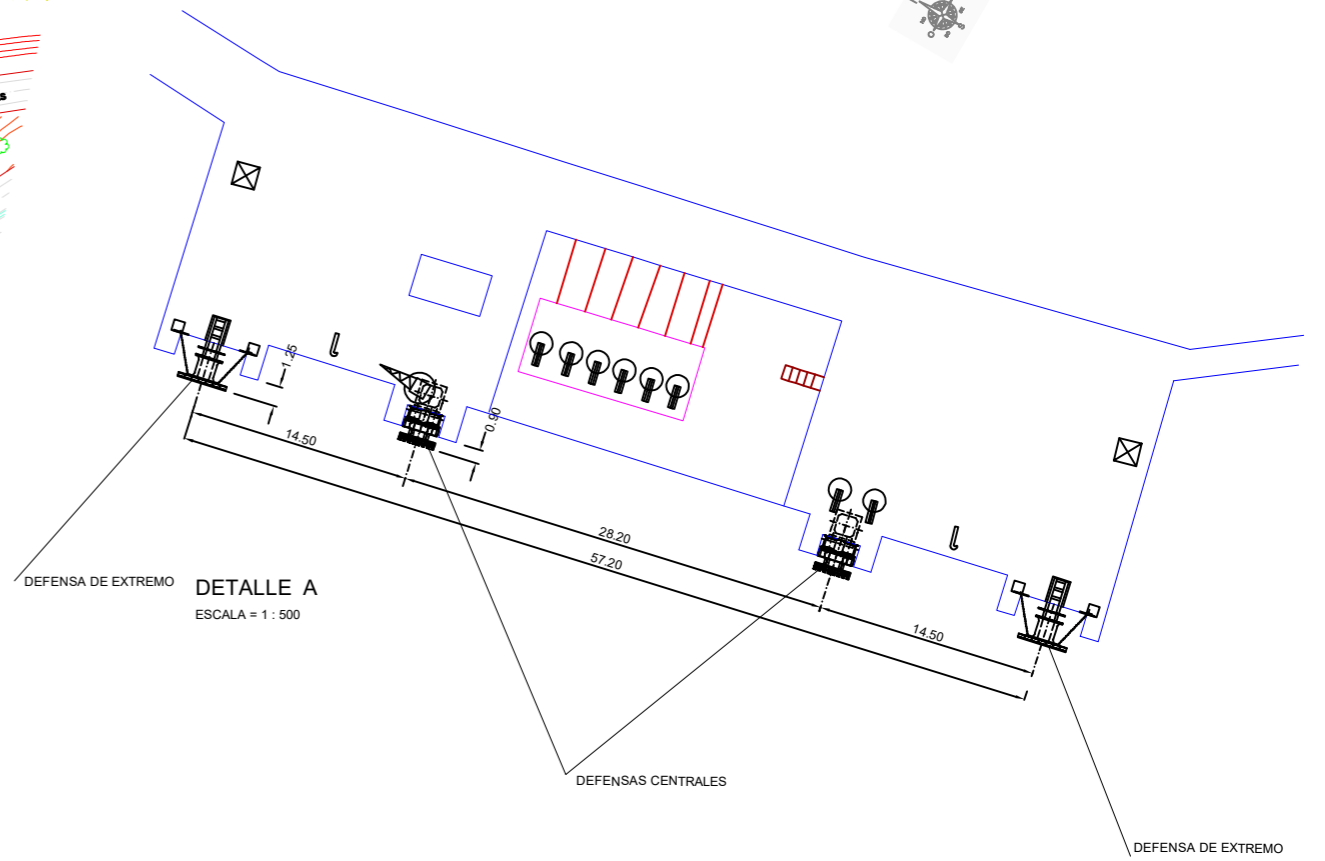
DETALLE DE
FIJACION DE ESCALA
ESCALA 1:12,5



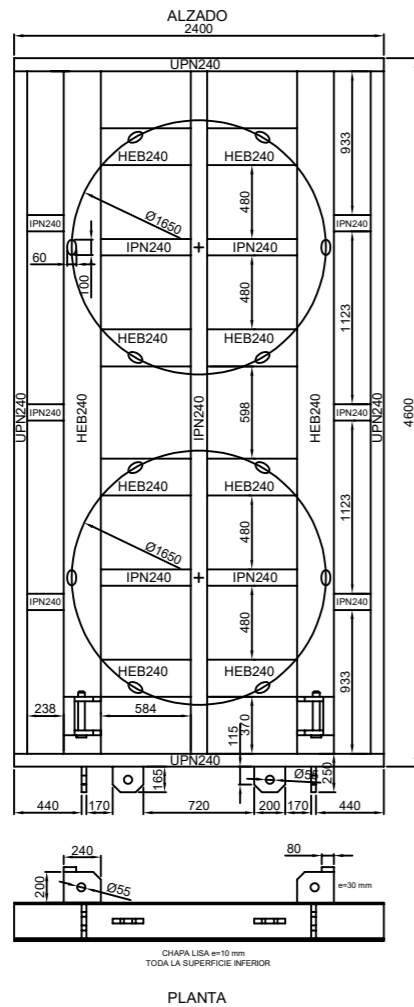
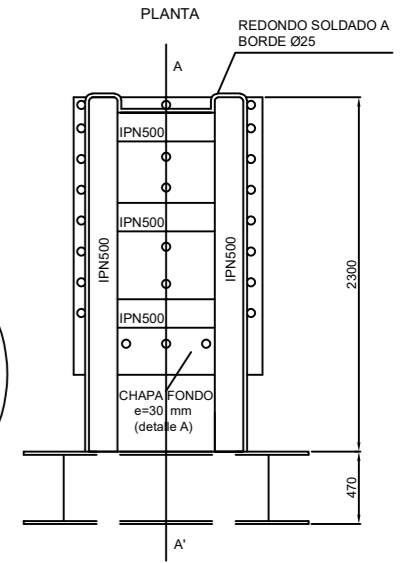
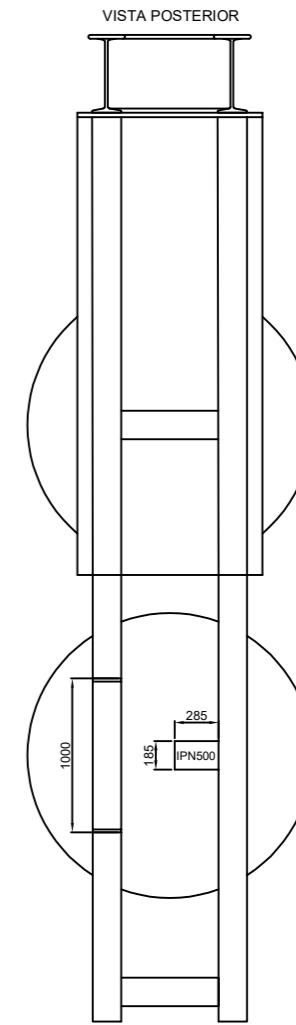
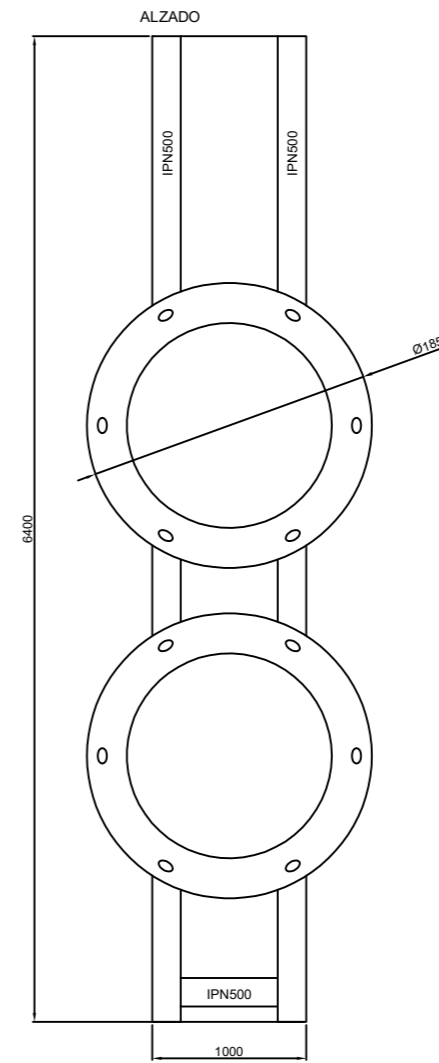
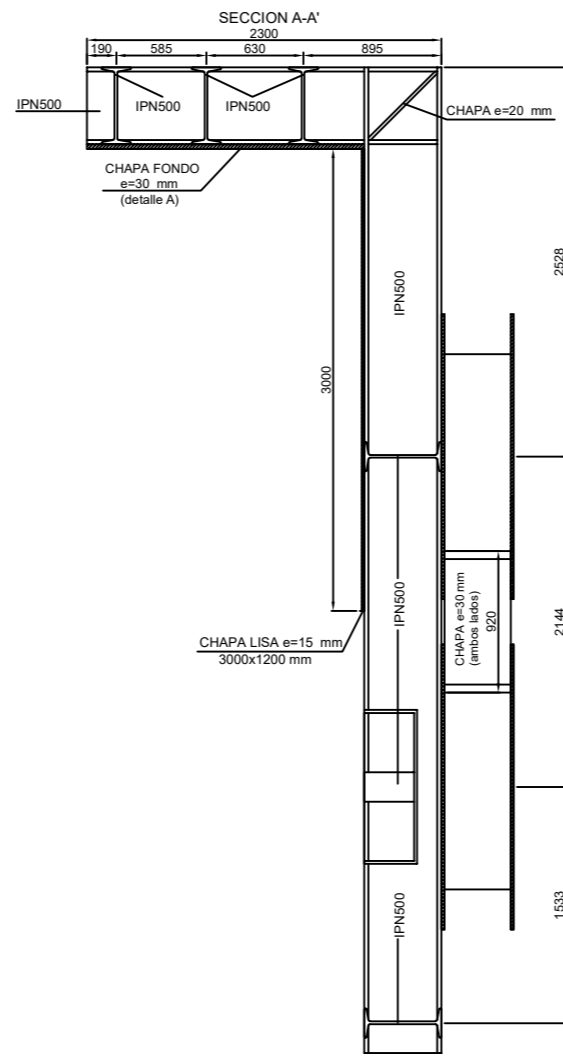
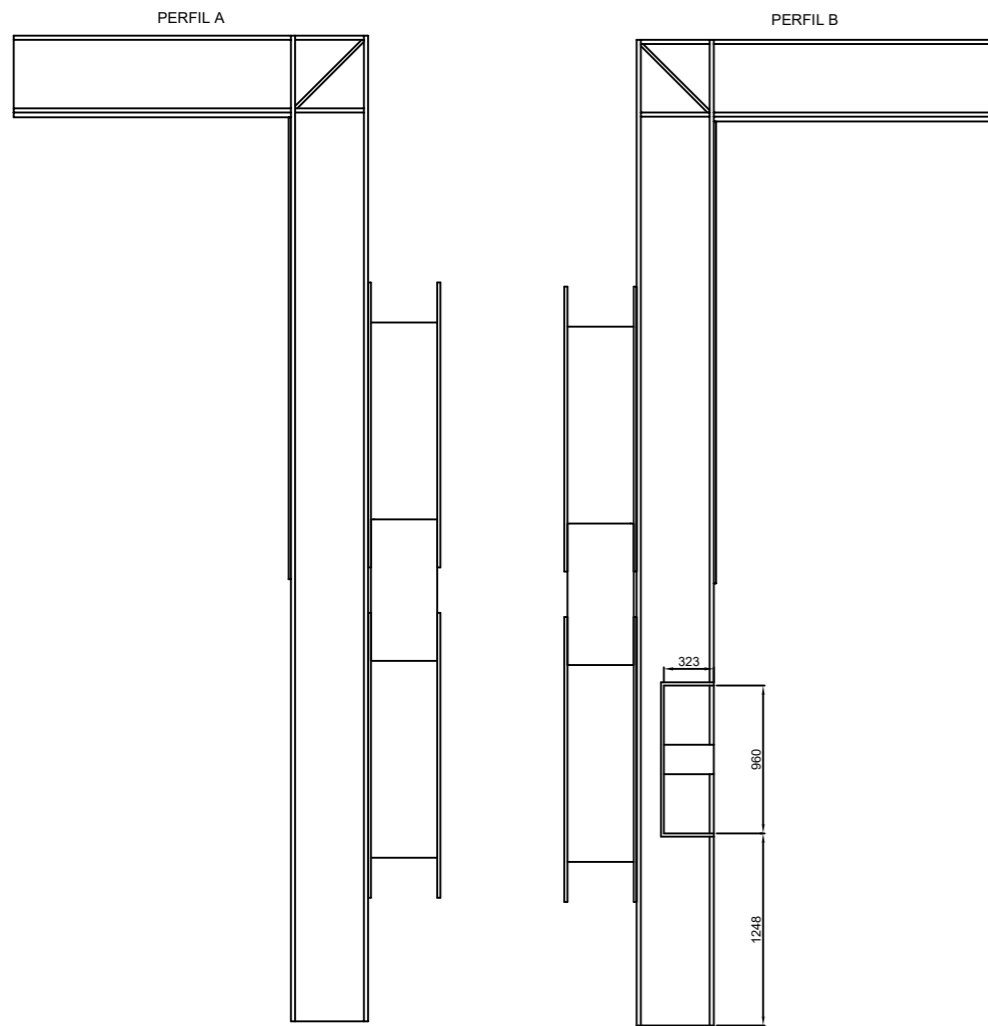
SECCION A-A
ESCALA 1:12,5



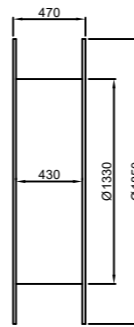
PLANTA
ESCALA = 1 : 2.500



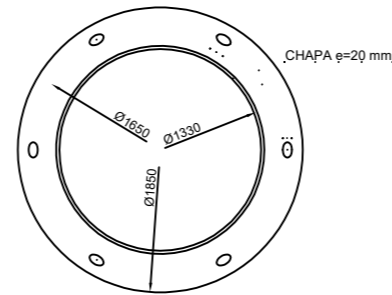
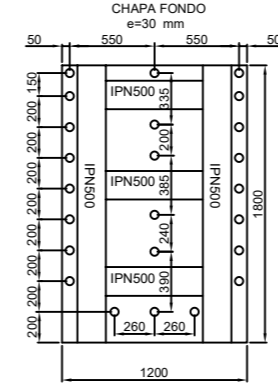
DEFENSA DE EXTREMO
DETALLE A
ESCALA = 1 : 500



Detalle B

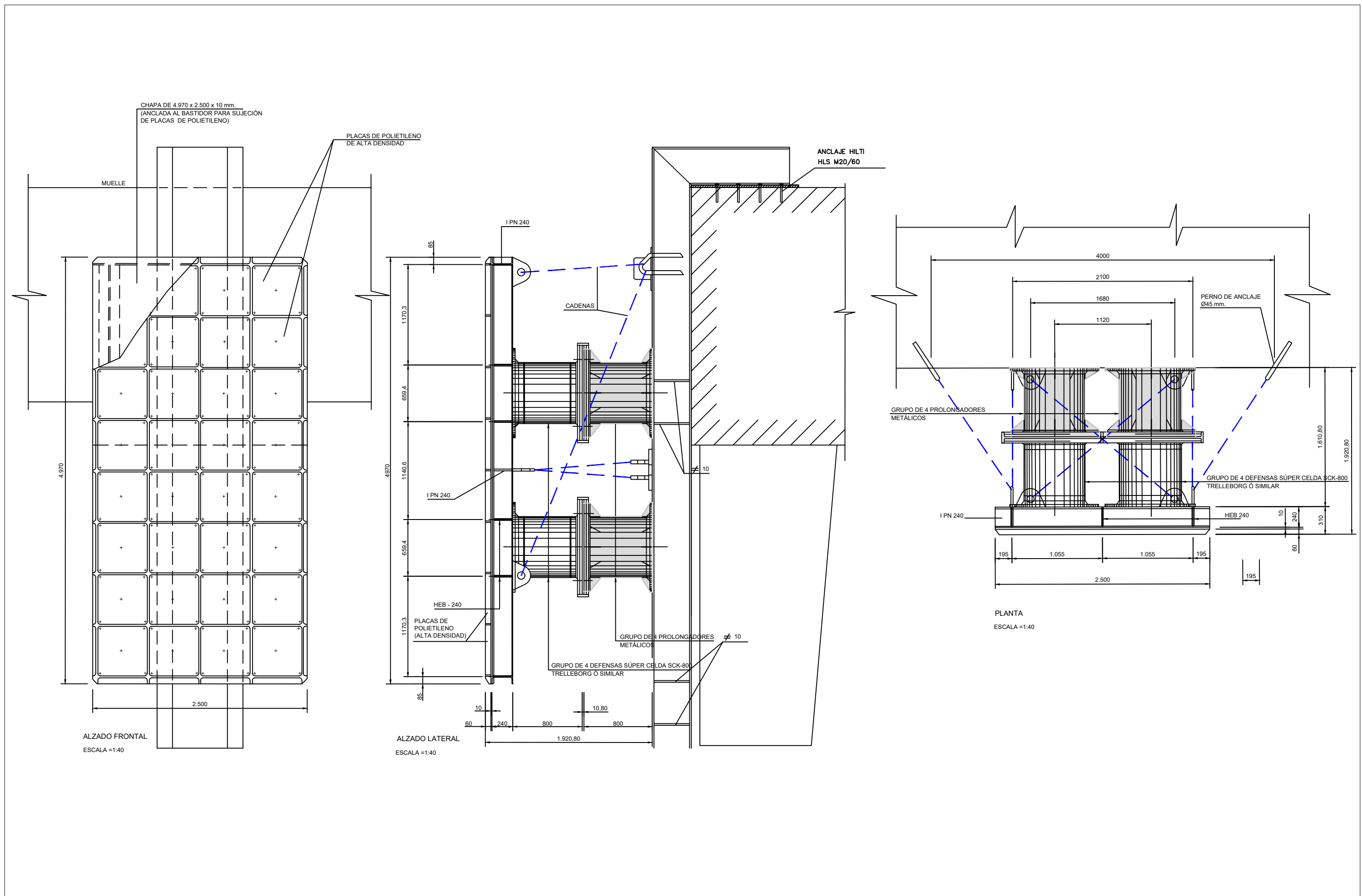


Detalle A



PLANTA

CHAPA LISA e=10 mm
TODA LA SUPERFICIE INFERIOR





PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS

DOCUMENTO Nº 3:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PARTICULARES



TRABAJO FIN DE MÁSTER
INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

**PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS**

DOCUMENTO Nº 3:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	4
ARTÍCULO 1.1-OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO	4
ARTÍCULO 1.2-OBRA QUE COMPRENDE EL PROYECTO.....	4
ARTÍCULO 1.3. INSTRUCCIONES Y NORMAS	5
ARTÍCULO 1.4. DIRECCIÓN DE OBRA.....	6
CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA.	7
ARTÍCULO 2.1-PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	7
ARTÍCULO 2.2-MATERIALES NO ADMITIDOS	8
ARTÍCULO 2.3-ENSAYOS	8
ARTÍCULO 2.4.-UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS.....	8
ARTÍCULO 2.5. CANTERAS	8
ARTÍCULO 2.6. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.....	9
ARTÍCULO 2.7. AGUA.....	9
ARTÍCULO 2.8. CEMENTO	9
ARTÍCULO 2.9. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.....	10
ARTÍCULO 2.10. HORMIGONES Y MORTEROS	10
ARTÍCULO 2.11. MADERAS EMPLEADAS EN MEDIOS AUXILIARES, ENCOFRADOS Y CIMBRAS.....	11

ARTÍCULO 2.12. ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN.....	11
ARTÍCULO 2.13. ACERO PARA PERFILES LAMINADOS	11
ARTÍCULO 2.14. OTROS ACEROS.....	11
ARTÍCULO 2.15. ELECTRODOS A EMPLEAR EN SOLDADURA ELÉCTRICA.....	12
ARTÍCULO 2.16. PINTURA DE IMPRIMACIÓN EPOXI RICO EN ZN	12
ARTÍCULO 2.17. PINTURA EPOXI CAPA MEDIA	12
ARTÍCULO 2.18. PINTURA EPOXI CAPA ACABADO – POLIURETANO ALIFÁTICO.....	12
ARTÍCULO 2.19. PINTURA DE IMPRIMACIÓN EPOXI	12
ARTÍCULO 2.20. PINTURA EPOXI CAPA MEDIA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO.....	12
ARTICULO 2.21. DEFENSAS SUPERCELDA DE CAUCHO	13
ARTÍCULO 2.22. ESCALAS.....	13
ARTÍCULO 2.23. RESINAS EPOXI DE INYECCIÓN.....	13
ARTÍCULO 2.24. MAT FIBRA DE VIDRIO 100 GR/M ²	14
ARTICULO 2.25. MORTERO HIDRAULICO CON FIBRAS E INHIBIDOR.....	14
ARTÍCULO 2.26. REVESTIMIENTO ANTICORROSIÓN – PASIVADO DE ARMADURAS	15
ARTÍCULO 2.27. MORTERO IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE CON LIGANTES HIDRÁULICOS Y RESINAS SINTÉTICAS	15
ARTÍCULO 2.28. RESINA DE ANCLAJE.....	15
ARTICULO 2.29. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO	16
ARTICULO 2.30. POLIETILENO BAJA DENSIDAD	16
ARTICULO 2.31. ANILLO HORMIGÓN PREFABRICADO Ø120 CM	16
CAPÍTULO 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	17
ARTÍCULO 3.1-CONDICIONES GENERALES.....	17
ARTÍCULO 3.2-COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS	17
ARTÍCULO 3.3. NIVEL DE REFERENCIA	18
ARTÍCULO 3.4. ACCESO A LAS OBRAS.	18
ARTÍCULO 3.5. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.	18
ARTÍCULO 3.6. OBRAS NO DETALLADAS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	18
ARTÍCULO 3.7. CONDICIONES EN QUE DEBEN COLOCARSE LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA.....	19
ARTÍCULO 3.8. COMIENZO DEL PLAZO DE LAS OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJOS.....	19
ARTÍCULO 3.9. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	20
ARTÍCULO 3.10. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS MARÍTIMOS	20

ARTÍCULO 3.11. LIMPIEZA DE OBRA Y ACCESOS	20
ARTÍCULO 3.12. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS	20
ARTÍCULO 3.13. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	20
ARTÍCULO 3.14. TRABAJOS NOCTURNOS	20
ARTÍCULO 3.15. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS	21
ARTÍCULO 3.16. MEDIOS PARA TRABAJOS MARÍTIMOS	21
ARTÍCULO 3.17. HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS	21
ARTÍCULO 3.18. ENSAYOS Y SU SIGNIFICACIÓN	21
ARTÍCULO 3.19. OBRAS MAL EJECUTADAS	22
ARTÍCULO 3.20. MODIFICACIONES DE OBRA	22
ARTÍCULO 3.21. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO	22
ARTÍCULO 3.22. INSTALACIONES PROVISIONALES	22
ARTÍCULO 3.23. RETIRADA DE LOS MEDIOS AUXILIARES	22
ARTÍCULO 3.24. SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN	22
ARTÍCULO 3.25. SANEAMIENTO DEL HORMIGÓN MEDIANTE HIDRODEMOLICIÓN	22
ARTÍCULO 3.26. LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE CON AGUA A PRESIÓN (200 BAR)	22
ARTÍCULO 3.27. PASIVADO DE ARMADURAS	23
ARTÍCULO 3.28. FABRICACIÓN DE MORTERO DE REPARACIÓN	23
ARTÍCULO 3.29. LAMINADO DE FIBRA DE CARBONO	23
ARTÍCULO 3.30. MAT DE FIBRA DE CARBONO	23
ARTÍCULO 3.31. ADHESIVO EPOXI	24
ARTÍCULO 3.32. FABRICACIÓN DE HORMIGONES	24
ARTÍCULO 3.33. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN	24
ARTÍCULO 3.34. ENCOFRADOS	25
ARTÍCULO 3.35. APEOS Y CIMBRAS	25
ARTÍCULO 3.36. COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS	26
ARTÍCULO 3.37. PUESTA EN OBRA Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN	26
ARTÍCULO 3.38. DESENCOFRADO	27
ARTÍCULO 3.39. CURADO DEL HORMIGÓN	27
ARTÍCULO 3.40. JUNTAS DE DILATACIÓN Y JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	27
ARTÍCULO 3.41. TERMINACIÓN DE LOS PARAMENTOS VISTOS	28

ARTÍCULO 3.42. LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGONADO	28
ARTÍCULO 3.43. CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES	28
ARTÍCULO 3.44. COLOCACIÓN Y SUJECIÓN DE DEFENSAS	28
ARTÍCULO 3.45. COLOCACIÓN Y SUJECIÓN DE ESCALAS	29
ARTÍCULO 3.46. RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS	29
ARTÍCULO 3.47. PINTURA SOBRE ESTRUCTURAS METÁLICAS	29
ARTÍCULO 3.48. CONTROL DE EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN	30
ARTÍCULO 3.49. INSTALACIONES ELÉCTRICAS	30
ARTÍCULO 3.50. EVITAR CONTAMINACIONES	30
ARTÍCULO 3.51. LIMPIEZA DE LA OBRA	31
ARTÍCULO 3.52. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS	31
ARTÍCULO 3.53. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN	31
ARTÍCULO 3.54. MODIFICACIONES DE OBRA	31
ARTÍCULO 3.55. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS	31
CAPÍTULO 4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	33
ARTÍCULO 4.1-CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN	33
ARTÍCULO 4.2. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE CAPÍTULO	33
ARTÍCULO 4.3. ABONO DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO	33
ARTÍCULO 4.4. OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES	33
ARTÍCULO 4.5. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS	33
ARTÍCULO 4.6. OBRAS EN EXCESO	34
ARTÍCULO 4.7. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS	34
ARTÍCULO 4.8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS	34
ARTÍCULO 4.9. DEFINICIÓN DE PRECIO UNITARIO	34
ARTÍCULO 4.10. TRANSPORTES	34
ARTÍCULO 4.11. REPLANTEOS	34
ARTÍCULO 4.12. ABONOS A CUENTA DE ACOPIOS DE MATERIALES, MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA	35
ARTÍCULO 4.13. HORMIGONES	35
ARTÍCULO 4.14. ACERO EN ARMADURAS	35
ARTÍCULO 4.15. DEFENSAS DE ATRAQUE	35
ARTÍCULO 4.16. ESCALAS Y BOLARDOS DE AMARRE	35



ARTICULO 4.17. GESTIÓN DE RESIDUOS	35	ARTÍCULO 5.28. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.	41
ARTÍCULO 4.18. ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD.	36	ARTÍCULO 5.29. SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA.	42
ARTÍCULO 4.19. OTRAS UNIDADES DE OBRA.....	36	ARTÍCULO 5.30. VIGILANCIA DE LAS OBRAS.	43
ARTÍCULO 4.20. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.	36	ARTÍCULO 5.31. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	43
CAPÍTULO 5. DISPOSICIONES GENERALES.....	37	ARTÍCULO 5.32. MEDIDAS DE SEGURIDAD.	43
ARTÍCULO 5.1-PLAZO PARA COMENZAR Y EJECUTAR LAS OBRAS.....	37	ARTÍCULO 5.33. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	44
ARTÍCULO 5.2. COMPROBACIÓN DE REPLANTEO.....	37	ARTÍCULO 5.34. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS.	44
ARTÍCULO 5.3. FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO	37	ARTÍCULO 5.35. SERVICIOS AFECTADOS.....	44
ARTÍCULO 5.4. CORRESPONDENCIA OFICIAL CON EL CONTRATISTA	38	ARTÍCULO 5.36. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.....	44
ARTÍCULO 5.6. LEGISLACIÓN SOCIAL	38	ARTÍCULO 5.37. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL.....	44
ARTÍCULO 5.7. MODIFICACIONES EN LAS OBRAS	38	ARTÍCULO 5.38. SEÑALES LUMINOSAS Y OPERACIONES	44
ARTÍCULO 5.8. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.	38	ARTÍCULO 5.39. BALIZAS E INDICADORES.....	44
ARTÍCULO 5.9. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	38	ARTÍCULO 5.40. RETIRADA DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.....	45
ARTÍCULO 5.10. PLAZO DE EJECUCIÓN.	38	ARTÍCULO 5.41. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	45
ARTÍCULO 5.11. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	38	ARTÍCULO 5.42. PLAZO DE GARANTÍA	45
ARTÍCULO 5.12. EQUIPOS Y MAQUINARIA	39	ARTÍCULO 5.43. LIQUIDACIÓN.....	45
ARTÍCULO 5.13. ENSAYOS.....	39	ARTÍCULO 5.44. INTERFERENCIAS EN LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA	45
ARTÍCULO 5.14. MATERIALES	39	ARTÍCULO 5.45. CERTIFICACIONES DE OBRAS	45
ARTÍCULO 5.15. ACOPIOS.....	39	ARTÍCULO 5.46. REVISIÓN DE PRECIOS.....	45
ARTÍCULO 5.16. TRABAJOS NOCTURNOS	40		
ARTÍCULO 5.17. ACCIDENTES DE TRABAJO.....	40		
ARTÍCULO 5.18. DESCANSO EN DÍAS FESTIVOS.....	40		
ARTÍCULO 5.19. TRABAJOS DEFECTUOSOS NO AUTORIZADOS	40		
ARTÍCULO 5.20. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS	40		
ARTÍCULO 5.21. DAÑOS Y PERJUICIOS.....	40		
ARTÍCULO 5.22. OBJETOS ENCONTRADOS	40		
ARTÍCULO 5.23. EVITAR CONTAMINACIONES	41		
ARTÍCULO 5.24. PERMISOS Y LICENCIAS.....	41		
ARTÍCULO 5.25. PERSONAL DEL CONTRATISTA	41		
ARTÍCULO 5.26. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRAS	41		
ARTÍCULO 5.27. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	41		

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 1.1-OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, tiene por objeto definir el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Anejos, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos que deben cumplir las obras del Proyecto.

Este Pliego contiene, además de la descripción general, lo siguiente:

- Las condiciones que han de cumplir los materiales.
- Las condiciones en que se deben ejecutar las obras.
- Las instrucciones para la medición y abono de las unidades de obra.
- Los pliegos, instrucciones, reglamentos y normas de carácter general aplicables a la obra.
- Los documentos a manejar, redactar, presentar y/o aprobar y los plazos en que deben realizarse las operaciones.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es por tanto la norma y guía que debe seguir el Contratista en todo momento.

A estos efectos, serán de aplicación estricta, además de las prescripciones recogidas en este Pliego y en todo lo que no sea modificado por ellas, cuantas disposiciones de carácter oficial hagan referencia a obras del tipo de las proyectadas y se encuentren en vigor en el momento de la licitación de las mismas y en especial las que se especifiquen en cada Capítulo para los distintos materiales y la ejecución de las unidades de obra.

ARTÍCULO 1.2-OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO

Las obras que comprenden la rehabilitación estructural del muelle de graneles líquidos son:

- Montaje/desmontaje de medios auxiliares para acceso a las superficies a tratar.
- Inspección de toda la superficie de hormigón, mediante golpeo con martillo.
- Saneamiento de hormigón deteriorado mediante hidrodemolición, con espesor de saneo variable.
- Limpieza con agua a presión de los paramentos no saneados.
- Retirada de elementos metálicos no necesarios y pertenecientes a anclajes de anteriores estructuras ya retiradas.

- Pasivado de armaduras del hormigón tras saneo de este.
- Rehabilitación con mortero estructural de las zonas saneadas, previa humectación del soporte.
- Inyección de fisuras con resina epoxi.
- Impermeabilización de todos los paramentos de hormigón (tanto los reparados como los no reparados) con mortero elástico.
- Refuerzo estructural a los pilotes fisurados o rotos, mediante zunchado con anillos de hormigón y/o fibra de carbono según la envergadura del daño.
- Refuerzo a flexión de vigas mediante fibra de carbono, en las vigas prefabricadas con corrosión en sus armaduras activas.
- Fabricación, suministro y montaje de barandilla metálica de las mismas características a la existente.
- Inspección de anclajes de armaduras activas, con diagnóstico de estado de tensión de los cables.
- Inspección de apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos.
- Montaje de garras de anclaje tras demolición de la tongada suelta superior de cada estructura, para posteriormente proceder al hormigonado de la nueva losa.
- Desmontaje, reparación si corresponde, incluyendo el aporte de nuevos componentes por desgaste de los originales de los ganchos de amarre existentes. Se incluye el pintado y montaje del gancho tras el tratamiento integral.
- Suministro y montajes de escalas en las estructuras, que permitan el acceso a los ganchos de amarre por la empresa amarradora además de suponer un punto de acceso de rescate en caso de caída accidental al agua.
- Desmontaje de defensas antiguas de madera, incluidos sus anclajes al hormigón.
- Tratamiento anticorrosivo de pintura aplicado a las pasarelas desmontadas, la estructura metálica de las defensas, ganchos de amarre, etc.
- Desmontaje de las cuatro defensas del atraque I y las cuatro del atraque II.
- Desmontaje, transporte a lugar de reparación y pintado de las pasarelas metálicas de acceso entre DA7-P15, P15-DA6, DA6-P14, P14-Atraque II, DA2-P8, P8-DA3, DA3-P9, P9-Atraque I.
- Montaje de las pasarelas metálicas tras su correcto tratamiento.
- Montaje de placas PEBD bajo tuberías en las ménsulas de apoyo de la estructura de hormigón, requiriendo para ello la limpieza de los soportes con hidrodemolición y reparación conforme a los procedimientos estándar de espesores menores a 10 cm.

Cada una de las actuaciones detalladas para la ejecución de la obra que se detalla en el presente proyecto de Rehabilitación estructural de muelle de graneles líquidos, estará supeditada en cuanto a su programación temporal a la operativa del Muelle en cuestión, teniendo preferencia sobre la programación de la obra la operativa portuaria del Muelle. Esto es especialmente importante, dado que existen una serie de incompatibilidades, detalladas en el Anejo Nº 6 de la Memoria, entre los trabajos, ciertas operaciones portuarias o agentes externos.

No se admitirán reclamaciones por retraso o bajadas de rendimiento que el Contratista presente a la Dirección de Obra o la Propiedad por este concepto.

ARTÍCULO 1.3. INSTRUCCIONES Y NORMAS

Las prescripciones de las siguientes instrucciones y normas serán de aplicación con carácter general, y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente documento para los materiales o la ejecución de las obras.

- Normas y condiciones generales para la contratación de Puertos del Estado y las Autoridades Portuarias, de 28 de diciembre de 2006. En este Pliego **NGC**.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014. En este pliego **LCSP**.
- Reglamento General de Contratación, aprobado por Decreto de 12 de octubre de 2001 modificado por Real Decreto 256/2018, de 4 de mayo (Ref. BOE-A-2018-6044) en los arts. 11, 26, 27, 29, 35, 37 a 39, 45, 46, 67 y el anexo II por Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto (Ref. BOE-A-2015-9607. En este pliego **RGC**.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto de 31 de diciembre de 1970. En este pliego **PCAG**.
- Instrucción de Hormigón Estructural, aprobado por Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio (BOE 22.08.08). En este Pliego **EHE**.
- Código Estructural (BOE nº 190 de 10 de agosto) entrará en vigor próximo 10 de noviembre de 2021, momento desde el que quedarán derogadas la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08) y la Instrucción de acero estructural, (EAE) **por lo que no ha sido tenido en cuenta en fase de redacción del proyecto**.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976. En este Pliego **PG-3**. Y, la orden FOM 891/2004, por la que se actualizan algunos artículos del PG-3, relativos a firmes y pavimentos.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos **RC-16**
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por RD 842/2002 (B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre de 2002).
 - o MODIFICADO POR
 - el art. 2.2 y la ITC-BT-03, por Real Decreto 298/2021, de 27 de abril (Ref. BOE-A-2021-6879).

- el art. 14, la ITC-BT-04 y en la redacción dada por el Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, la ITC-BT-52, por Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo (Ref. BOE-A-2020-6472).
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, en particular: ADD (Demoliciones), ADE (Explicaciones), ASD (Drenajes), CCM (Muros), CCT (Taludes), EME (Encofrados de madera), IEE (Alumbrado exterior), IEP (Electricidad, puesta a tierra), IER (Electricidad, red exterior), IET (Centros de transformación).
- Norma UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización, que afecten a los materiales y obras del presente proyecto.
- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (MOPTMA)
- Instrucción 8.3-IC sobre señalización de obras aprobadas por O.M. de 31 de agosto de 1987, y modificaciones posteriores.
- Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (Orden Circular 15/2003)
- Señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras (Orden Circular 15/2003)
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado por el RD 780/1998 de 30 de abril.
- RD 773/1997 de 30 de mayo, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y modificación, de 8 de abril de 1999.
- Reglamentos y Órdenes en vigor sobre Seguridad e Higiene del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas. En este pliego, normas **MT**.
- ROM 0.0-02. Procedimiento general y Bases de Cálculo en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias
- ROM 0.2-90. Acciones en el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- ROM 0.4-95. Acciones climáticas II. Vientos. Puertos del Estado.

- ROM 0.5-05. Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- ROM 4.1-94. Proyecto y construcción de pavimentos portuarios.
- ROM 2.0-11. Proyecto de obras de atraque y amarre
- ROM 3.1-99. Recomendaciones para el proyecto y construcción de accesos y áreas de flotación.
- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- UNE-EN 1504-1:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 1: **Definiciones**
- UNE-EN 1504-2:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 2: **Sistemas de protección superficial para el hormigón.**
- UNE-EN 1504-3:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 3: **Reparación estructural y no estructural.**
- UNE-EN 1504-4:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 4: **Adhesión estructural.**
- UNE-EN 1504-5:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 5: **Productos y sistemas para inyección del hormigón.**
- UNE-EN 1504-6:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 6: **Anclaje de armaduras de acero.**
- UNE-EN 1504-7:2007. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 7: **Protección contra la corrosión de armaduras.**
- UNE-EN 1504-8:2005. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 8: **Control de calidad y evaluación de la conformidad.**
- UNE-EN 1504-9:2011. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 9: **Principios generales para el uso de productos y sistemas.**

- UNE-EN 1504-10:2006. Productos y sistemas para la protección y reparación de estructuras de hormigón. Definiciones, requisitos, control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 10: **Aplicación "in situ" de los productos y sistemas y control de calidad de los trabajos.**
- Demás legislación y disposiciones oficiales vigentes relativas a la Construcción y Obras Públicas que pueden afectar a los trabajos que se realicen en esta obra.

La LCSP, el PCAG y el RGC, serán de aplicación por la Administración Contratante como normativa subsidiaria de las NGC, siempre que no existan contradicciones con ésta ni con la restante legislación aplicable a la Autoridad Portuaria correspondiente.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

En cualquier caso, se entenderá que las normas citadas se aplicarán en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

ARTÍCULO 1.4. DIRECCIÓN DE OBRA

ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, en lo sucesivo "PCAG", aprobado por Decreto 3.854/70, de 31 de diciembre.

DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratación, en lo sucesivo "RGC", y en la Ley de Contratos del Estado.

101.3 FUNCIONES DEL DIRECTOR

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.



- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional y definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

CAPÍTULO 2. CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA.

ARTÍCULO 2.1-PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigible en la buena práctica de la construcción, y la aceptación por la Dirección de Obra de una marca, fábrica o lugar de extracción, no exime al Contratista del cumplimiento de estas prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los artículos de este Pliego, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue.
- Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o técnico en quien delegue.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra, si los hubiere, o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho laboratorio.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista, y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, con el límite del uno por ciento (1,5%) sobre la ejecución material de la obra, tal cual se detalla en el anejo correspondiente a la justificación de precios.
- La Dirección de Obra se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables, tales como los conglomerantes hidráulicos. Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.
- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de Obra dará orden al Contratista

para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

- Todos estos exámenes previos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista en el cumplimiento de esta obligación no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente, la Dirección de la Obra puede mandar retirar aquellos materiales que, aun estando colocados, presenten defectos no observados en los reconocimientos.
- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

Se entiende que todo material podrá ser rechazado en el momento de su empleo, si en el instante no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

ARTÍCULO 2.2-MATERIALES NO ADMITIDOS

Los acopios de material rechazado, por no reunir las condiciones exigidas, serán retirados inmediatamente de la obra, con los propios medios del Contratista y con gastos a su cargo, sin que tenga derecho a reclamación alguna por este concepto.

ARTÍCULO 2.3-ENSAYOS

Tanto la toma de muestras como los posteriores ensayos que se prescriban o sean obligatorios, serán realizados por un laboratorio debidamente homologado y autorizado. En tal sentido la Dirección de la Obra y la Contrata decidirán conjuntamente, pero, en caso de desacuerdo, se recurrirá a un Laboratorio oficial cuyo dictamen final prevalecerá definitivamente.

El presente artículo es de aplicación tanto a materiales como a unidades de obra ejecutada y los gastos que de ello se deriven serán a cargo del contratista, pues al estudiar los precios se han tenido en cuenta las inevitables o posibles pruebas correspondientes, y por tanto incluidas en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

ARTÍCULO 2.4.-UTILIZACIÓN DE MATERIALES QUE APAREZCAN COMO CONSECUENCIA DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo indicado en la cláusula 15 del PCAG. Como consecuencia, el Contratista podrá utilizar gratuitamente dichos materiales si cumplen las especificaciones de este Pliego, pero sólo para la ejecución de las obras objeto del contrato y con la previa autorización de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 2.5. CANTERAS

Es responsabilidad del Contratista la elección de canteras y yacimientos para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras (rellenos, áridos para hormigones, arena, ...); sin embargo, deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Es de total responsabilidad del Contratista la elección y explotación de canteras y yacimientos, tanto en lo relativo a la calidad de los materiales, como al volumen explotable de los mismos.
- En ningún caso se considerará que la cantera o explotación forma parte de la obra.
- El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para su aprobación, el correspondiente plano de trazado de accesos y enlaces entre canteras, yacimientos y obra.
- El Contratista presentará, antes del comienzo de explotación de la cantera, la siguiente información:
 - Justificante de los permisos y autorizaciones que sean necesarios para proceder a la explotación de la cantera o yacimiento, tanto terrestre como marino, en su caso, y de los accesos a la obra. Es por cuenta del Contratista la obtención de estos permisos y autorizaciones, corriendo igualmente a su cargo la adquisición o la indemnización por ocupación temporal de los terrenos que fueran necesarias.
 - Plano topográfico o batimétrico indicando zona de explotación y resultado de los ensayos de calidad exigidos en este Pliego.
 - Plan completo de explotación de canteras y yacimientos
- Durante la explotación de la cantera, el Contratista se atenderá en todo momento a las normas acordadas con la Dirección de Obra.
- El Contratista estará obligado a eliminar los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de la cantera o yacimiento.

Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que pueda ocasionar con motivo de la toma, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales. El Contratista se hará cargo de las señales y marcas que coloque, siendo responsable de su vigilancia y conservación.

ARTÍCULO 2.6. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos que se empleen para la fabricación de morteros y hormigones, cumplirán las condiciones señaladas en los apartados 610.2.3 y 610.2.4 del PG-3 y en el artículo 28 y siguientes de la Instrucción EHE.

Se verificarán antes de su utilización los ensayos indicados en el artículo 81.3 de dicha Instrucción.

Se prohíbe el empleo de arena de playas o ríos afectados por las mareas.

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección de las Obras podrá ordenar la clasificación hasta cuatro (4) tamaños escalonados, disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que estime oportunas sin que por ello hayan de modificarse los precios de los hormigones señalados en el cuadro de Precios.

El Contratista informará a la Dirección de la Obra, cual es el acopio mínimo de dichos materiales que piense establecer en la obra, a efectos de garantizar el suministro suficiente de dicho material.

ARTÍCULO 2.7. AGUA

El agua que se emplee para la fabricación de morteros y hormigones, así como para el curado de estos y humectación de soportes cumplirá las condiciones señaladas en el apartado 280 del PG-3 y en el artículo 27º de la Instrucción EHE.

Antes de su empleo se comprobará lo que indica el artículo 81 de la EHE.

Aun teniendo en cuenta que la localización de la obra se encuentra en un ambiente húmedo, si se detectase que el ambiente de las obras es seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización en los hormigones, las limitaciones relativas a las sustancias disueltas podrán hacerse aún más severas a juicio de la Dirección, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado agua calentada hasta una temperatura de 40º C. Cuando, excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento, durante el amasado no esté en contacto con ella mientras se temperatura sea superior a los 40º C.

El agua a utilizar para la fabricación de elementos de hormigón que están en contacto con el agua o total o parcialmente sumergidos, no podrá contener más de dos (2 g/l) gramos por litro de materias en suspensión, ni más de dos (2 g/l) gramos por litro de sales disueltas.

En ningún caso se autorizará el empleo de agua de mar para el curado del hormigón.

ARTÍCULO 2.8. CEMENTO

Para todos los hormigones y morteros definidos en los Planos, que no posean ninguna nota referente a características especiales requeridas para el hormigón, se utilizará como conglomerante hidráulico cementos comunes resistentes al agua de mar de los tipos CEM II-S (MR) ó III-2 y de las clases 35, 35A, 45 ó 45A.

Podrán ser utilizados los cementos de otras clases o categorías siempre y cuando los resultados de los ensayos previos den las características exigidas para el hormigón y sean aprobados por la Dirección de la Obra. En cualquier caso, cumplirán las condiciones señaladas en el artículo 26º de la EHE y en el apartado 202 del PG-3.

Se utilizarán siempre cementos definidos en el RC-16 o en la UNE 80301. En ningún caso podrá ser variado el tipo, clase o categoría del cemento asignado a cada unidad de obra sin la autorización expresa de la Dirección de Obra. Antes de su empleo se comprobará lo que indica el artículo 81 de la EHE.

Los cementos a utilizar en este proyecto serán:

TIPO	CARACTERÍSTICAS ADICIONALES	CLASE RESITENTE	UTILIZACIÓN EN LA OBRA
CEM II/ B-S	SR MR	32.5 R	Hormigón en superestructura
o		o	
CEM II/B-P		42.5 R	

Asimismo, cumplirán los requisitos fijados en el "Código de la buena práctica para hormigón resistente a sulfatos" del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.

El Contratista presentará a la Dirección de las Obras, para su aceptación, una propuesta de utilización para cada uno de los suministradores que vaya a emplear, donde figurará:

- Suministrador
- Tipo, clase y categoría del cemento
- Análisis completos: físicos, mecánicos y químicos
- Forma de suministro, transporte y almacenamiento.

ARTÍCULO 2.9. ADITIVOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Podrá emplearse cualquier tipo de aditivo si cumple las especificaciones señaladas en el artículo 29º de la EHE, apartados 281 a 285 del PG-3 y las condiciones siguientes:

- Autorización escrita de la Dirección de Obra, previa propuesta del tipo de aditivo, marca, porcentaje de mezcla y catálogo de utilización.
- Marca y tipo de aditivo deben ser de garantía, estar perfectamente envasados y que la práctica haya demostrado tanto su efectividad como la ausencia de defectos perjudiciales para el hormigón o las armaduras.
- Ensayos previos a la puesta en obra del hormigón, por cuenta del Contratista, realizando tres series de ensayos, con la proporción indicada en catálogo, con la mitad y con el doble.
- Antes de su empleo, se comprobará el artículo 81.4 de la EHE.

A la vista de los resultados la Dirección de Obra aceptará o no la utilización de un determinado aditivo.

ARTÍCULO 2.10. HORMIGONES Y MORTEROS

Será de aplicación en su totalidad la Instrucción EHE.

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de hormigón, el Contratista deberá presentar a la dirección de Obra una propuesta de utilización de los diferentes hormigones que pretende utilizar, con indicación de la procedencia del cemento, así como las granulometrías, dosificación del conjunto y consistencia en función de su método de puesta en obra. El Contratista justificará debidamente su propuesta en base a los ensayos previos realizados, de acuerdo con el artículo 84 y 85 de la EHE.

Para cada uno de los hormigones aceptados en principio por la Dirección de Obra, el Contratista deberá presentar a ésta un programa de realización de los ensayos característicos del hormigón prescritos en el artículo 86 de la EHE (salvo que el hormigón sea “preparado” – según EHE – y proceda de central que no pertenezca a las instalaciones propias de obra), con la antelación debida a fin de que la Dirección de Obra pueda asistir, si lo cree oportuno, a la ejecución de los ensayos. Previamente a la aceptación definitiva de los hormigones propuestos, el Contratista presentará un expediente completo con los resultados obtenidos en los ensayos característicos, los cuales deberán garantizar documentalmente que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en obra no es inferior a la de proyecto.

En la composición del hormigón deberá cumplirse que el ión cloruro aportado por los componentes no excederá de los siguientes límites:

- Obras de hormigón armado.....0,4 % del peso del cemento

Serán de aplicación las especificaciones sobre resistencias mínimas a conseguir en el hormigón, en función del tipo de exposición ambiental a la que vaya a estar sometido, incluidas en la tabla 37.3.2.b. de la Instrucción EHE.

En función de su resistencia característica se establecen los siguientes tipos de hormigones.

Tipo	Resist. Características	Control	Empleo previsto
HA-35/B/10/IIIc+Qc con aditivo MCI- Q2005 o similar	350	Normal	Reparación de espesores mayores a 10 cm

Cualquier otro elemento, no definido aquí, que hubiera de ser hormigonado, se ejecutará con el tipo de hormigón que designe la Dirección de Obra.

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos por el Contratista, pero respetando las limitaciones incluidas en el artículo 68 de la EHE. En dicha dosificación se tendrán en cuenta no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón. Deberán satisfacerse, en cualquier caso, las condiciones exigidas en los artículos 30 y 37.3 de la citada Instrucción. Deberán cumplirse especialmente las especificaciones recogidas en la tabla 37.3.2.a, relativas a las limitaciones de los contenidos de agua y cemento en función de las clases de exposición ambiental a las que vaya a estar sometido el hormigón.

Para establecer la dosificación y control de resistencia se harán los ensayos según marcan el artículo 86 de la EHE y 550 del PG-3.

El control del hormigón se realizará según la Modalidad 2 “Control al 100 por 100” de la EHE. Los morteros cumplirán lo establecido en el artículo 611 del PG-3.

La realización de los ensayos correspondientes a la determinación de las características prescritas podrá ser exigida en cualquier momento por la Dirección de Obra y serán éstos obligatoriamente llevados a cabo tal y como queda descrito o a petición de dicha Dirección. Siempre se exigirán del Contratista los correspondientes certificados oficiales, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este artículo.

El Contratista será el único responsable ante la Dirección de Obra de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas estén garantizadas por certificados de calidad.

ARTÍCULO 2.11. MADERAS EMPLEADAS EN MEDIOS AUXILIARES, ENCOFRADOS Y CIMBRAS

Las maderas a emplear en la obra que se utilicen en apeos, entibaciones, cimbras y demás medios auxiliares, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecadas, por medios naturales o artificiales, durante el tiempo necesario hasta alcanzar el grado de humedad preciso para las condiciones de uso a que se destine.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exentas de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular contendrán el menor número posible de nudos que, en todo caso, tendrán un diámetro inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos de crecimiento regulares.
- Dar sonido claro por percusión.

No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar. Se podrán emplear tableros contrachapados, etc., de diversos espesores, que serán propuestos por el Contratista y que deberán ser aprobados por la Dirección, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista en cuanto a su idoneidad.

ARTÍCULO 2.12. ACERO PARA ARMADURAS DE HORMIGÓN

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltes o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

En los hormigones armados se emplearán barras corrugadas de acero tipo B 500 S, según nomenclatura de la EHE.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El tipo de acero a utilizar será el denominado B-500 S, con un límite elástico de al menos 5.100 Kg/cm², y cumplirá las condiciones de las normas UNE 36 068 y UNE 36 065.

En todo aquello que no contradiga lo indicado en el presente Pliego será de aplicación lo indicado en el artículo 31, referente a las propiedades tecnológicas de las armaduras pasivas, de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y, en su defecto en el artículo 240 del PG-3 recogido en Orden Ministerial de 13-2-02.

Estos aceros cumplirán las prescripciones establecidas en el artículo 241 del PG-3 y en la Instrucción EHE. El nivel de control de calidad se considerará normal y a los efectos se cumplirá lo especificado en la EHE.

ARTÍCULO 2.13. ACERO PARA PERFILES LAMINADOS

El acero empleado en perfiles laminados será del tipo S 355 JR y cumplirá las prescripciones establecidas para este tipo de acero según la norma UNE-EN 10025-2.

Todos los aceros deberán ser suministrados con certificados de calidad que acredite su composición química y sus características mecánicas y se comprobará que las marcas en las chapas y perfiles coinciden con los certificados de calidad.

ARTÍCULO 2.14. OTROS ACEROS

El acero redondo para pernos, tornillos, espárragos y remaches habrá de poderse plegar a noventa grados (90°) y enderezarse después sin señal de grietas. Su resistencia mínima a tracción será de treinta y ocho kilogramos por milímetro cuadrado (38 kg/mm²) y su alargamiento mínimo será del veintiocho por ciento (28%).

Las piezas de acero que hayan de quedar parcialmente embutidas en las fábricas de hormigón serán de acero inoxidable, calidad AISI-316.

ARTÍCULO 2.15. ELECTRODOS A EMPLEAR EN SOLDADURA ELÉCTRICA

Los electrodos a emplear en la soldadura eléctrica de los perfiles laminados de acero deberán ajustarse a las características definidas en la norma UNE-EN-ISO 2560:2006, y cumplir las prescripciones establecidas en el artículo 624 del PG-3.

Marcado CE.

ARTÍCULO 2.16. PINTURA DE IMPRIMACIÓN EPOXI RICO EN ZN

Este material de obra se empleará en los procesos de protección anticorrosiva de estructuras metálicas existentes en ambientes C5-M recogidos en el presente proyecto.

La unidad de obra de se empleará es:

M² Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas 305 micras espesor.

Cumplirá lo establecido en la norma UNE 48277:2005, Pinturas y barnices. Imprimación epoxi rica en zinc., así como las especificaciones detalladas en la EN ISO 12944-5 sobre contenido en zinc.

Se exigirá el certificado de cumplimiento de los estándares y especificaciones de la Society for Protective Coatings (CCPS) en nivel 2.

Contenido mínimo de sólidos en volumen del 60% (ISO 3233).

Marcado CE.

ARTÍCULO 2.17. PINTURA EPOXI CAPA MEDIA

Este material de obra se empleará en los procesos de protección anticorrosiva de estructuras metálicas existentes en ambientes C5-M recogidos en el presente proyecto.

La unidad de obra donde se empleará es:

M² Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas 305 micras espesor.

Las pinturas a emplear cumplirán lo establecido en la norma UNE 48.272:2003, Pinturas y barnices. Pintura epoxi intermedia repintable.

Contenido mínimo de sólidos en volumen del 68% (ISO 3233).

Marcado CE.

ARTÍCULO 2.18. PINTURA EPOXI CAPA ACABADO – POLIURETANO ALIFÁTICO

Este material de obra se empleará en los procesos de protección anticorrosiva de estructuras metálicas existentes en ambientes C5-M recogidos en el presente proyecto.

La unidad de obra donde se empleará es:

M² Tratamiento anticorrosivo de pintura 3 capas 305 micras espesor.

Las pinturas a emplear cumplirán lo establecido en la norma UNE 48.274:2003, Pinturas y barnices. Pintura de poliuretano alifático de acabado brillante de dos componentes.

Contenido mínimo de sólidos en volumen del 58,3% (ISO 3233).

Marcado CE.

ARTÍCULO 2.19. PINTURA DE IMPRIMACIÓN EPOXI

Este material de obra se empleará en los procesos de protección anticorrosiva de estructuras metálicas existentes en ambientes Lm2 recogidos en el presente proyecto.

La unidad de obra donde se empleará es:

M² Tratamiento anticorrosivo de pintura (ambiente Lm2).

Cumplirá lo establecido en la norma UNE 48271:2003 Pinturas y barnices. Imprimación epoxi anticorrosiva, exenta de plomo y cromatos.

Contenido mínimo de sólidos en volumen del 45% (ISO 3233).

Marcado CE.

ARTÍCULO 2.20. PINTURA EPOXI CAPA MEDIA REFORZADA CON FIBRA DE VIDRIO

Este material de obra se empleará en los procesos de protección anticorrosiva de estructuras metálicas existentes en ambientes Lm2 recogidos en el presente proyecto.

La unidad de obra donde se empleará es:

M² Tratamiento anticorrosivo de pintura (ambiente Lm2).

Contenido mínimo de sólidos en volumen del 91% (ISO 3233).

Debe ser repintable con pinturas epoxi sin limitación de tiempo tras su aplicación inicial.

Resistente a altas humedades y condensaciones.

Adecuado para inmersión en agua de mar.

Marcado CE.

ARTICULO 2.21. DEFENSAS SUPERCELDA DE CAUCHO

Las defensas del Muelle Ingeniero Juan Gonzalo se componen de varios elementos, siendo uno de ellos las defensas superceldas de caucho.

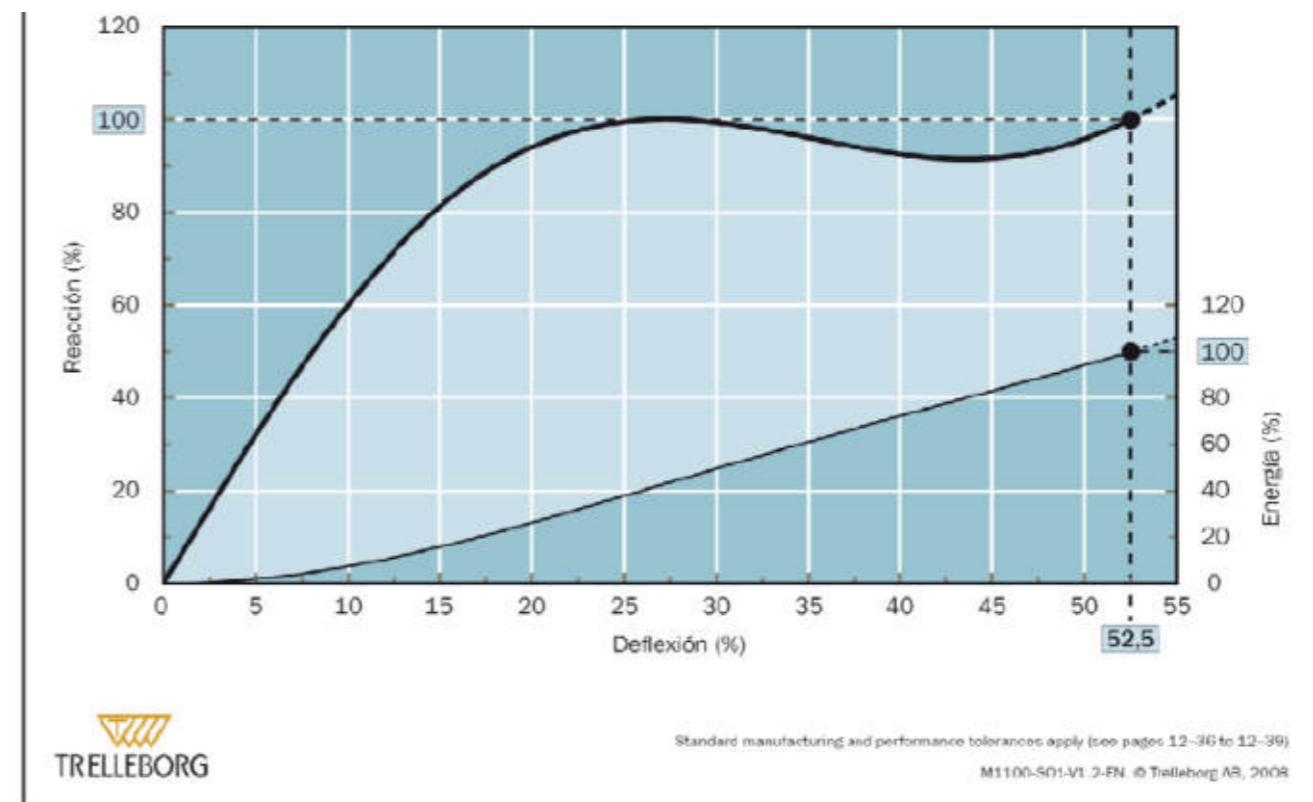
Las defensas definidas son cilíndricas de tipo SCK 800 para las defensas centrales y SCK 1450 para las extremas, calidad A.

Cada unidad, suministrada y colocada, deberá acreditar en ensayos que es capaz de absorber una reacción total de 184,0 Tn (2 x 92,0 Tn), así como una energía de 93,0 Tn·m (2 x 46,5 Tn·m), con una deformación del 53,0%.

Cada defensa llevará grabada una placa de control, en la que figurarán los datos del fabricante, la fecha de fabricación, así como referencias que identifiquen cada pieza.

DEFENSAS CELL SCK													
Datos de rendimiento nominal (RPD)*													
		E0.9	E1.0	E1.1	E1.2	E1.3	E1.4	E1.5	E1.6	E1.7	E1.8	E1.9	E2.0
SCK 400H	E _r	8,8	9,8	10,4	11,0	11,6	12,2	12,7	13,3	13,9	14,5	15,1	15,7
	R _t	50,3	55,9	59,4	62,9	66,5	70	73,5	77,1	80,6	84,1	87,7	91,2
SCK 500H	E _r	16,7	18,0	19,8	20,9	22,1	23,3	24,5	25,7	26,8	28	29,2	30,4
	R _t	78,6	87,3	92,8	98,3	104	109	115	120	126	131	137	142
SCK 630H	E _r	34,4	38,2	40,6	42,9	45,3	47,6	50	52,4	54,7	57,1	59,4	61,8
	R _t	124	137	146	155	163	172	180	189	198	206	215	224
SCK 800H	E _r	67,1	74,5	79,5	84,5	89,5	94,5	99,5	104	109	114	119	124
	R _t	190	211	226	240	254	268	283	297	312	326	341	355
SCK 1000H	E _r	138	153	163	172	182	191	201	211	220	230	239	249
	R _t	314	349	371	393	415	437	458	480	502	524	545	568
SCK 1150H	E _r	210	233	248	263	277	292	306	321	336	350	365	379
	R _t	416	462	491	520	548	577	606	635	664	692	721	750
SCK 1250H	E _r	269	299	318	337	355	374	393	411	430	449	468	486
	R _t	491	545	579	614	648	682	716	750	784	818	852	887
SCK 1450H	E _r	421	468	497	526	555	585	614	643	672	702	731	760
	R _t	661	734	781	828	875	922	969	1016	1063	1110	1157	1193
SCK 1800H	E _r	566	629	668	707	746	785	825	864	903	942	982	1021
	R _t	805	894	950	1006	1062	1118	1174	1230	1286	1342	1397	1453
SCK 1700H	E _r	678	753	800	847	895	942	989	1036	1083	1131	1178	1225
	R _t	908	1008	1072	1135	1199	1262	1325	1388	1451	1514	1577	1641
SCK 2000H	E _r	1104	1227	1304	1380	1457	1534	1610	1687	1764	1840	1917	1994
	R _t	1258	1397	1485	1572	1659	1746	1833	1920	2007	2094	2181	2268
SCK 2250H	E _r	1454	2060	2189	2279	2388	2497	2608	2715	2824	2933	3042	3151
	R _t	1876	2085	2195	2309	2416	2527	2637	2747	2858	2968	3079	3189
SCK 2500H	E _r	2544	2826	2976	3026	3275	3425	3575	3724	3874	4024	4173	4323
	R _t	2317	2574	2711	2847	2983	3120	3256	3392	3528	3665	3801	3937
SCK 3000H	E _r	3795	4217	4452	4668	4923	5158	5394	5629	5865	6100	6335	6571
	R _t	3310	3678	3879	4080	4281	4482	4683	4884	5085	5286	5487	5688

*de conformidad con PIANC. [Unidades: kNm, kN]



ARTÍCULO 2.22. ESCALAS

Las escalas estarán formadas por tubos de acero al carbono, con las dimensiones nominales que se detallan en los planos.

Todo el acero a emplear en la escala será tratado con la especificación de tratamiento anticorrosivo definido para el ambiente Lm2.

ARTÍCULO 2.23. RESINAS EPOXI DE INYECCIÓN

Cumplirán lo establecido en el Artículo 615 del PG-3.

Las propiedades físicas de las formulaciones epoxi endurecidas dependen del tipo de resina, agente endurecedor, modificadores de la formulación empleados, así como de la proporción en que entra cada uno de estos con la misma, y del grado de curado, debido a esto no es posible dar cifras exactas, sino límites entre los que oscilan ciertas propiedades.

- Resistencia a flexión: superior o igual a 500 kg/cm²
- Resistencia a compresión: superior a 520 kg/cm²
- Viscosidad a 20 °C: 500 centipoises.
- Módulo de elasticidad: superior a 10.600 kg/cm².

- Adherencia al acero: 100 kg/cm².
- Coeficiente de dilatación térmica: oscila entre 2 y 5,8 x 10⁻⁵ cm/cm °C.

La resina de inyección descrita será utilizada en la unidad de obra:

MI. Metro lineal INYECCIÓN DE FISURAS.

ARTÍCULO 2.24. MAT FIBRA DE VIDRIO 100 gr/m²

Malla de fibra de vidrio, tejida, con protección antialcalina, utilizada para absorber posibles tensiones que tienen lugar durante el fraguado y endurecimiento de los morteros de revocos y enfoscados.

- Composición química Malla de fibra de vidrio con protección antialcalina.
- Espesor 0,48 mm
- Luz de malla 9 x 9 mm.
- Peso medio Aprox. 130 g/m².
- Resistencia a tracción Trama 220 N/5 cm
- Urdimbre 160 N/5 cm
- Alargamiento a rotura Trama 4%
- Urdimbre 4%

ARTICULO 2.25. MORTERO HIDRAULICO CON FIBRAS E INHIBIDOR

Mortero monocomponente, formulado a base de ligantes inorgánicos, fibras, áridos seleccionados, aditivos y polímeros que incorpora Migrating Corrosion Inhibitors (MCI).

Debe presentar las siguientes propiedades:

- Aplicable en exteriores e interiores.
- Exento de cloruros.
- Muy altas resistencias.
- Gran adherencia a la mayoría de los soportes convencionales.
- Buena trabajabilidad.
- Resistencia a los sulfatos.
- Alta tixotropía.
- Reforzado con fibras.

- Gran impermeabilidad.
- Cumpla con los requerimientos de UNE EN 1504, parte 3, clase R4.
- Con inhibidor testado bajo norma ASTMG-109, dando un aumento en el tiempo de inicio de la corrosión de un mínimo del doble frente al hormigón sin tratar y en el momento que comience a producirse la corrosión el tiempo de desarrollo es 4 veces menor.
- pH: 12
- Densidad en fresco: ~2,05 Kg. /dm³.
- Granulometría máxima: 2 mm
- Relación agua/producto: 17%
- Temperatura de aplicación: 5-30° C
- Tiempo de utilización a 20° C: 30 min.
- Resistencia mecánica (EN 12190):
 - Compresión a 24 h: > 18 N/mm²
 - Compresión a 7d: > 40 N/mm²
 - Compresión a 28 d: > 60N/mm²
- Adherencia al hormigón (EN 1542): A 28 días: > 2N/mm²
- Adherencia al hormigón tras ciclo hielo-deshielo con inmersión (EN 13687-1): > 2N/mm².
- Adherencia a hormigón tras ciclos térmicos en seco (EN 13687- 4): > 2N/mm².
- Absorción capilar (EN 13057): <0,5 Kg. m-2 h-0,5.
- Espesor de aplicación: 5-50 mm.

Este material se empleará en la unidad de obra:

M² REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM.

ARTÍCULO 2.26. REVESTIMIENTO ANTICORROSIÓN – PASIVADO DE ARMADURAS

Mortero producto formulado a base de resinas sintéticas, cemento Portland y árido fino que incluye inhibidores de corrosión migratorios, empleado como revestimiento anticorrosivo para la protección de las armaduras metálicas del hormigón.

Inhibidor debe estar testado bajo norma ASTM G-109, dando un aumento en el tiempo de inicio de la corrosión de un mínimo del doble frente al hormigón sin tratar y en el momento que comience a producirse la corrosión el tiempo de desarrollo es 4 veces menor.

- Densidad mortero amasado: 1.8 Kg/l
- Temperatura de colocación: 5-50°C
- Tiempo de utilización a 20 °C: Igual o superior a 1 hora.
- Protección contra la corrosión: Cumpla requisitos de la norma EN1504-7.
- Adhesión por cizallamiento acero-hormigón: Cumpla requisitos de la norma EN 1504-7.
- Color llamativo y de fácil identificación, sujeto a aprobación por la Dirección Facultativa.

Este material se empleará en la unidad de obra:

M² PASIVADO DE ARMADURAS.

ARTÍCULO 2.27. MORTERO IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE CON LIGANTES HIDRÁULICOS Y RESINAS SINTÉTICAS

Mortero impermeable flexible fabricado a base de ligantes hidráulicos y resinas sintéticas con las siguientes propiedades:

- Módulo de elasticidad bajo, que le confiera una buena flexibilidad y por ende se reduce el riesgo de fisuración.
- Impermeable al agua.
- Permeable al vapor de agua. EN – ISO 7783-1 y EN – ISO 7783-2 clase I (sD < 5 m).
- Capacidad de soportar tanto a presión positiva como negativa. Positiva hasta 100 metros de columna de agua (1 Mpa) y negativa hasta 20 metros de columna de agua (0,2 Mpa).
- Predosificado, con la única necesidad de adicionar agua, en proporción definida por el fabricante.
- Excelente adherencia sobre soportes sanos de hormigón.
- Frena la progresión de la carbonatación.
- Resistencia a compresión EN 12190 mayor o igual 35N/mm²

- Coeficiente de dilatación térmica EN 1770 menor o igual a 30x10⁻⁶ K⁻¹
- Resistencia a la abrasión (Ensayo Taber) EN ISO 5470-1 con pérdida de peso inferior a 3000 mg, muela abrasiva H22/ rotación 1000 ciclos/carga 1000 g.

Además de las características reseñadas anteriormente deberá dar cumplimiento a los requisitos definidos en la tabla 5 de la norma EN 1504-2:2004.

Este material se empleará en las unidades de obra:

M² DE IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS.

ARTÍCULO 2.28. RESINA DE ANCLAJE

El material descrito se trata de un adhesivo para anclajes de dos componentes a base de resina híbrida de máximo rendimiento para anclajes de carga pesada y uniones con corrugados.

Las características que debe cumplir son:

- Rápido curado
- Aplicable con pistolas convencionales
- Puede ser utilizado a bajas temperaturas.
- Alta capacidad de carga.
- No descuelga, aplicable incluso en techos.
- Libre de estireno
- Bajo olor.
- Bajo desperdicio de material
- Sin restricciones de transporte.
- Densidad 1,63 kg/l.
- Resistencia al descuelgue: No descuelga, aplicable incluso en techos.
- Resistencia a compresión: ~ 50 N/mm² (7 días +20 °C) (de acuerdo a la ASTM D 695)
- Resistencia a flexión: ~ 9,5 N/mm² (7 días +20 °C) (de acuerdo a la ASTM D 790)
- Resistencia a cortante: ~ 28 N/mm² (7 días +20 °C) (de acuerdo a la ASTM D 638)
- Módulo elástico Compresión: 3.500 N/mm² (de acuerdo a la ASTM D 695)

Este material se empleará en las unidades de obra:

Metro lineal de FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR.

Unidad de MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE.



Unidad de DESMONTAJE - MONTAJE DE PASARELAS METÁLICAS.

Unidad de MONTAJE DE PLACAS PEBD BAJO TUBERÍAS.

Unidad de SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS.

Unidad de SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA.

Unidad de FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA CENTRAL.

Unidad de FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA EXTREMO

ARTICULO 2.31. ANILLO HORMIGÓN PREFABRICADO Ø120 CM

Los anillos prefabricados serán de hormigón con resistencia mínima a la compresión de 210 kg/cm², con armado de acero con malla 10x10 cm y diámetro mínimo de 5 mm. La altura del anillo será de 750 mm, espesor de 20 mm y diámetro interior de 1200 mm.

Este material se empleará en la unidad de obra:

Metro lineal ZUNCHADO DE PILOTES CON ANILLOS CORTADOS.

ARTICULO 2.29. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Cualquier material, no mencionado expresamente, u otro no previsto al redactar el Proyecto será de primera calidad, cumplirá la normativa técnica vigente y se someterán a los controles que determine la Dirección de la Obra, quién podrá rechazarlo si no reúne las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motive su empleo, sin que el contratista tenga, en tal caso, derecho a reclamación alguna.

ARTICULO 2.30. POLIETILENO BAJA DENSIDAD

El polietileno a suministrar deberá cumplir las siguientes propiedades:

PROPIEDAD	UNIDAD	NORMA	POLIETILENO (PE)
Alargamiento a la rotura	%	DIN 53455	800
Conductividad térmica	W/Km	DIN 52612	0,43
Coefficiente de dilatación térmica de 20°C a 50°C	m/m K		200·10-6
Coefficiente de Fricción			0,2
Densidad	g/cm ²	DIN 53479	0,95
Dureza a la bola	N/mm ²	DIN 53456	
Dureza "Shore"		DIN 53505	D65
Módulo de elasticidad	N/mm ²	DIN 53457	900
Punto de fusión	°C	ASTM D789	138
Resistencia Superficial		DIN 53482	1·1013
Resistencia al impacto	KJ/m ²	DIN 53453	No es trenca
Resistencia a la tracción	N/mm ²	DIN 53455	28
Temperatura máxima de uso	°C	NORMAL	80
	°C	CON PUNTAS	110
Temperatura mínima de uso	°C		-100

Cumplirá las especificaciones que se detallan e la UNE 53275:2001 Plásticos. Película retráctil de polietileno de baja densidad (PE-LD). Características y métodos de ensayo

CAPÍTULO 3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 3.1-CONDICIONES GENERALES

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Prescripciones y a las Normas Oficiales que en él se citan.

Además de a la normativa técnica, las obras estarán sometidas a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, del Ministerio de Trabajo y la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre).

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atenderá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

El Contratista podrá elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convenga, siempre y cuando cumpla el Programa de Trabajos aprobado, siendo a su cargo todos los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

ARTÍCULO 3.2-COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO DE LAS OBRAS

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas UTM de los vértices establecidos, y la cota $\pm 0,00$ elegida.

Antes de iniciar las obras y en el plazo fijado en el Contrato, la Dirección de Obra comprobará el replanteo de las mismas, en presencia del Contratista.

La comprobación comprenderá:

- La geometría en planta de la obra y zonas de vertido, definidas en el plano de replanteo.
- Las coordenadas UTM de los vértices y de la cota $\pm 0,00$ definidas en el plano de replanteo.
- El levantamiento topográfico y batimétrico de la superficie de la estructura y/o zona afectada por las obras.
- Comprobación de la viabilidad del proyecto.

El contratista mantendrá durante la ejecución de los trabajos los equipos necesarios para la realización del control batimétrico de las unidades de obra que lo requieran a juicio de la Dirección de la obra.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle, y la identificación de cada elemento estructural para garantizar la trazabilidad de la obra.

A continuación, se levantará un Acta de Replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable de las Obras.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Todas las coordenadas de las obras estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota $\pm 0,00$ elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Si durante el transcurso de las obras hubiera habido variaciones en la topografía de los terrenos, no producidos por causas derivadas de la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podría ordenar la realización de nuevos replanteos.

También se podría ordenar por la Dirección de Obra la ejecución de replanteos de comprobación.

En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión de tráfico en la zona, sin que la aceptación de tal propuesta signifique modificación de los precios del contrato.

La propiedad se reserva el derecho de que aquellos viales, caminos de servicio e infraestructuras de obra civil y/o instalaciones auxiliares de transporte que considere de utilidad para la explotación de la obra definitiva o para otras le serán entregados por el Contratista cuando ya no sean utilizados para la obra, sin que por ello el Contratista haya de percibir ningún abono.

El Contratista deberá obtener de la autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para ocupar superficies y zonas de terreno del Puerto que necesite para las obras y para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

La propiedad se reserva el derecho de que determinados viales, carreteras, caminos, sendas, rampas y otras vías de comunicación construidas por cuenta del Contratista puedan ser utilizadas gratuitamente por él mismo o por otros contratistas para la realización de trabajos de control de calidad, auscultación,

reconocimiento y tratamiento del terreno, sondeos, inyecciones, anclajes, cimientos indirectos, obras especiales, montaje de elementos metálicos, eléctricos, y de otros equipos de instalación definitiva.

ARTÍCULO 3.3. NIVEL DE REFERENCIA

Las cotas que figuran en los planos están referidas a un nivel $\pm 0,00$ que se fijará en el replanteo de las obras por la Dirección de las mismas y coincide con el cero del Puerto de Huelva.

ARTÍCULO 3.4. ACCESO A LAS OBRAS.

Las obras de accesos, incluidos caminos, sendas, obras de fábrica y otros, a las obras y a los distintos tajos, que tengan que construirse o ampliarse serán ejecutadas por cuenta y riesgo del Contratista.

La conservación de estos accesos, así como la de los ya existentes y puestos a disposición del Contratista será, durante la ejecución de las obras, por cuenta y riesgo del Contratista.

La Dirección de Obra se reserva para sí el uso de estas instalaciones de acceso sin colaborar en los gastos de conservación.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión de tráfico en la zona, sin que la aceptación de tal propuesta signifique modificación de los precios del contrato.

ARTÍCULO 3.5. INSTALACIONES, MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los proyectos de las obras auxiliares, instalaciones, medios y servicios generales que se propone emplear para realizar las obras en las condiciones técnicas requeridas y en los plazos previstos.

Una vez aprobados, el Contratista los ejecutará y conservará por su cuenta y riesgo hasta la finalización de los trabajos.

Estas instalaciones se proyectarán y mantendrán de forma que en todo momento se cumpla el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Contratista facilitará, una oficina debidamente acondicionada a juicio de la Dirección de Obra, con las características que se indican en este Pliego, considerándose que dichas instalaciones están incluidas en los precios y presupuesto.

Al terminar la obra, el Contratista retirará a su cargo estas instalaciones, restituyendo las condiciones que tuviera la zona antes de realizar los trabajos, o mejorándolas a juicio de la Dirección de Obra.

Se considerarán instalaciones auxiliares de obra las que, sin carácter limitativo, se indiquen a continuación:

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Oficinas del contratista.
- Instalaciones para los servicios del personal.
- Instalaciones para los servicios de seguridad y vigilancia.
- Laboratorios, almacenes, talleres y parques del contratista.
- Instalaciones de áridos; fabricación, transporte y colocación del hormigón, fabricación de mezclas bituminosas, excepto si en el contrato de adjudicación se indicase otra cosa.
- Instalaciones de suministro de energía eléctrica y alumbrado para las obras.
- Instalaciones de suministro de agua.
- Instalaciones de carga y descarga de materiales y de pesaje si fuese necesario.

La maquinaria y los medios auxiliares que deban utilizarse para la ejecución de las obras, cuya relación figurará entre los datos necesarios para confeccionar el Programa de Trabajo, deberán estar disponibles a pie de obra con suficiente antelación en el comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y autorizados, en su caso, por el Director de Obra.

El equipo quedará adscrito en la obra cuando se encuentren en ejecución las unidades en que deben utilizarse, de tal manera que no se podrán retirar sin consentimiento expreso por escrito del Director de Obra y deberán ser reemplazados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación exija plazos que el Director de Obra estime que puedan alterar el Programa de Trabajo.

Si durante la ejecución de las obras el Director de Obra observase que, por cambio en las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, los equipos autorizados no fuesen los idóneos al fin propuesto y al cumplimiento del Programa de Trabajo, deberán sustituirse por otros o ser incrementados en número.

El contratista no podrá reclamar si en el curso de los trabajos y para el cumplimiento del contrato se viese obligado a aumentar la importancia de la maquinaria, de los equipos o de las plantas y de los medios auxiliares, en calidad, potencia, capacidad de producción o en número, o a modificarlo respecto de sus previsiones.

Todos los gastos que se originen por el cumplimiento de este artículo se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y, en consecuencia, no serán abonados separadamente, a pesar de que pueda existir indicación en contra establecida en algún documento contractual.

ARTÍCULO 3.6. OBRAS NO DETALLADAS EN EL PRESENTE PLIEGO

Además de las obras descritas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los Planos, Mediciones y Presupuesto o que se le ordene por el Director de Obra y a observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción.



Para ello, las obras no especificadas en el presente Pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción, con materiales de primera calidad, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 3.7. CONDICIONES EN QUE DEBEN COLOCARSE LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA.

El Contratista dispondrá los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas. Los acopios cumplirán en todo momento con la legislación vigente en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Deberá seguir las indicaciones de la Dirección de Obra sobre este extremo.

Los materiales acopiados deberán cumplir en el momento de su utilización las condiciones de este pliego. Se entenderá a este respecto que cualquier material puede ser rechazado en el momento de su empleo si en tal instante no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

La responsabilidad por las pérdidas o daños que pudieran derivarse del acopio de materiales será siempre del Contratista.

Estas condiciones se extenderán al transporte y manejo de materiales.

ARTÍCULO 3.8. COMIENZO DEL PLAZO DE LAS OBRAS Y PROGRAMA DE TRABAJOS

El plazo de ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de comprobación del Replanteo. El replanteo se comprobará por parte de la Dirección de la Obra y se aceptará por el Contratista. En el caso contrario, el plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, en su caso, si resultasen infundadas las reservas formuladas por el Contratista en el Acta de Comprobación del Replanteo.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un (1) mes contado a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior. Dicho programa se intentará ajustar lo máximo posible a las anualidades previstas en el Plan de Inversiones vigente.

El Programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir las servidumbres terrestres afectadas por las obras.

El Programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si hubieran sido establecidos para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular especificará:

- Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones, y los de ejecución de las diversas partes de la obra, con representación gráfica de los mismos.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, basado en las obras u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer, con el programa de trabajo, el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Administración al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino a los parciales en que esté dividida la obra.

La Administración resolverá sobre el programa de trabajo presentado por el Contratista dentro de los quince días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer modificaciones al programa de trabajo presentado o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del contrato.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales, si los hubiere establecidos, será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el proyecto y, por tanto, puedan ser recibidas por la Administración.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la Superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la Superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la Superioridad visto el informe de la Dirección.

La programación de la obra quedará siempre supeditada a la operativa portuaria, esto es las operaciones portuarias prevalecerán sobre la programación de las obras. El Contratista no podrá reclamar indemnización alguna por cuantos retrasos se produzcan en la obra por este motivo.

ARTÍCULO 3.9. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Protección contra lluvias

Durante las diversas etapas de la reparación, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje, especialmente los acopios. La aplicación de morteros quedará supeditada a la aprobación de la Dirección de Obra.

Si existe temor de que se produzcan heladas, el Contratista de las obras protegerá todas las superficies reparadas o cualquier otras que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes.

Protección contra incendios

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que figuren en el Pliego de Prescripciones Técnicas o que se dicten por la Dirección de Obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

Especial mención merece que se controlará expresamente este tipo de riesgos habida cuenta de la tipología de mercancías que transitan por este Muelle, estando en todo momento sujeto el Contratista a cuantas prescripciones se le trasladen durante la ejecución de la obra.

Evitación de contaminantes

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, mar y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación del medio ambiente y de la naturaleza.

ARTÍCULO 3.10. PRECAUCIONES EN LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS MARÍTIMOS

Durante la ejecución de los trabajos marítimos el contratista estará obligado a dar paso libre a los barcos que naveguen en la zona, no entorpeciendo las maniobras de los mismos, estando obligado a cumplir cuantas instrucciones reciba de la Dirección de Obra en relación con ello, no pudiendo reclamar el Contratista indemnización alguna por los perjuicios que le ocasione el cumplimiento de lo anterior.

En cualquier caso, el Contratista deberá aportar por su cuenta los equipos y técnicas adecuadas para lograr el mejor resultado, cumpliendo la legislación vigente para estos casos.

El Director de Obra, de acuerdo con las autoridades de marina y portuarias, designará en cada momento, los lugares convenientes de fondeo y atraque de los equipos y artefactos flotantes.

ARTÍCULO 3.11. LIMPIEZA DE OBRA Y ACCESOS

Es obligación del Contratista mantener siempre la obra en buenas condiciones de limpieza, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Asimismo, finalizada la obra, hará desaparecer todas las instalaciones provisionales.

También mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público, siendo por su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso abusivo o indebido de los mismos.

ARTÍCULO 3.12. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con aquellos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni justificar retraso en los plazos señalados.

ARTÍCULO 3.13. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 21 del PCAG.

El Contratista proporcionará a la Dirección de la Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades para poder practicar los replanteos, reconocimientos y pruebas de materiales y su preparación, y para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en el presente Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso en los talleres, equipos e instalaciones.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 3.14. TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra y realizados solamente en las unidades de obra que él indique.



El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección ordene y mantenerlos en perfecto estado durante la ejecución de los mismos.

Estos equipos deberán permitir el correcto funcionamiento y trabajo de la vigilancia de la obra para que no exista ningún perjuicio en el desarrollo de la misma.

ARTÍCULO 3.15. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y DEFECTUOSOS

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 43, 44 y 62 del PCAG.

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos a su costa, si el Director de Obra lo exige y, en ningún caso serán abonables.

La Dirección en el caso de que se decidiese la demolición y reconstrucción de cualquier obra defectuosa podrá exigir del Contratista la propuesta de las pertinentes modificaciones en el programa de trabajos, maquinaria, equipo y personal facultativo que garanticen el cumplimiento de los plazos o la recuperación, en su caso, del retraso padecido.

Los auxiliares técnicos de vigilancia tendrán la misión de asesoramiento a la Dirección en los trabajos no autorizados y defectuosos.

ARTÍCULO 3.16. MEDIOS PARA TRABAJOS MARÍTIMOS

Para la ejecución de los trabajos marítimos, el Contratista empleará los equipos y medios auxiliares que juzgue más convenientes, de acuerdo con la Dirección de Obra, para conseguir con ellos los rendimientos necesarios para el cumplimiento del programa de trabajo aprobado, y para evitar la contaminación de las aguas como indican los Artículos 3.8 y 3.9 de este Pliego.

Para ello, antes de comenzar las obras, presentará el Contratista a la Dirección de Obra una relación completa del material que se propone emplear, que se encontrará en perfectas condiciones de trabajo, quedando desde ese instante afecto exclusivamente a estas obras, durante los períodos de tiempo necesarios para la ejecución de los distintos tajos que en el programa de trabajos le hayan sido asignados.

El cumplimiento de este requisito no representa por parte de la Dirección de Obra aceptación alguna de dicho material como el más idóneo para la ejecución de las obras, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de su empleo.

No obstante, si durante la ejecución de los trabajos y a juicio de la Dirección de Obra, a la vista de los rendimientos obtenidos y de la contaminación producida, no se estiman adecuados los medios de trabajo empleados por el Contratista, podrá exigirse al mismo la inmediata sustitución parcial o total de dichos equipos, sin que por ello pueda reclamar modificación alguna en el precio ni en el plazo de ejecución,

quedando los nuevos medios que sustituyan a los iniciales afectos a la obra bajo las mismas condiciones que los sustituidos.

Se procederá en la misma forma, si por avería u otra causa cualquiera fuera necesario dar de baja alguno de los artefactos que estuviesen utilizándose en las obras.

Se requerirá la autorización expresa del Director de Obra para retirar de las obras la maquinaria aun cuando sea temporalmente para efectuar reparaciones o por otras causas.

ARTÍCULO 3.17. HALLAZGOS ARQUEOLÓGICOS

Si bien dada la tipología de la obra no es previsible este tipo de hallazgos, en caso de existir, será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 19 del PCAG.

Si durante la ejecución de las excavaciones se hallasen piezas de interés arqueológico o que, por sus circunstancias, hicieran prever la existencia de algún pecio, se detendrán los trabajos, balizándose la zona en cuestión y se avisará inmediatamente a la Dirección de Obra para que disponga lo procedente, reanudándose el trabajo fuera de la zona balizada, sin que estas paralizaciones y discontinuidades den derecho a indemnización alguna.

La extracción posterior de estos hallazgos se efectuará por equipos y personal especializados y con el máximo cuidado para preservar de deterioros a las piezas obtenidas.

Estas extracciones serán abonadas separadamente, quedando todas las piezas extraídas de propiedad de la Administración.

ARTÍCULO 3.18. ENSAYOS Y SU SIGNIFICACIÓN

Con arreglo a las Instrucciones vigentes en cada materia, se podrán realizar pruebas y ensayos en la misma obra. Para su comprobación y en el caso de carencia de medios adecuados para la realización de los mismos, la Dirección de Obra podrá ordenar se realicen en los laboratorios oficiales que determine o en aquellos que, sin serlo, estén homologados.

Los ensayos no tienen otra significación o carácter que el de simple antecedente para la recepción.

La admisión de materiales o de unidades de obra no atenúa el deber de subsanar y reponer, que contrae el Contratista, si las instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente, en el acto de reconocimiento final y pruebas para la recepción provisional y/o para la definitiva.

ARTÍCULO 3.19. OBRAS MAL EJECUTADAS

Será de obligación del Contratista demoler y volver a ejecutar a su costa toda obra que no cumpla las prescripciones del presente Pliego ni las instrucciones de la Dirección de las Obras.

ARTÍCULO 3.20. MODIFICACIONES DE OBRA

Serán de aplicación la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

ARTICULO 3.21. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

Además de las obras descritas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los Planos, Mediciones y Presupuesto o que se le ordene por el Director de Obra y a observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción.

Para ello, las obras no especificadas en el presente Pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción, con materiales de primera calidad, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 3.22. INSTALACIONES PROVISIONALES

El Contratista deberá consultar con la Dirección los sistemas de toma de agua y energía necesarios para la obra.

Asimismo, construirá y conservará en lugar debidamente apartado las instalaciones sanitarias para el personal de la Obra.

ARTÍCULO 3.23. RETIRADA DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Al final de la obra el Contratista deberá retirar cuantas instalaciones, herramientas, máquinas, materiales, etc. se encuentren en la zona. Si no procediese de esta manera, la Administración, previo aviso y en un plazo de treinta (30) días, procederá a retirarlos por cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 3.24. SONDEOS DE REPLANTEO, MEDICIÓN Y RECEPCIÓN

Dentro del replanteo definido en el Pliego, se cuidará muy especialmente el que se refiera a la toma de datos de las superficies a reparar

Se comprobarán los planos aportados en el documento nº 2 de este proyecto. Estos planos comprobados se adjuntarán al Acta de Replanteo, o si bien no se han detectado anomalías reseñables se mencionará en el Acta de Replanteo sin necesidad de incorporarlos.

Periódicamente se podrán realizar mediciones parciales que permitirán definir el estado de avance de los trabajos y comprobar la forma en que se están ejecutando. Servirán también para la medición de la obra ejecutada.

Al terminar la totalidad de las obras, o una parte de ellas si así estuviera definido o a juicio del Director de Obra lo considerara conveniente, el Contratista procederá a realizar las comprobaciones oportunas con el fin de verificar el cumplimiento de este Pliego.

Las comprobaciones serán realizadas con equipos proporcionados por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 3.25. SANEAMIENTO DEL HORMIGÓN MEDIANTE HIDRODEMOLICIÓN

Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras - óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media, con ampliación del saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.

Deberá conseguirse una limpieza de la armadura HB 2,5 (metal negro) similar al SB 2,5 (metal blanco).

Se tendrá especial precaución, especialmente en las zonas fisuradas, de no provocar demoliciones indeseadas.

Posteriormente a la limpieza de la armadura y tras un breve espacio de tiempo, suficiente para la eliminación del exceso de agua y no muy prolongado con objeto de evitarse la formación de óxido y depósitos de cloruros en la armadura se aplicará la lechada pasivante con inhibidores.

ARTÍCULO 3.26. LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE CON AGUA A PRESIÓN (200 BAR)

Se eliminará todo resto de residuos de operaciones anteriores y se preparará la superficie para recibir el tratamiento impermeabilizante con mortero elástico, mediante hidrolimpiadora de agua a presión (200 Bar – 30 lt/min).

El tiempo transcurrido entre la limpieza de la superficie y la aplicación del mortero elástico no deberá ser inferior a 4 horas ni superior a 24 horas.

ARTÍCULO 3.27. PASIVADO DE ARMADURAS

Acorde a la EN 1504 – 7:2006 el revestimiento de la armadura especificado en el proyecto es de tipo activo, pues contiene pigmentos electroquímicamente activos, capaces de actuar como inhibidores o capaces de proporcionar una protección catódica localizada.

Deben eliminarse todas las zonas deterioradas de hormigón que haya alrededor de las armaduras hasta alcanzar el hormigón sano cuyo $pH > 10$, a este respecto se empleará feniltaleína.

Posteriormente se sanearán las armaduras eliminando el óxido mediante cepillado, con el fin de garantizar la perfecta adherencia entre la lechada pasivante y el acero.

El mezclado se hará en un recipiente limpio que contenga 4-4.5 litros de agua donde se verterá lentamente el producto ensacado y predosificado, siempre sin dejar de agitar. La mezcla se producirá hasta obtener una pasta fluida, homogénea y sin grumos.

Una vez saneadas las armaduras se aplicará una primera capa de la lechada, recubriendo totalmente la armadura. La segunda capa se aplicará inmediatamente, en cuanto haya secado la primera.

El mortero de reparación que haya de aplicarse tras el pasivado puede comenzar a colocarse tan pronto como la lechada pasivante haya endurecido, no dejando pasar en ningún caso más de 48 horas.

Queda prohibida la aplicación del producto cuando la superficie o la temperatura ambiente sea inferior a 5°C ni superior a 40°C .

ARTÍCULO 3.28. FABRICACIÓN DE MORTERO DE REPARACIÓN

El soporte debe estar saturado de agua, limpio y exento de material deleznable, pinturas, lacas, desencofrante o líquidos de curado. El material suelto o deteriorado se eliminará mediante medios manuales o mecánicos, hasta obtener una superficie rugosa, limpia y firme.

Se eliminarán los óxidos que pudieran existir de las barras y armaduras, procediendo a su pasivado posterior mediante lechada pasivante del tipo Q-2023 del fabricante Quimilock, S.A. o similar.

En caso de existir filtraciones de agua, éstas deberán eliminarse previamente mediante morteros.

Dado que en el presente proyecto de reparación no se prevé el empleo de puente de unión, la superficie estará humedecida a saturación y presentará un aspecto oscurecido libre de encharcamientos o agua visible.

El producto se preparará en un recipiente limpio, vertiendo de 3,5 a 4 litros de agua, en función de la consistencia deseada. No obstante, este dato variará en función del fabricante del mortero, por lo que

este aspecto estará sujeto a las prescripciones que la Dirección de Obra emita tras la aprobación del producto.

Se añadirá lentamente el contenido del saco, mezclando con la ayuda de un agitador mecánico hasta obtener una masa homogénea sin grumos.

Tras el amasado se dejará reposar la masa durante 1-2 minutos para obtener una mayor humectación del mortero, procediendo a un breve reamasado posterior.

Estará terminantemente prohibido añadir más agua o reamasar en el caso de que el material pierda su consistencia con el paso del tiempo.

La aplicación del producto se realizará a una temperatura de aplicación en ambiente y soporte comprendida entre $+5^{\circ}\text{C}$ y $+30^{\circ}\text{C}$, procurando que se encuentre dentro de este rango durante las 12 horas posteriores a la aplicación.

En el caso de aplicarlo directamente sobre hormigón, el paramento estará húmedo, sin restos de agua.

La aplicación será mediante proyectado mecánicamente o de forma manual mediante llana o paleta. El espesor del material aplicado tendrá una cierta uniformidad, siendo recomendable una primera capa inicial de regularización en el caso de soportes muy heterogéneos.

Posteriormente se podrá efectuar un acabado final mediante llana o esponja, tan pronto como el mortero haya empezado a fraguar.

El procedo de curado se realizará mediante humectación de las superficies reparadas, teniendo especial cuidado de no dañar su superficie. Esta humectación podrá realizarse mediante la colocación de arpilleras húmedas para evitar una evaporación de agua de amasado demasiado rápida.

ARTÍCULO 3.29. LAMINADO DE FIBRA DE CARBONO

Se empleará lámina de fibra de carbono de disposición unidireccional de las fibras como sistema de refuerzo estructural ante solicitaciones de flexotracción. Deberá poseer un contenido mínimo de fibra del 70%, una resistencia última característica $> 2.800\text{ Mpa}$, modulo elástico característico $> 160.000\text{ Mpa}$, Elongación a rotura $> 1,6\%$.

ARTÍCULO 3.30. MAT DE FIBRA DE CARBONO

Se empleará tejido de fibra de carbono de disposición unidireccional de las fibras como sistema de refuerzo estructural ante solicitaciones de compresión y cortante. Deberá poseer un contenido mínimo de fibra de 310 gr/m^2 , una resistencia última característica $> 3.800\text{ Mpa}$, modulo elástico característico $> 242.000\text{ Mpa}$, Elongación a rotura $> 1,5\%$.

ARTÍCULO 3.31. ADHESIVO EPOXI

Se empleará mortero de resina epoxi, tixotrópico, sin disolventes, reforzada con cargas para proporcionar excelentes resistencias mecánicas. Debe presentar total adherencia al hormigón y reticulación en condiciones de humedad.

Se empleará mortero de resina epoxi, tixotrópico, sin disolventes, reforzada con cargas para proporcionar excelentes resistencias mecánicas. Debe presentar total adherencia al hormigón y reticulación en condiciones de humedad.

ARTÍCULO 3.32. FABRICACIÓN DE HORMIGONES

Las resistencias características a cumplir por los distintos hormigones de la obra, definidas según la Instrucción EHE, serán las indicadas en este Pliego y en los Planos del Proyecto.

En lo relativo a las fases del proceso de ejecución de los hormigones se deberán seguir las condiciones fijadas por el articulado de la Instrucción EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón, habrán de someterse a la aprobación de la Dirección de Obra, que comprobará su correcto funcionamiento antes de su puesta en marcha y cuando lo estime oportuno durante las obras. A estos efectos, el Contratista propondrá a la Dirección, mediante ensayos previos, dosificaciones tipo para cada calidad de hormigón, dosificaciones que no podrán ser alteradas sin autorización. Cada vez que se cambie la procedencia de alguno de los materiales deberá estudiarse una nueva dosificación.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento (2%) para el agua y el cemento, cinco por ciento (5%) para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento (2%) para el árido total. En la consistencia del hormigón no sumergido se admitirá un asiento máximo de veinte (20) milímetros.

Las dosificaciones que figuran en los anejos de cálculo u otros documentos como los cuadros de precios son sólo a título orientativo y de composición de precios.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes, proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta grados centígrados (40° C), y la temperatura del hormigón fresco debe ser igual o inferior a 30° C, o superior a 5° C en tiempo frío o con heladas. Tanto el árido fino como el árido grueso y el cemento, se pesarán por separado, y al fijar la cantidad de agua que deba añadirse a la masa, será imprescindible tener en cuenta la que contengan el árido fino y eventualmente el resto de los áridos.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, éste se habrá cargado en una parte de la cantidad de agua requerida por la masa, completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco (5) segundos ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en el que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador.

El periodo de batido será el necesario para lograr una mezcla íntima y homogénea de la masa sin disgregación, a la velocidad de batido y durante un período de tiempo no inferior a 90 segundos.

Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar, en ningún caso, hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos o agua.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella.

ARTÍCULO 3.33. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que acepte la Dirección de Obra y que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en la masa.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Las características de las masas varían del principio al final de cada descarga de la hormigonera. Por ello, para conseguir una mayor uniformidad no deberá ser transportada una misma amasada en camiones o compartimentos diferentes.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro (1 m), procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva para reducir al mínimo las posteriores manipulaciones.

Se aconseja limpiar el equipo empleado para el transporte después de cada recorrido. Para facilitar esta limpieza será conveniente que los recipientes utilizados sean metálicos y de esquinas redondas.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación normal, su transporte a obra se realizará empleando camiones provistos de agitadores.

Se utilizarán camiones con tambores giratorios o camiones provistos de paletas, cuya velocidad de agitación estará comprendida entre dos revoluciones por minuto (2 r.p.m.) y seis revoluciones por minuto (6 r.p.m.); el volumen transportado no será superior al ochenta por ciento (80%) del fijado por el fabricante del equipo y en cualquier caso, serán capaces de efectuar el transporte y la descarga de la mezcla en obra sin segregación de los elementos que constituyen el hormigón.

El periodo de tiempo comprendido entre la carga del mezclador y la descarga del hormigón en obra será inferior a una hora (1 h.) y durante todo el periodo de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación. Este periodo de tiempo deberá reducirse, si la temperatura es elevada o existen circunstancias que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón.

Cuando se utilicen centrales para dosificar en seco las masas y éstas hayan de ser después transportadas hasta la hormigonera, dicho transporte se realizará en vehículos provistos de varios compartimentos independientes, uno (1) por masa, o bien dos (2) por masa, uno para los áridos y otro para el cemento.

En estos casos se pondrá especial cuidado para evitar que, durante el recorrido, puedan producirse pérdidas de polvo de cemento. Para ello, cuando los áridos y el cemento vayan juntos a un mismo compartimento, al llenar éste se verterá primero una parte de árido, luego el cemento y finalmente, el resto del árido. Si el cemento se transporta aislado deberá cubrirse adecuadamente.

ARTÍCULO 3.34. ENCOFRADOS

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia. Los encofrados para el hormigón de cajones deberán ser metálicos.

El Contratista deberá proyectar en detalle los sistemas de encofrado a utilizar en los diferentes tajos de hormigonado y someter este proyecto a la aprobación de la Dirección de la Obra.

Tanto las uniones, como las piezas que constituyan los encofrados, deberán poseer la resistencia y rigidez necesaria para que, con la forma de hormigonado previsto y, especialmente, bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, caso de emplearse este procedimiento para compactar, no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra ni durante su periodo de endurecimiento, ni se produzcan en los encofrados movimientos excesivos.

En general, pueden admitirse movimientos locales de cinco milímetros (5 mm), y del conjunto del orden de la milésima (1/1000) de la luz.

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada con el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser suficientemente uniformes y lisas, para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebabas de más de tres milímetros (3 mm).

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias agresivas a la masa del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, para evitar absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

En los encofrados de madera, las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. La Dirección de la Obra podrá autorizar, sin embargo, la utilización de berenjenas para achaflanar dichas aristas.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto desencofrante, aprobado por la Dirección de la Obra.

En todo caso, los elementos de apoyo de los encofrados irán sobre cuñas o dispositivos equivalentes, tanto para permitir la corrección de niveles y alineaciones, que se harán cuidadosamente antes de empezar a colocar el hormigón, como para facilitar el desencofrado y progresivo descimbramiento.

La aprobación del sistema de encofrado, previsto por el Contratista, en ningún caso supondrá la aceptación del hormigón terminado.

ARTÍCULO 3.35. APEOS Y CIMBRAS

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operaciones, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); ni los de conjunto la milésima (1/1000) de la luz.

Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, a examen del Director o persona en quien delegue.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, estará constituida por perfiles laminados, palastros roblonados, tubos, etc., sujetos con tornillos o soldados. Para la utilización de estructuras desmontables, en las que la resistencia en los nudos esté confiada solamente al rozamiento de collares, se requerirá la aprobación previa del Director o persona en quien delegue.

La aprobación de la Dirección de las Obras referente a los aspectos antes asignados no eximirá al Contratista de la responsabilidad que como tal le corresponde en cuanto a garantías de seguridad y técnica adecuadas con que llevar a cabo la ejecución de las obras.

En las cimbras cuya importancia así lo requiera se efectuará una prueba durante cuya realización se observará su comportamiento siguiendo sus deformaciones mediante flexímetros o nivelaciones de precisión.

Si el resultado de las pruebas es satisfactorio y los descensos reales de la cimbra hubiesen resultado acordes con los teóricos que sirvieron para fijar la contraflecha, se dará por buena la posición de la cimbra y se podrá pasar a la realización de la obra definitiva.

Si fuera precisa alguna rectificación, el Director notificará al Contratista las correcciones precisas en el nivel de los distintos puntos.

ARTÍCULO 3.36. COLOCACIÓN, RECUBRIMIENTO Y EMPALME DE ARMADURAS

En todo cuanto haga referencia a la ejecución de armaduras, se estará de acuerdo con la EHE, y en particular con lo dispuesto en el artículo 66 de la misma.

La colocación, recubrimiento y empalme de armaduras se harán de acuerdo con el Artículo 37.2.4. de la EHE. Los recubrimientos de armaduras serán los indicados en los planos.

El doblado de la armadura se realizará en frío. No se enderezarán codos excepto si se puede verificar que no se estropearán. Se colocarán separadores para asegurar el recubrimiento mínimo y no deben producirse fisuras ni filtraciones al hormigón. En caso de realizar soldaduras es necesario que los operarios demuestren su aptitud de acuerdo con las especificaciones de la UNE 14-010 o la UNE-EN 287-1.

Las armaduras existentes se reforzarán siempre que hayan perdido el 20 % de la sección, según lo indicado en planos de construcción.

ARTÍCULO 3.37. PUESTA EN OBRA Y COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Como norma general, no deberá transcurrir más de tres cuartos (3/4) de hora entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro (1 m) quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados.

La Dirección de la Obra podrá autorizar la colocación neumática del hormigón, siempre que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen de hormigón lanzado en cada descarga sea superior a doscientos litros (200 l.), que se elimine todo excesivo rebote de material, y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice con todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

La compactación de los hormigones colocados se ejecutará con igual o mayor intensidad que la empleada en la fabricación de las probetas de ensayo.

La compactación se continuará, especialmente junto a los paramentos y rincones del encofrado, hasta eliminar las posibles coqueras, y conseguir que la pasta refluya a la superficie.

La compactación de hormigones se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas, y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

El espesor de las tongadas de hormigón, los puntos de aplicación de los vibradores, y la duración de la vibración, se fijará por el Director de la Obra o persona en quien delegue, a propuesta del Contratista.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente húmeda.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse perpendicularmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada subyacente, y retirarse también perpendicularmente, sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s.), con cuidado de que la aguja no toque las armaduras.

La distancia entre dos puntos sucesivos de inmersión no será superior a setenta y cinco centímetros (75 cm), y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante,

siendo preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo, a vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de diez centímetros (10 cm) de la pared del encofrado.

Si se vierte hormigón en un elemento que simultáneamente se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de un metro y medio (1,5 m) del frente libre de la masa.

Se podrá autorizar el empleo de vibradores firmemente anclados a los moldes, a juicio del Director de la Obra o persona en quien delegue.

Si se avería uno o más de los vibradores empleados y no se pueden sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, y el Contratista procederá a una compactación por apisonado y picado suficientemente enérgico para terminar el elemento que esté hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

ARTÍCULO 3.38. DESENCOFRADO

Los encofrados, en general, se quitarán lo antes posible, previa consulta al Director de la Obra, para proceder sin retraso al curado del hormigón.

En tiempo frío no se quitarán los encofrados mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar su cuarteamiento.

Los plazos límites de desencofrado se fijarán, en cada caso, teniendo en cuenta los esfuerzos a que haya de quedar sometido el hormigón por efectos del descimbramiento y su curva de endurecimiento, las condiciones meteorológicas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura, y a los demás métodos de ensayo de información previstos.

Las fisuras o grietas que puedan aparecer no se taparán sin antes tomar registro de ellas, con indicación de su longitud, dirección de abertura y lugar en que se hayan presentado, para determinar su causa, los peligros que puedan representar y las medidas especiales que puedan exigir.

ARTÍCULO 3.39. CURADO DEL HORMIGÓN

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento se deberá mantener la humedad del hormigón, de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 74 de la EHE y se evitarán las causas externas, tales como sobrecargas o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas.

Las superficies se mantendrán húmedas durante siete (7) días, debiendo aumentarse estos plazos, a juicio del Director de la Obra, en tiempo seco o caluroso, cuando las superficies estén soleadas o hayan de estar en contacto con agentes agresivos, o cuando las características del conglomerante así lo aconsejen.

ARTÍCULO 3.40. JUNTAS DE DILATACIÓN Y JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

JUNTAS DE DILATACIÓN

Las caras de las juntas de dilatación serán planas o con redientes, con la forma y dimensiones que se indican en los planos o en su defecto las que señale el Director de la Obra.

La superficie de la junta correspondiente al hormigón colocado en primer lugar, no se picará en general, pero se reparará su superficie con el objeto de eliminar las rebabas, salientes y restos de sujeción de los encofrados.

El material de relleno deberá tener la suficiente compresibilidad para permitir la dilatación del hormigón sin fluir hacia el exterior, así como capacidad para recuperar la mayor parte de su volumen inicial al descomprimirse. No absorberá agua del hormigón fresco y será lo suficientemente impermeable para impedir la penetración del agua exterior. Su espesor será el indicado en los Planos, o en su defecto el que indique el Director de Obra.

Para la formación de juntas realizadas en fresco podrán utilizarse materiales rígidos que no absorban el agua, o tiras continuas de plástico, del espesor adecuado, que deberán ser aprobadas por el Director de Obra.

En los casos en que se disponga un material de sellado para el cierre superior de las juntas, este deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas, para lo cual no deberá despegarse de los bordes.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán de trabajar a compresión, tracción y cortante.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra la disposición y forma de tongadas de construcción que estime necesarias para una correcta ejecución. Dichas propuestas se realizarán con la suficiente antelación a la fecha en que se prevea realizar los trabajos, que no será en ningún caso inferior a quince (15) días.

Salvo prescripción contraria, en la superficie de estas juntas, el hormigón ejecutado en primer lugar se picará intensamente, hasta eliminar todo el mortero del paramento. En la junta entre tongadas sucesivas deberá realizarse un lavado con aire y agua.

Se tomarán las precauciones necesarias para conseguir que las juntas de construcción y de tongadas queden normales a los paramentos en las proximidades de éstos y se evitará en todo momento la formación de zonas afiladas o cuchillos en cada una de las tongadas de hormigonado.

No se admitirán interrupciones de hormigonado que corten longitudinalmente las vigas, a no ser que se autorice expresamente y por escrito por el Director de la Obra, adoptándose precauciones especiales para

asegurar la transmisión de esfuerzos, tales como dentado de la superficie de la junta, disposición de armaduras transversales o tratamiento con adhesivos a base de resina epoxi.

Si por averías imprevisibles y no subsanables, o por causas de fuerza mayor, quedara interrumpido el hormigonado de una tongada, se actuará sobre el hormigón hasta entonces colocado de acuerdo con lo indicado en los párrafos anteriores siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 3.41. TERMINACIÓN DE LOS PARAMENTOS VISTOS

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, el cual, en caso de que fuese necesario a juicio del Director de la Obra, correrá a cargo del Contratista, así como el coste de los elementos que estime oportunos la Dirección de la Obra para obtener un aspecto uniforme de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- Superficies vistas: dos milímetros (2 mm)
- Superficies ocultas: seis milímetros (6 mm)

ARTÍCULO 3.42. LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN DEL HORMIGONADO

El hormigonado se suspenderá siempre que la temperatura ambiente sea inferior a dos grados centígrados (2°C) sobre cero.

Cuando la temperatura ambiente se aproxime a los cinco grados centígrados (5°C), el Contratista tomará las siguientes precauciones:

- Se protegerán los tajos recientemente hormigonados con toldos soportados por caballetes, colocados bajo ellos las fuentes de calor necesarias para mantener en cualquier punto del tajo una temperatura superior a ocho grados centígrados (8°C) en un ambiente saturado de humedad para lo que se colocará el suficiente número de cubetas con agua. En ningún caso las fuentes de calor estarán en contacto con el hormigón ni tan cercanas que provoquen desecaciones locales.
- Se establecerá una nueva fecha de desencofrado en función del endurecimiento alcanzado por el hormigón.

Cuando sea necesario hormigonar con temperatura inferior a cinco grados centígrados (5°C) se tomarán las siguientes precauciones para la fabricación de las masas:

- Se rechazarán los áridos helados o con hielo o escarcha superficial.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Se calentará el agua de amasado hasta una temperatura máxima de cincuenta grados centígrados (50°C) cuidando que en el dosificador no se alcancen temperaturas superiores a cuarenta grados centígrados (40°C).

Se tomarán las medidas necesarias para que la temperatura del hormigón fresco en el momento de ser colocado en el tajo seco sea superior a diez grados centígrados (10°C).

Todas las operaciones y medios auxiliares, etc., necesarios para la cumplimentación de los requisitos indicados en este apartado o en la EHE son por cuenta del Contratista.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas del hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos en la forma en que se proponga, deberá ser aprobada por el Director de la Obra o persona en quien delegue.

ARTÍCULO 3.43. CONTROL DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES

El Contratista vendrá obligado a que los hormigones sean sometidos a los ensayos que la Dirección de Obra estime necesarios, para ejercer el debido control de sus características.

El Contratista deberá efectuar ensayos característicos de control a nivel normal y de información en su caso, de acuerdo con los Artículos 69 y 70 de la Instrucción EHE.

El Director de Obra podrá ordenar, si lo estima oportuno, realizar las pruebas de cargas pertinentes, a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos.

Asimismo, la Dirección de Obra podrá ordenar tomas de muestras de los hormigones una vez ejecutados.

ARTÍCULO 3.44. COLOCACIÓN Y SUJECIÓN DE DEFENSAS

Las defensas se colocarán en los lugares indicados en los planos del Proyecto, dejando los anclajes embebidos en el hormigón.

La longitud de las barras de anclaje deberá ser suficiente. Con objeto de justificar esta longitud, el Contratista aportará previamente al inicio de esta unidad de obra los cálculos justificativos oportunos.

Se admitirán las siguientes tolerancias sobre las dimensiones reales de las defensas, en relación con las dimensiones técnicas ofertadas por el Contratista:

- En diámetro: ± 15 mm
- En longitud: ± 30 mm

Una vez recibidos en obra los cuerpos elásticos de las defensas, se procederá a la colocación definitiva de los conjuntos en los lugares que determine la Dirección de los trabajos. Todos los elementos metálicos que conforman el sistema de defensas (elementos de fijación: pernos de anclaje, tornillos, tuercas,

cadena, grilletes, etc.) deberán estar protegidos contra la corrosión acorde a las especificaciones definidas en el Anejo nº 4 a la memoria del proyecto.

ARTÍCULO 3.45. COLOCACIÓN Y SUJECCIÓN DE ESCALAS

Las escalas metálicas se colocarán en los lugares que se indican en los planos.

Se dispondrán en los paramentos de muelle, en la zona del cantil, con las dimensiones que se indican en los planos, de modo que una vez colocadas no entorpezcan las maniobras de amarre de los buques que operan en la terminal. Los anclajes permitirán la retirada y sustitución fácilmente.

ARTÍCULO 3.46. RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta los trabajos de retirada y vertido de escombros, necesarios para la ejecución del Proyecto.

El Contratista especificará en su programa de trabajo un esquema general de los servicios de retirada y vertido, indicando:

- Determinación del volumen aproximado de acuerdo con las características del Proyecto.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- Determinación de un posible sistema de reciclado y reutilización en obra como material de relleno.
- Determinación de los medios necesarios para la retirada, rotas de transporte y posibles zonas de vertido.
- Estimación de los plazos de ejecución.
- Valoración mensual de las tareas de retirada y vertido.

ARTÍCULO 3.47. PINTURA SOBRE ESTRUCTURAS METÁLICAS

En el proyecto de Reparación el Muelle Ingeniero Juan Gonzalo se recogen dos tipos de tratamiento anticorrosivo de las estructuras metálicas. La elección de un tipo u otro de tratamiento será en función del ambiente al que esté sometida la estructura. Estos detalles se pormenorizan en el anejo nº 4 a la memoria del proyecto.

A continuación, se detalla cada una de las especificaciones.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

ESPECIFICACIÓN ESTRUCTURAS EN AMBIENTE Lm2.

Lavado (150 – 200 bares) con agua dulce para eliminación de sales de la superficie metálica a granallar.

Rascado y posterior granallado al grado Sa 2½

*Lavado (150 – 200 bares) con agua dulce para eliminación de sales de la superficie metálica granallada.

*Granallado al grado Sa 2½

Suministro y aplicación de capa de imprimación 50 µm C-POX PRIMER TC 153 o similar.

Recorte de capa de imprimación (repasso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-imprimación)

Sellado de resquicios y focos de corrosión, donde no es posible una correcta aplicación de la pintura y se precise un sellado para evitar una corrosión prematura.

Recorte de primera capa media (repasso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-cap media, de color igual que la primera capa media y a definir por la Dirección Facultativa)

Suministro y aplicación de primera capa media de C-POX ST 300 GF o similar 275 - 300µm. (color diferente a la capa de imprimación y a definir por la Dirección Facultativa)

Recorte de segunda capa media (repasso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-cap media, de color igual que la segunda capa media y a definir por la Dirección Facultativa).

Suministro y aplicación de segunda capa media de C-POX ST 300 GF o similar. 275 - 300µm. (color diferente a la primera capa y a definir por la Dirección Facultativa).

Recorte de capa acabado (repasso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-cap acabado)

Suministro y aplicación de capa acabado de C-THANE RPS HS o similar. 60 µm. (color a definir por la Dirección Facultativa).

ESPECIFICACIÓN ESTRUCTURAS EN AMBIENTE C5-M.

Granallado al grado Sa 2½

Suministro y aplicación de capa de imprimación epoxi rico en Zn según norma UNE 48.277:2005 75µm C-POX PRIMER Zn 860 o similar.

Recorte de capa media (repasso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-cap media, de color igual que la capa media y a definir por la Dirección de Obra)

Suministro y aplicación de capa media según norma UNE 48.272:2003 de C-POX S 100 o similar 150 µm. (color diferente a la primera capa y a definir por la Dirección de Obra).

Recorte de capa acabado (repasso mediante medios adecuados para conseguir la continuidad de la película de pintura-cap acabado)

Suministro y aplicación de capa acabado según norma UNE 48.274:2003 de C-THANE RPS HS o similar. 80 µm. (color a definir por la Dirección de Obra). Se incluye el franjeado en dos colores en caso de solicitarse

**Estas unidades se repetirán tantas veces como sea necesario hasta alcanzar el grado de superficie deseada.*

ARTÍCULO 3.48. CONTROL DE EJECUCIÓN DEL HORMIGÓN

Los realizará el Director de la obra a nivel normal, conforme a los requisitos del Artículo 95 de la EHE, mediante visitas de inspección de la obra frecuentes, periódicas y detalladas. Un técnico en la obra realizará sistemáticamente las operaciones reseñadas en la tabla 95.1.I. de la Instrucción EHE. Este control no forma parte del trabajo del Laboratorio de control.

Los controles a realizar, su número y las tolerancias estarán de acuerdo con la EHE y las NTE, al menos que se indique lo contrario.

En general, deberán comprobarse expresamente:

- Previamente al hormigonado:
 - Revisión de los planos.
 - Comprobación de hormigones, vibradores y aparatos de medida, moldes para probetas, equipos de laboratorio, medidas de seguridad, etc.
 - Replanteo.
 - Andamiaje y cimbras.
 - Encofrados.
 - Armaduras: disposición, número, diámetro, separación entre barras y cercos, recubrimientos, empalmes, doblado.
 - Previsión juntas.
 - Previsión de hormigonado en condiciones climáticas especiales, tiempo frío o caluroso, lluvia.
- Durante el hormigonado:
 - Fabricación, transporte y colocación del hormigón.
 - Compactación del hormigonado.
 - Juntas.
 - Hormigonado en tiempo frío, caluroso o con lluvia.
 - Curado.
- Después del hormigonado:
 - Descimbramiento y desencofrado.
 - Tolerancia en dimensiones, flechas, acabado superficial.
 - Previsión de acciones mecánicas durante el resto de la obra.

- Reparación de defectos superficiales.

Se comprobará exhaustivamente el 10% de los elementos estructurales. En el resto, se realiza una inspección visual, a menos que se hayan detectado errores importantes en lo comprobado exhaustivamente, en cuyo caso la inspección será más detallada.

- Tolerancias en elementos de hormigón

- Tolerancias en encofrado:

Aplomado: En líneas superficiales de pilares, pedestales, estribos, muros y aristas se considerará 6 mm cada 3 m, pero no más de 25 mm.

- Tolerancias de ferralla:

Longitud de barras: L < 2,0 m: 30 mm.

≤ L < 5,0 m: 40 mm.

L ≥ 5,0 m: 50 mm.

Tamaños de estribos: + 5 mm.; - 15 mm.

Separación entre barras: ± 10 mm.

Separación entre cercos: 15 mm. ; no acumulativo

Recubrimiento: ± 8 mm.

Colocación de barras:

-- En Sección transversal:

Cuando afecte el canto útil: 3% de las dimensiones de la pieza paralela al de la barra; no más de ± 25 mm.

-- En Dirección longitudinal: ± 50 mm.

ARTÍCULO 3.49. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La ejecución y control de las instalaciones eléctricas se ajustará en todo a lo estipulado en el vigente Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

ARTÍCULO 3.50. EVITAR CONTAMINACIONES.

El Contratista está obligado a evitar sobre todo tipo de contaminación del aire, cursos de agua, mar y terrenos, sea en cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producirse como consecuencia de las obras, instalaciones o talleres anejos a las mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista. Cumplirá en todo momento las disposiciones vigentes sobre estas materias.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de la obra, con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas, hasta que hayan sido subsanadas. Estas paralizaciones no serán computables a efectos del plazo de la obra.

Cuidará especialmente del cumplimiento de las órdenes de la Dirección de Obra sobre esta materia.

ARTÍCULO 3.51. LIMPIEZA DE LA OBRA.

Es obligación del Contratista mantener la obra limpia, así como sus alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes le sean dadas por la Dirección de Obra en esta materia.

El Contratista mantendrá en las debidas condiciones de limpieza y seguridad los caminos de acceso a la obra y en especial aquellos comunes con otros servicios o de uso público. Siendo de su cuenta y riesgo las averías o desperfectos que se produzcan por un uso indebido de los mismos.

El Contratista cuidará bajo su responsabilidad que la obra esté siempre en buenas condiciones de limpieza. Finalizados los trabajos, en el momento de la entrega, la obra, sus alrededores y caminos utilizados estarán en perfectas condiciones de limpieza.

ARTÍCULO 3.52. COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS.

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con los mismos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

ARTÍCULO 3.53. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus subalternos, toda clase de facilidades y medios para poder practicar los replanteos, reconocimientos, pruebas de materiales y su preparación. Todo ello para llevar a cabo la vigilancia e inspección de la obra, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra, incluso a los talleres, equipos e instalaciones.

Todos los gastos que se originen por estos conceptos serán de cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 3.54. MODIFICACIONES DE OBRA.

Cuando las unidades de obra ordenadas por la Dirección no figuren en los Cuadros de Precios del Contrato, o su ejecución requiera alteración importante de los programas y de la maquinaria y se dé asimismo la circunstancia de que tal emergencia no es imputable al Contratista, éste formulará las

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

observaciones que estime oportunas a los efectos de tramitación de la subsiguiente modificación de obra, a fin de que la Administración compruebe la procedencia o no del correspondiente aumento de gastos

ARTICULO 3.55. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado del Proyecto.

Si fuera preciso, durante la ejecución de las obras se utilizarán las entibaciones y medios necesarios para garantizar la seguridad del personal y de la obra. Se considerarán incluidos en esta unidad los agotamientos precisos para el mantenimiento en seco del recinto.

Las tolerancias en las superficies acabadas serán de dos centímetros (2 cm) respecto a superficies teóricas.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización de la Dirección de las Obras.

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites.
- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m.) del borde de las zanjas y a un sólo lado de éstas, sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas, siendo necesario comprobar la estabilidad de las zanjas.
- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las Obras lo estime necesario.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las Obras.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aparas en pocillos contruidos fuera de la línea de trazado del Colector.
- La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusan tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa por ciento (90%) del Proctor Normal.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las Obras

- En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, se realizarán los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables
- La entibación se elevará como mínimo 5 cm por encima de la línea del terreno o de la faja protectora

CAPÍTULO 4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.

ARTÍCULO 4.1-CONDICIONES GENERALES DE VALORACIÓN

Será de aplicación a todo lo relacionado con este capítulo lo previsto en el PCAG, en particular en las cláusulas 45 a 58.

Solamente serán abonadas las unidades de obra ejecutadas con arreglo a las condiciones que señala este Pliego, que figuran en los documentos del Proyecto o que hayan sido ordenadas por la Dirección de Obra.

Las partes que hayan de quedar ocultas, como cimientos, elementos de estructuras, etc., se reseñarán por duplicado en un croquis, firmado por la Dirección de Obra y el Contratista. En él figurarán cuantos datos sirvan de base para la medición, como dimensiones, peso, armaduras, etc., y todos aquellos otros que se consideren oportunos. En caso de no cumplirse los anteriores requisitos, serán por cuenta del Contratista los gastos necesarios para descubrir los elementos y comprobar sus dimensiones y buena construcción.

En los precios de cada unidad de obra se consideran incluidos los trabajos, medios auxiliares, energía, maquinaria, materiales y mano de obra necesarios para dejar la unidad completamente terminada, todos los gastos generales, como transportes, comunicaciones, carga y descarga, pruebas y ensayos, desgaste de materiales auxiliares, costes indirectos, instalaciones, impuestos, derechos y patentes, etc., siempre que no estén medidos o valorados independientemente en el Presupuesto. El Contratista no tendrá derecho a indemnización alguna, como excedente de los precios consignados, por estos conceptos.

Las unidades estarán completamente terminadas, con refino, pintura, herrajes, accesorios, etc., aunque alguno de estos elementos no figuren determinados en los Cuadros de precios o mediciones.

Se considerarán incluidos en los precios aquellos trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc., siempre que no estén medidos o valorados en el Presupuesto.

No admitiendo la índole especial de algunas obras su abono por mediciones parciales, la Dirección incluirá estas partidas completas, cuando lo estime oportuno, en las periódicas certificaciones parciales.

El contratista no tendrá derecho a reclamar mediciones, parciales o totales, de unidades que no se hayan podido ejecutar durante el desarrollo de los trabajos.

En caso de contradicción entre la unidad de medición expresada en las mediciones y presupuesto y en los artículos de este capítulo, prevalecerá lo que se indica en el presupuesto.

ARTÍCULO 4.2. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE CAPÍTULO

La valoración de las obras no especificadas expresamente en este capítulo, que estuviesen ejecutadas con arreglo a especificaciones y en plazo, se realizará, en su caso por unidad de longitud, superficie, volumen o peso puesto en obra, según su naturaleza, y se abonarán a los precios que figuran en los Cuadros de

precios del presente Proyecto, de acuerdo con los procedimientos de medición que señale la Dirección de Obra.

Las partidas alzadas se abonarán por su precio íntegro, salvo aquellas que lo sean "a justificar", que correspondiendo a una medición difícilmente previsible, lo serán por la medición real.

ARTÍCULO 4.3. ABONO DE UNIDADES DE OBRA NO PREVISTAS EN EL CONTRATO

Todas las unidades de obra que se necesiten para terminar completamente las del Proyecto y que no hayan sido definidas en él, se abonarán a los precios contradictorios acordados en obra y aprobados previamente por la Administración, según la regla 35 de las NGC. A su ejecución deberá preceder, además de la aprobación administrativa la realización de planos de detalle, que serán aprobados por la Dirección de Obra.

Cuando se proceda al empleo de los materiales o ejecución de las obras de que se trate, sin la previa aprobación de los precios que hayan de aplicárseles, se entenderá que el Contratista se conforma con lo que fije la Administración.

ARTÍCULO 4.4. OBRAS DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Si existieran obras que fueran defectuosas, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, ésta determinará el precio o partida de abono que pueda asignarse, después de oír al Contratista. Este podrá optar por aceptar la resolución o rehacerlas con arreglo a las condiciones de este Pliego, sin que el plazo de ejecución exceda del fijado.

ARTÍCULO 4.5. MODO DE ABONAR LAS OBRAS CONCLUIDAS Y LAS INCOMPLETAS

Las obras concluidas, ejecutadas con sujeción a las condiciones de este Pliego y documentos complementarios, se abonarán, previas las mediciones necesarias, a los precios consignados en el Cuadro de precios número uno (1), incrementados con los coeficientes reglamentarios especificados en el presupuesto general, con la deducción proporcional a la baja obtenida en la licitación. Sin que el importe global sobrepase en ningún caso el presupuesto de adjudicación (salvo modificaciones aprobadas por el órgano de contratación).

Cuando a consecuencia de rescisión o por otra causa, fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro número dos (2), sin que pueda presentarse la valoración de cada unidad de obra en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ninguno de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de los precios de los cuadros o en omisión del coste de cualquiera de los elementos que constituyen los referidos precios.

En el supuesto a que hace referencia el párrafo segundo de este Artículo, el Contratista deberá preparar los materiales que tenga acopiados para que estén en disposición de ser recibidos en el plazo que al efecto determine la Dirección de Obra, siéndole abonado de acuerdo con lo expresado en el Cuadro de precios número dos (2).

ARTÍCULO 4.6. OBRAS EN EXCESO

Cuando las obras ejecutadas en exceso por errores del Contratista, o cualquier otro motivo que no dimanen de órdenes expresas de la Dirección de Obra, perjudicase en cualquier sentido a la solidez o buen aspecto de la construcción, el Contratista tendrá obligación de demoler a su costa la parte de la obra así ejecutada y toda aquella que sea necesaria para la debida trabazón de la que se ha de construir de nuevo, con arreglo al Proyecto.

Las escolleras y rellenos de material de cantera que sean colocados fuera de perfiles de proyecto deberán retirarse y sustituirse por el material que hubiere en la sección tipo, a no ser que el Contratista proponga, y se acepte, mantenerlos, en cuyo caso se abonarán al precio de material que hubiera debido utilizarse si es de menor precio. Si aquellos excesos quedasen en zonas de navegación deberán retirarse en todos los casos.

ARTÍCULO 4.7. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Todos los gastos de medición y comprobación de las mediciones de las obras y de su calidad, durante el plazo de ejecución de ella, serán de cuenta del Contratista.

El Contratista está obligado a proporcionar a su cargo cuantos medios reclame la Dirección de Obra para tales operaciones, así como a realizarlas, sometiéndose a los procedimientos que se le fije, y a suscribir los documentos con los datos obtenidos, consignando en ellos, de modo claro y conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos en el plazo de tres (3) días, expresando su desacuerdo con los documentos citados. Si se negase a alguna de estas formalidades, se entenderá que el Contratista renuncia a sus derechos respecto a estos extremos y se conforma con los datos de la Dirección de Obra.

El Contratista tendrá derecho a que se le entregue duplicado de cuantos documentos tengan relación con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritos por la Dirección de Obra y el Contratista y siendo por su cuenta los gastos que originen tales copias.

ARTÍCULO 4.8. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

Mediciones

Mensualmente, el contratista someterá a la Dirección de Obra medición detallada de las unidades ejecutadas junto con los croquis y planos necesarios para su perfecta comprensión. Con esta base, se redactará una relación cuyo pago tendrá el carácter de abono a cuenta.

Certificaciones

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en el Pliego de Condiciones para la Contratación de la Obra.

Anualidades

Será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Condiciones para la Contratación de la Obra.

La modificación de las anualidades fijadas para el abono del Contrato se ajustará a lo previsto en las citadas disposiciones.

ARTÍCULO 4.9. DEFINICIÓN DE PRECIO UNITARIO

Quedan establecidos en el Cuadro de Precios nº1 los precios unitarios correspondientes a todas las unidades del proyecto.

Dichos precios unitarios comprenden todos los gastos necesarios para la ejecución y perfecta terminación, de acuerdo con las condiciones exigidas en este Pliego, de cada unidad de obra, medida según se especifica en los Artículos siguientes. En estos gastos se incluyen no solo los directamente correspondientes a la unidad de obra, tales como maquinaria, materiales, mano de obra, operaciones, etc. sino también los indirectos, así como los que se originarán por el transporte y vertido en el lugar adecuado de los productos sobrantes y de la limpieza final de la obra.

ARTÍCULO 4.10. TRANSPORTES

En la composición de precios se ha contado para la formación de los mismos con los gastos correspondientes a los transportes, partiendo de unas distancias medias teóricas. Se sobreentiende que los materiales se abonan a pie de obra sea cual fuere el origen de los mismos, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por otros conceptos.

ARTÍCULO 4.11. REPLANTEOS

Todas las operaciones que se necesiten para los replanteos serán efectuadas por y a cuenta del Contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación de ninguna clase.

Asimismo, está obligado a suministrar a su cargo a la Administración los medios y aparatos necesarios que la Dirección de la obra estime adecuados para llevar a cabo, los replanteos de cualquier tipo.

ARTÍCULO 4.12. ABONOS A CUENTA DE ACOPIOS DE MATERIALES, MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

La Dirección de Obra podrá certificar partidas a cuenta de materiales, medios auxiliares y maquinaria; dentro de las posibilidades que permitan las consignaciones anuales y con arreglo a las condiciones establecidas en las cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

ARTÍCULO 4.13. HORMIGONES

Los hormigones se abonarán, a los precios que se indican en el Cuadro de precios número uno (I), por metros cúbicos (m³) de hormigón realmente fabricado y puesto en obra, medido sobre los planos de construcción. El precio incluye el suministro de materiales, la fabricación y puesta en obra, incluso la parte proporcional de encofrado, desencofrado y curado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir o reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas, y que presenten aspecto deficiente, así como los excesos de hormigón obligados por la ejecución errónea o defectuosa de los elementos circundantes.

Los aditivos al hormigón que se empleen por iniciativa del Contratista o por necesidades constructivas, siempre según condiciones y previa aprobación de la Dirección de Obra, no serán de abono.

En el precio de los hormigones se consideran incluidos todos los gastos de encofrados, cimbras, talleres de fabricación, etc. necesarios para la terminación total de los mismos en obra, así como el transporte y colocación de los elementos prefabricados en su lugar definitivo. En particular en el precio de los hormigones se considera incluido el cemento, no aceptándose variación de precio debido al cambio de tipo de cemento.

En el caso de muros cortina, Irán además incluido en el precio la ejecución, piezas de anclaje, estructura de aluminio, etc.

ARTÍCULO 4.14. ACERO EN ARMADURAS

Las armaduras se abonarán por kilogramos (Kg), según las mediciones del proyecto.

El precio comprenderá la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de las armaduras si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, colocación y sustentación en obra incluido el alambre para ataduras, las longitudes de los empalmes, ejecución de los

mismos, separadores, la pérdida de recortes y todas cuantas operaciones materiales y medios auxiliares sean necesarios. En caso de soldadura de las armaduras incluirá también el coste de dicha operación.

Los recortes que resulten quedarán de propiedad del Contratista.

No se abonará cantidad alguna por el redondo correspondiente a obras no abonables, ni por el resultado de emplear el Contratista mayores cuantías que las especificadas por causas que no sean orden de la Dirección de la Obra.

Será de cuenta del Contratista el establecimiento, mantenimiento y comprobación de la báscula que se disponga.

ARTÍCULO 4.15. DEFENSAS DE ATRAQUE

Las defensas de atraque se medirán y abonarán por unidad (Ud.) realmente instalada en obra deducidas de los planos del proyecto, a los precios que se indican en el Cuadro de precios número uno (1).

Su precio incluye, además de los elementos elastoméricos, las cadenas y los elementos de anclaje, los trabajos y materiales precisos para ejecución del conjunto de la defensa, incluso tratamiento de pintado de los escudos (estructura metálica y escamas de PEBD), los medios auxiliares, la mano de obra y demás gastos necesarios para su completo montaje, en situación de servicio.

ARTÍCULO 4.16. ESCALAS Y BOLARDOS DE AMARRE

Las escalas se medirán y abonarán a los precios que se indican en el Cuadro de precios número uno (1) por unidad realmente colocado en obra, deducidas de los Planos del Proyecto.

El precio comprende la fabricación o adquisición de la escala, argollas de amarre e incluso anclajes, transporte, medios auxiliares, mano de obra y demás gastos necesarios para su completo montaje en situación de servicio.

Los bolardos se medirán y abonarán Las escalas se medirán y abonarán a los precios que se indican en el Cuadro de precios número uno (1) por unidad realmente tratada en obra, deducidas de los Planos del Proyecto.

ARTÍCULO 4.17. GESTIÓN DE RESIDUOS

El precio que figura en el Anejo nº 7: Integración ambiental y Gestión de Residuos se abonará como Partida Alzada a justificar, utilizándose para ello los precios unitarios que figuran en dicho Proyecto en el Anejo correspondiente, que se aplicará a las mediciones reales correspondientes.

ARTÍCULO 4.18. ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El precio que figura en el Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo se abonará como Partida Alzada a justificar, utilizándose para ello los precios unitarios que figuran en dicho Proyecto en el Anejo nº 10, que se aplicará a las mediciones reales correspondientes.

Los precios unitarios de este Proyecto de Seguridad y Salud tendrán carácter contractual.

ARTÍCULO 4.19. OTRAS UNIDADES DE OBRA

El resto de las unidades de obra que no se mencionan expresamente en este Capítulo, por ser indiscutible su forma de medición y abono, se abonarán de acuerdo con el presupuesto.

Se consideran incluidos en los precios los desvíos necesarios para no interferir el tráfico en ninguno de los sentidos, siendo por cuenta del Contratista la señalización y obras auxiliares, mantenimiento de estas y su vigilancia durante el transcurso de las obras.

Los gastos que conlleve la ejecución de la obra por fases se consideran incluidos en los precios, no pudiendo hacer el Contratista reclamación alguna por este concepto.

ARTÍCULO 4.20. RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

Las mediciones se realizarán de acuerdo a lo indicado en este Pliego. Con los datos de las mismas la Dirección de Obra preparará las certificaciones.

Se tomarán además los datos que a juicio de la Administración puedan y deban tenerse después de la ejecución de las obras y con ocasión de la medición para la liquidación total.

Tendrá derecho el Contratista a que se entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición de las obras, debiendo estar suscritas por la Dirección de Obra y por la Contrata, siendo por cuenta de ésta, los gastos originados por tales copias.

Se entenderá que todas las certificaciones que se vayan haciendo de la obra, lo son a buena cuenta de la liquidación final de los trabajos.

CAPÍTULO 5. DISPOSICIONES GENERALES.

ARTÍCULO 5.1-PLAZO PARA COMENZAR Y EJECUTAR LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 127, 128 y 129 del RGC, y en las cláusulas 24 y 27 del

PCAG.

El plazo de la ejecución de las obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de ésta, una vez revisado el Proyecto de ejecución.

El Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un (1) mes, contados a partir de la fecha de iniciación de las obras, fijada de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior.

El programa que presente el Contratista deberá tener en cuenta que en ningún caso pueda interferir la navegación marítima o las servidumbres terrestres afectadas por las obras.

El programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las obras, los períodos e importes de ejecución de las distintas unidades de obra, compatibles (en su caso) con los plazos parciales, si los hubiera, establecidos en el Pliego de cláusulas administrativas particulares, para la terminación de las diferentes partes fundamentales en que se haya considerado descompuesta la obra y con el plazo final establecido. En particular especificará:

- Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las obras, de acuerdo con las características del proyecto de cada tramo.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes con representación gráfica de los mismos.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de obra a precios unitarios.

El Contratista podrá proponer, en el programa de trabajo, el establecimiento de plazos parciales en la ejecución de la obra, de modo que si son aceptados por la Autoridad Portuaria de Huelva al aprobar el programa de trabajo, estos plazos se entenderán como parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad, quedando el Contratista obligado al cumplimiento no sólo del plazo total final, sino de los parciales en que se proponga dividir la obra.

La Autoridad Portuaria de Huelva resolverá sobre el programa de trabajo presentando por el Contratista dentro de los quince (15) días siguientes a su presentación. La resolución puede imponer, al programa de trabajo presentado, la introducción de modificaciones o el cumplimiento de determinadas prescripciones, siempre que no contravengan las cláusulas del Contrato.

El sucesivo cumplimiento de los plazos parciales, si hubiere establecidos, será formalizado mediante la recepción parcial del tramo o zona de obra comprendida dentro del plazo parcial. Las recepciones parciales serán únicas y provisionales e irán acompañadas de la toma de datos necesarios para comprobar que las obras se han realizado de acuerdo con el Proyecto y, por tanto, puedan ser recibidas por la Autoridad Portuaria de Huelva.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones en el orden establecido para la ejecución de los trabajos, después de que éste haya sido aprobado por la superioridad, si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario, siempre y cuando estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las obras, tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la superioridad visto el informe de la Dirección.

ARTÍCULO 5.2. COMPROBACIÓN DE REPLANTEO

En el plazo y forma establecidos en el PCAG y en las NGC, se procederá a la firma del correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

El Acta de comprobación del Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales.

Cuando el Acta de Comprobación del Replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del Proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto valorado a los precios del Contrato.

La comprobación del replanteo estará sujeta a lo previsto en las Normas Generales de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias.

ARTÍCULO 5.3. FIJACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS PUNTOS DE REPLANTEO

Desde la comprobación del replanteo, el Contratista será el único responsable del replanteo de las obras. El Contratista construirá, conservará y repondrá a su costa mojones, bases de replanteo y referencias en lugares y número adecuados (tanto marítimos como terrestres), a juicio de la Dirección de la Obra, para la perfecta comprobación de la marcha, calidad y exactitud del replanteo y dimensionamiento de la obra y

sus partes. Asimismo, está obligado a su conservación y a mantener expeditas las visuales desde dichos puntos.

La programación de los trabajos estará sujeta lo previsto en el PCAG y en las Normas Generales de Contratación de Puertos del Estado y de las Autoridades Portuarias.

ARTÍCULO 5.4. CORRESPONDENCIA OFICIAL CON EL CONTRATISTA

En cuantas órdenes o instrucciones dé por escrito la Dirección de las obras al Contratista, referentes a las obras, estará éste obligado a devolver original o copia poniendo al pie "Enterado", seguido de su firma.

Cualquier reclamación, en contra de las disposiciones tomadas por aquellos que crea oportuno hacer el Contratista, y sin perjuicio de que sean ejecutivas, cuando a juicio de aquél lo requiera la buena marcha de las obras, habrá de dirigirla dentro del plazo de quince (15) días al Consejo de Administración de la Autoridad Portuaria de Huelva, pero por conducto del Director del Puerto, quien acusará al Contratista el correspondiente recibo si lo pidiese.

ARTÍCULO 5.6. LEGISLACIÓN SOCIAL

El Contratista viene obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes, o se dicten durante la ejecución de los trabajos, sobre materia social.

ARTÍCULO 5.7. MODIFICACIONES EN LAS OBRAS

La propiedad sólo podrá acordar modificaciones cuando sean consecuencia de necesidades nuevas, o de causas técnicas imprevistas al tiempo de elaborarse la relación de unidades.

Cuando las modificaciones representen variación en más o en menos en el Presupuesto de las obras, será reajustado su plazo de ejecución, sin que pueda ser aumentado o disminuido en mayor proporción que en la que resulte afectado el Presupuesto.

Si durante la ejecución del Contrato la Autoridad Portuaria de Huelva resolviese introducir variaciones que produzcan aumento o reducción, y aún supresión, de las unidades de obra proyectadas, serán obligatorias para el Contratista estas modificaciones, sin que tenga derecho alguno a reclamar indemnización.

Cuando las modificaciones supongan la introducción de unidades de obras no comprendidas en el Contrato o cuyas características difieren substancialmente de ellas, los precios de aplicación de las mismas serán fijados por la Autoridad Portuaria de Huelva a la vista de la propuesta del Director de las obras y de las observaciones del Contratista a esta propuesta, en trámite de audiencia. Si éste no aceptase los precios aprobados, quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades de obra y la Administración podrá contratarlas con otro empresario en los mismos precios que hubiese fijado o ejecutarlas directamente.

ARTÍCULO 5.8. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

En caso de contradicciones entre Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Condiciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 5.9. PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.

En el plazo de un mes, contado a partir de la fecha de notificación de la autorización de iniciación de las obras, el Contratista presentará un Programa detallado de Trabajos.

ARTÍCULO 5.10. PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto será el fijado en el contrato.

El plazo comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de replanteo de las obras. En caso de desacuerdo en el replanteo, el plazo comenzará a contar a partir del día siguiente al de la notificación fehaciente al Contratista del replanteo definitivo por parte de la Dirección de la Obra.

ARTÍCULO 5.11. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

Para el mejor desarrollo y control de las obras el Adjudicatario seguirá las normas que a continuación se indican respecto a los puntos siguientes:

- Equipos de maquinaria
- Ensayos
- Materiales
- Acopios
- Trabajos nocturnos
- Accidentes de trabajo

- Descanso en días festivos
- Trabajos defectuosos o no autorizados
- Señalización de obras
- Precauciones especiales durante la ejecución de las obras

ARTÍCULO 5.12. EQUIPOS Y MAQUINARIA

El Contratista quedará obligado a situar en las obras los equipos y maquinaria que se comprometió a aportar en la licitación, y que el Director de las obras considere necesarios para el desarrollo de las mismas.

El Director deberá aprobar los equipos de maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedar adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades que deban utilizarse. No podrán retirarse sin el consentimiento del Director. Si, una vez autorizada la retirada y efectuada ésta, hubiese necesidad de dicho equipo o maquinaria el Contratista deberá reintegrarla a la obra a su cargo y sin que el tiempo necesario para su traslado y puesta en uso sea computable a los efectos de cumplimiento de plazos, que no experimentarán variación por este motivo.

ARTÍCULO 5.13. ENSAYOS

La Dirección de Obra ordenará los ensayos de materiales y unidades de obra previstos en este Pliego y los que considere además necesarios.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán por Laboratorios de Obras homologados con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas y en su defecto la N.L.T.

Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberá realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte la Dirección de Obra.

Será por cuenta del Contratista el costo de los ensayos que se realicen y los gastos de control de calidad hasta un importe máximo del 1,5% del presupuesto de ejecución material las obras.

Los ensayos y otras acciones precisas para comprobar la existencia de vicios o defectos ocultos, serán con cargo al Contratista, caso de confirmarse dichos vicios o defectos.

ARTÍCULO 5.14. MATERIALES

No se procederá al empleo de ninguno de los materiales que integran las unidades de obra, sin que antes sea examinado y aceptado por la Dirección de Obra, salvo lo que disponga en contrario el presente Pliego.

Cuando la procedencia de algún material no esté fijada en este Pliego, será obtenido por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que estime oportuno, siempre que tal origen sea aprobado por la Dirección de Obra.

La fijación de la procedencia de los materiales o su cambio autorizado no serán en ningún caso motivo de variación de los precios ofertados ni del plazo de la obra.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra, con suficiente antelación la procedencia de los materiales que se propone utilizar. Aportará, cuando así lo solicite la Dirección de Obra, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de aceptación, tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser copiados y utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Dirección de Obra.

En el caso de que la procedencia de los materiales fuese señalada concretamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas o en los Planos, el Contratista deberá utilizar obligatoriamente dicha procedencia. Si, posteriormente, se comprobara que los materiales de dicha procedencia son inadecuados o insuficientes, el Contratista estará obligado a proponer nuevas procedencias. La aprobación de dicho cambio no presupondrá, como se ha dicho, aumento de los precios ni de los plazos ofertados, aunque el origen de materiales esté a mayor distancia.

En el caso de no haberse definido, por culpa del Contratista, dentro del plazo de un mes, la procedencia de algún material, la Dirección de Obra podrá fijar dicha procedencia de los materiales, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de los precios ofertados. Pudiendo además incurrir en penalidades por retraso en el cumplimiento de los plazos.

ARTÍCULO 5.15. ACOPIOS

Quedará terminantemente prohibido, salvo autorización escrita del Director de las Obras, efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sobre la plataforma de la obra y en aquellas zonas marginales que defina el citado Director. Se considera especialmente prohibido obstruir los desagües y dificultar el tráfico de los muelles, en forma inaceptable a juicio del Director de las Obras.

Los materiales se almacenarán en forma tal que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en la obra; requisito que deberá ser comprobado en el momento de dicha utilización.



Las superficies empleadas en zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este Artículo, serán de cuenta del Contratista.

ARTÍCULO 5.16. TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las Obras y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director ordene; y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los requeridos trabajos nocturnos.

ARTÍCULO 5.17. ACCIDENTES DE TRABAJO

El contratista viene obligado a concertar el Seguro de Accidentes de Trabajo o Seguridad Social para todo el personal empleado de conformidad con la cláusula 13 del PCAG.

ARTÍCULO 5.18. DESCANSO EN DÍAS FESTIVOS

En los trabajos que comprende esta Contrata se cumplirá puntualmente el descanso en días festivos del modo que señalan las disposiciones vigentes.

En casos excepcionales, cuando fuera necesario trabajar en dichos días, se procederá como indican las citadas disposiciones y las que en lo sucesivo se dicten sobre la materia.

ARTÍCULO 5.19. TRABAJOS DEFECTUOSOS NO AUTORIZADOS

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales y sin la debida autorización, deberán ser derruidos a su costa, si el Director lo exige y en ningún caso serán abonables.

ARTÍCULO 5.20. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se atenderá a lo estipulado en la cláusula 23 del PCAG.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en perfecto estado todas las vallas, balizas, boyas y otras marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo a satisfacción del Director de la Obra y de las autoridades de marina y portuaria.

El Contratista cumplirá todos los reglamentos y disposiciones relativos a la navegación, mantendrá cada noche las luces reglamentarias en todas las unidades flotantes entre el ocaso y el orto del sol, así como en todas las boyas cuyos tamaños y situaciones puedan presentar peligro u obstrucción para la navegación, siendo responsable de todo daño que pudiera resultar de su negligencia o falta en este aspecto.

Dará cuenta a las autoridades de marina y portuaria, con la periodicidad que éstas lo soliciten, de la situación y estado de las obras que se introduzcan en el mar y puedan representar un obstáculo para los navegantes, mandando copia de estas comunicaciones al Director de las Obras.

El Contratista quedará asimismo obligado a señalar el resto de las obras objeto del Contrato con arreglo a las instrucciones y uso de los aparatos que prescriba la Dirección de Obra y a las indicaciones de otras autoridades en el ámbito de su competencia y siempre en el cumplimiento de todas las disposiciones vigentes. El Contratista será responsable de cualquier daño resultante como consecuencia de falta o negligencia a tal respecto.

Serán por cuenta y riesgo del Contratista el suministro, instalación, mantenimiento y conservación de todas las boyas, luces, elementos e instalaciones necesarias para dar cumplimiento a lo indicado en los párrafos anteriores.

ARTÍCULO 5.21. DAÑOS Y PERJUICIOS

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados a costa del Contratista, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, también a costa del Contratista, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas por el Contratista y a su costa, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

ARTÍCULO 5.22. OBJETOS ENCONTRADOS

El Contratista será responsable de la conservación de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras; debiendo dar cuenta inmediata de los hallazgos al Director de las Obras y colocarlos bajo su custodia.

ARTÍCULO 5.23. EVITAR CONTAMINACIONES

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de cualquier tipo por causa de las obras, así como las de combustible, aceite, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, incluso las contaminaciones de tipo biológico, siendo responsable de los daños que pueda causar a terceros producidos durante la ejecución de las obras.

No se admitirán sobrecostos o incrementos económicos que se fundamenten en estas medidas.

ARTÍCULO 5.24. PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos o licencias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y servicios que se definan en el Contrato.

ARTÍCULO 5.25. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras el personal técnico a que se comprometió en la licitación.

El Director de las Obras podrá prohibir la permanencia en obra de determinado personal del Contratista, por motivo de faltas de obediencia y respeto, o a causa de actos que comprometan o perturben, a juicio del mismo la marcha de los trabajos.

El Contratista podrá recurrir si entendiéndose que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley sobre el Contrato de Trabajo, Reglamentaciones de Trabajo, disposiciones reguladoras de los Subsidios y Seguros Sociales, vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

ARTÍCULO 5.26. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRAS

Estas responsabilidades están definidas en los artículos anteriores y se concretan en los siguientes puntos:

- Daños y perjuicios
- Objetos encontrados
- Evitación de contaminaciones
- Permisos y licencias
- Personal del Contratista

ARTÍCULO 5.27. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista tendrá la obligación de obtener los locales, zonas para talleres, oficinas, etc., que considere necesarios para la realización de las obras.

Es de responsabilidad del Contratista, la elección de canteras para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras (todo uno, escolleras, rellenos, áridos para hormigones, etc.).

No obstante deberán tenerse en consideración los siguientes puntos:

- En ningún caso se considerará que las canteras o su explotación forman parte de la obra.
- La paralización de los trabajos en las canteras no tendrá, en ningún caso, repercusión alguna en los precios ni en los plazos ofertados.
- El Contratista deberá satisfacer por su cuenta la compra de terrenos o la indemnización por ocupación temporal de los mismos, etc.
- En cualquier caso es de total responsabilidad del Contratista, la elección y explotación de canteras, tanto en lo relativo a calidad de materiales como el volumen explotable de los mismos. El Contratista es responsable de conseguir ante las autoridades oportunas los permisos y licencias que sean precisos para la explotación de las canteras.
- Todos los gastos derivados de estos conceptos se considerarán incluidos en los precios.
- Los accesos a canteras, así como los enlaces entre éstas y la obra correrán a cargo del Contratista, y no deberán interferir con otras obras que se estén realizando en el área.
- El Contratista viene obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezca durante los trabajos de explotación de la cantera.
- Serán a costa del Contratista, sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, los daños que se puedan ocasionar con motivo de las tomas de muestras, extracción, preparación, transporte y depósito de los materiales.
- El Contratista, bajo su responsabilidad, queda obligado a cumplir todas las disposiciones de carácter social contenidas en la normativa vigente

ARTÍCULO 5.28. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán por cuenta del Contratista los siguientes gastos y costes, que se entiende tiene el Contratista incluidos en los precios que oferte:

- Los gastos correspondientes a la tarifa de dirección e inspección de la obra que supone el cuatro por cien (4%) de la liquidación por Ejecución material.
- Los gastos de vigilancia a pie de obra



- Los gastos y costes de los ensayos y acciones necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, que se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.
- Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.
- Los gastos y costes de cualquier adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras, teniendo siempre en cuenta que la cantera o canteras no forman parte de la obra.
- Los gastos y costes de seguro de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.
- Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.
- Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico.
- Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de las obras a su terminación.
- Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.
- Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.
- Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.
- Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
- Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc. dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
- Los gastos y costes correspondientes al control de calidad, la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Administración.
- Los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.
- Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este Pliego.

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

- Las tasas y tarifas que por todos los conceptos tenga establecida la Administración en relación con las obras.
- Los gastos y costes que se deriven y originen por el Contrato, tanto previos como posteriores al mismo.
- Los gastos y costes en que hayan de incurrirse para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.
- Los gastos de conservación de las unidades de obra hasta la fecha de su recepción definitiva.
- Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramiento, etc., siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.
- Los gastos debidos a tiempos de inactividad motivados por condicionantes climatológicos (viento, lluvia, etc.) que interferirán en la ejecución de las obras, así como los derivados de la prioridad, en todo momento otorgada, a la explotación de los muelles.
- Los gastos ocasionados por las limpiezas necesarias para la correcta ejecución de las obras, debido a la situación de la misma en zonas próximas a la descarga de graneles sólidos y a la acción del viento sobre dichas descargas.
- Gastos y costes de las acometidas de agua, electricidad, etc., para la ejecución de las obras.
- Gastos y costes de toda la tramitación y legalización necesarias para las instalaciones de la obra.
- Gastos originados por el Plan de Seguridad y Salud.

Todos los gastos, costes y tasas definidas en este artículo están contenidas en los precios unitarios del contrato.

ARTÍCULO 5.29. SEGURO A SUSCRIBIR POR EL CONTRATISTA.

El Contratista quedará obligado a contratar un seguro que cubra los daños materiales y personales que puedan afectar a la obra durante la ejecución y el plazo de garantía, y así mismo, un seguro de responsabilidad civil de los daños a terceros que puedan ocasionarse en el emplazamiento de las obras y en los accesos durante la ejecución. La cobertura será como mínimo la del presupuesto de contrata reflejado en el Proyecto. El coste de estos seguros irá a cuenta del Contratista, que los deberá incluir en el cálculo de los costes indirectos. Una copia compulsada de las pólizas deberá entregarse a la Autoridad Portuaria de Huelva (APH) antes de la firma del Contrato Administrativo.

El Contratista será el responsable de cualquier daño a terceros que se produzca a consecuencia de la obra, en personas, bienes ó a su propio personal.

En el caso de que el Contratista incumpliera alguna de las obligaciones que impone esta cláusula, y sin perjuicio de los plazos de gracia que la APH pueda conceder, se procederá a la resolución de la adjudicación con pérdida de la fianza depositada.

ARTÍCULO 5.30. VIGILANCIA DE LAS OBRAS.

Serán por cuenta del Contratista los gastos que se produzcan con motivo de la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Administración.

El Director de la Obra podrá nombrar al personal auxiliar necesario (vigilantes) para garantizar la continua inspección de la misma.

El Contratista no podrá rehusar a los vigilantes nombrados quienes, por el contrario, tendrán en todo momento libre acceso a cualquier parte de la obra, así como a los talleres, fábricas, canteras, laboratorios y otros lugares de donde se extraigan, fabriquen o controlen materiales o unidades de esta obra.

Serán abonadas por el Contratista las remuneraciones inherentes a la contratación temporal en trabajos de vigilancia y control de obra del personal en funciones de asistencia a la Dirección de Obra.

Todos los gastos anteriores serán controlados por la Dirección de Obra y se suponen incluidos en los precios ofertados.

ARTÍCULO 5.31. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Proyecto que sirva de base al mismo y conforme a las instrucciones que en interpretación de éste diere al Contratista el Director de la Obra, que serán de obligado cumplimiento para aquel siempre que lo sean por escrito.

El Contratista es completamente responsable de la elección del lugar de emplazamiento de los talleres, almacenes, parque de maquinaria y lugar de fabricación de los cajones, sin que pueda contar para ello con superficies o lugares comprendidos en el actual recinto portuario sin la previa aprobación y sin que tenga derecho a reclamación alguna por este hecho o por la necesidad o conveniencia de cambiar todos o alguno de los emplazamientos antes o después de iniciados los trabajos.

Durante el desarrollado de las obras y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de las faltas que puedan advertirse en la construcción.

ARTÍCULO 5.32. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad de los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar a su costa las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras. A tal fin el Contratista elaborará un plan de Seguridad e Higiene, en el que

se analizarán, desarrollarán y completarán las medidas de seguridad e higiene, recogidas en el Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo incluido en el Proyecto.

El Contratista propondrá a la Dirección Facultativa, para su aprobación, el técnico que hará las funciones de Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante las obras, el cual aprobará y firmará el correspondiente Plan.

Este Plan deberá precisar las modalidades de aplicación de las medidas reglamentarias y de las complementarias que correspondan a riesgos particulares de la obra, con el objetivo de asegurar eficazmente:

- La seguridad del propio personal, del de la APH y de terceros.
- La higiene, medicina del trabajo, primeros auxilios y curas a enfermos y accidentados.
- La seguridad de las instalaciones de obra y en la operación de la maquinaria de obra.
- La seguridad de las instalaciones portuarias en general, sean propiedad de la APH o de terceros.
- La seguridad del tráfico portuario afectado, tanto marítimo como terrestre.

Se tendrá especial cuidado, sin que la lista sea limitativa, con los siguientes aspectos:

- Zonas de maniobra, amarre, calados, defensas, bolardos, cabrestantes y ganchos de escape rápido.
- Vehículos.

Los camiones y otros vehículos, cargados o no, cumplirán el límite máximo de velocidad de veinte kilómetros por hora (20 km/h). Los vehículos cargados no circularán con cargas que sobresalgan y que puedan causar accidentes a bienes o personas. En zonas de riesgo especial y/o en situaciones especiales podrán imponerse otras medidas complementarias de acuerdo con las circunstancias.
- Acceso al interior de zonas cerradas y trabajos en su interior.
- Cuando por necesidades de la obra sea necesario acceder al interior de las zonas con valla y/o realizar trabajos en su interior, el Contratista deberá atenerse a las "Normas de Seguridad para Contratistas" que estén vigentes en cada momento.
- Control del personal.

El Contratista establecerá el control de acceso a la obra y vigilancia dentro de ella, de acuerdo con las normas que fije la APH.

El Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud a la Autoridad Laboral competente y a los demás organismos y servicios que sea necesario en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y demás reglamentaciones aplicables.

El Contratista deberá completar el Plan de Seguridad y Salud ulterior y oportunamente con todas las modificaciones convenientes por razón de la evolución de las Obras, poniendo en conocimiento del

Director de las Obras inmediatamente la adopción de cualquier modificación del Plan de Seguridad vigente.

Los gastos originados por la adopción de medidas de seguridad, así como la contratación del Coordinador de Seguridad y Salud, van a cargo del Contratista y están incluidas en los precios de las unidades de obra.

ARTÍCULO 5.33. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el anejo nº 7 del presente proyecto se analiza la gestión de los residuos que se pueden producir durante la ejecución de la obra, siguiendo el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

ARTÍCULO 5.34. ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS.

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Adoptará las medidas necesarias para la eliminación de restos y su transporte a vertederos autorizados y seguirá en todo momento las medidas que en esta materia le sean señaladas por la Dirección de Obra.

Adoptará asimismo las medidas necesarias para evitar o limitar la contaminación del terreno, aguas o atmósfera, de acuerdo con la normativa vigente y con las instrucciones de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 5.35. SERVICIOS AFECTADOS.

Antes de comenzar las obras el Contratista presentará a la Dirección de Obra una relación de los servicios existentes, así como los planes de previsión y reposición de los mismos.

El cumplimiento de este requisito no representa, por parte de la Dirección de Obra, aceptación alguna, quedando vigente la responsabilidad del Contratista en cuanto al resultado de la correcta ubicación de los servicios, desarrollo de las obras y no afectación de éstos.

El Contratista cumplirá por su cuenta y riesgo con todas las obligaciones que significa la obra y será el único responsable de las alteraciones que estas puedan ocasionar en las zonas próximas, reponiendo cualquier servicio afectado y no teniendo derecho a presentar reclamación alguna.

ARTÍCULO 5.36. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.

El Contratista será responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados en la ejecución de la obra y que procedan de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercios.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

Las reclamaciones de terceros titulares de licencias, patentes, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados, deberán ser resueltas por el Contratista, quien se hará cargo de las consecuencias que se deriven de las mismas.

ARTÍCULO 5.37. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL.

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones del tipo laboral vigente o que se puedan dictar durante la ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista está obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia laboral.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

ARTÍCULO 5.38. SEÑALES LUMINOSAS Y OPERACIONES

El Contratista colocará señales luminosas o de cualquier tipo y ejecutará las operaciones de acuerdo con las órdenes de las Autoridades competentes y Legislación vigente.

Cada noche se encenderán luces, desde la puesta a la salida del sol, sobre el equipo e instalaciones flotantes, y sobre todas las boyas que sean de uso del Contratista, cuyas dimensiones y emplazamientos pueden significar peligro u obstrucciones para la navegación.

El Contratista será responsable de cualquier daño resultante como consecuencia de falta o negligencia a tal respecto, así como de no cumplir las regularizaciones que determine la Autoridad de la Marina.

Cuando se realicen trabajos nocturnos, el Contratista mantendrá, desde la puesta a la salida del sol, las luces que sean necesarias para la adecuada observancia de las operaciones de construcción. Estos trabajos deberán ser autorizados por la Dirección de la Obra.

ARTÍCULO 5.39. BALIZAS E INDICADORES

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá en debidas condiciones, todas las balizas, boyas y otros indicadores necesarios para definir los trabajos y facilitar su inspección, y correcto funcionamiento de la obra dentro del plazo de garantía de la misma. Así mismo, instalará y mantendrá miras referidas a la cota cero (0) del Puerto en lugares accesibles desde cualquier punto

de la zona de trabajos con el objetivo de poder determinar, en cualquier momento, las cotas exactas de las zonas de trabajo.

Se podrá exigir al Contratista la paralización de los trabajos en cualquier momento en que las balizas e indicadores no puedan verse o seguirse adecuadamente.

A petición del Contratista, la Dirección de Obra proporcionará una línea base en tierra y los puntos alimétricos de referencia y cotas que resulten razonablemente necesarios para la instalación de las balizas y boyas.

ARTÍCULO 5.40. RETIRADA DE LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente las instalaciones provisionales, excepción hecha de las balizas y otras señales colocadas por el mismo, en tierra, que permitan la señalización y correcto funcionamiento de la obra, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de Obra.

Si el Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección de Obra. El coste de dicha retirada sería con cargo al Contratista.

ARTÍCULO 5.41. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

La recepción de las obras se llevará a cabo con sujeción a lo que disponen el Pliego de Condiciones para la Contratación de Obra.

Se podrán efectuar recepciones parciales de aquellas partes del contrato susceptibles de ser efectuadas por fases y que puedan ser entregadas a la Autoridad Portuaria según lo pactado en el contrato.

ARTÍCULO 5.42. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía se establece en un (1) año, a partir de la fecha del Acta de Recepción, a menos que figure otra cosa en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras.

Durante este plazo el Contratista será responsable de los gastos de conservación y reparación de las obras que sean necesarios, incluso restitución de rasantes en los terraplenes en los puntos en que se hayan producido asentamientos por defectos en los materiales o en la ejecución de las obras.

No le servirá de disculpa ni le dará derecho alguno, el que el Director de la Obra o sus subalternos hayan examinado las obras durante la construcción, reconocido sus materiales o hecha la valoración en las relaciones parciales. En consecuencia, si se observan vicios o defectos, se podrá disponer que el Contratista demuela o reconstruya, por su cuenta, las partes defectuosas.

ARTÍCULO 5.43. LIQUIDACIÓN

La liquidación de las obras se lleva a cabo conforme a lo dispuesto en el Pliego de Condiciones para la Contratación de Obra.

La liquidación deberá acordarse y ser notificada al Contratista en el plazo de un (1) mes contado desde la fecha del Acta de Recepción.

ARTÍCULO 5.44. INTERFERENCIAS EN LA EXPLOTACIÓN PORTUARIA

El programa de trabajo del Contratista deberá elaborarse de manera que no interfiera la explotación portuaria, y que si ello ocurriera deberá modificarse para evitarlo sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna por dicho motivo.

Si resultará necesario interrumpir las operaciones de construcción o variar el desplazamiento de los medios flotantes, estas alteraciones se efectuarán siguiendo las órdenes de las Autoridades competentes y bajo total responsabilidad del Contratista.

La Dirección de Obra podrá ordenar el tránsito por tierra de materiales que por su volumen provoquen retenciones o dificultades importantes en la explotación del Puerto, y que circulen a las horas en que los muelles estén fuera de servicio.

ARTÍCULO 5.45. CERTIFICACIONES DE OBRAS

El Director de las Obras formulará mensualmente una relación valorada de las obras ejecutadas durante dicho periodo, la cual, previa conformidad del Director del Puerto, servirá de base para expedir la certificación correspondiente a los efectos de pago, el cual se regirá por las normas fijadas en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las obras.

ARTÍCULO 5.46. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el Real Decreto 1/2000 de 16 de Junio, en este proyecto no procede revisión de precios.

En Huelva, septiembre 2021
El alumno autor del Proyecto

César López Martín
Ingeniero Civil

**PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS**

DOCUMENTO Nº 4:

PRESUPUESTO

ÍNDICE

Mediciones

Cuadro de Precios nº 1

Cuadro de Precios nº 2

Presupuesto

Resumen del Presupuesto



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

**PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS**

DOCUMENTO Nº 4:

PRESUPUESTO

Mediciones

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
P6		1	4,75	8,80			41,80
		2	1,90	2,50			9,50
Vano P6 - P7		1	21,55	4,50			96,98
		4	21,55	2,20			189,64
Soportes P6 - P7		6	5,00	2,20	4,00		264,00
P7		1	4,75	8,80			41,80
		2	1,90	2,50			9,50
Vano P7 - P8		1	21,55	4,50			96,98
		4	21,55	2,20			189,64
Soportes P7 - P8		6	5,00	2,20	4,00		264,00
A deducir							
V7 Alzado N y S		-1	6,40				-6,40
Parte inferior		-1	0,20	20,15	4,50		-18,14
P7		-1	0,30				-0,30
V6 Alzado N y S		-1	6,60				-6,60
Parte inferior		-1	0,20	21,90	4,50		-19,71
P6		-1	0,50				-0,50
V5 Alzado N y S		-1	6,50				-6,50
Parte inferior		-1	0,20	21,90	4,50		-19,71
P5		-1	1,40				-1,40
V4 Alzado N y S		-1	3,20				-3,20
Parte inferior		-1	1,00	8,00	4,50		-36,00
P4		-1	3,40				-3,40
V3 Alzado N y S		-1	0,30				-0,30
Parte inferior		-1	1,00	8,00	4,50		-36,00
P3		-1	1,80				-1,80
V2 Alzado N y S		-1	5,20				-5,20
Parte inferior		-1	1,00	8,00	4,50		-36,00
P2		-1	5,90				-5,90
V1 Alzado N y S		-1	5,00				-5,00
Parte inferior		-1	1,00	7,78	4,50		-35,01
P1		-1	4,00				-4,00

3.055,97

1.4 m² RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS

M² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diámetro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidraulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.

790,00

1.5 m² PASIVADO DE ARMADURAS

m² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.

V7 Alzado N y S	1	6,40				6,40
Parte inferior	1	0,20	20,15	4,50		18,14
P7	1	0,30				0,30
V6 Alzado N y S	1	6,60				6,60
Parte inferior	1	0,20	21,90	4,50		19,71
P6	1	0,50				0,50
V5 Alzado N y S	1	6,50				6,50
Parte inferior	1	0,20	21,90	4,50		19,71
P5	1	1,40				1,40
V4 Alzado N y S	1	3,20				3,20
Parte inferior	1	1,00	8,00	4,50		36,00
P4	1	3,40				3,40
V3 Alzado N y S	1	0,30				0,30
Parte inferior	1	1,00	8,00	4,50		36,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
P3		1	1,80				1,80
V2 Alzado N y S		1	5,20				5,20
Parte inferior		1	1,00	8,00	4,50		36,00
P2		1	5,90				5,90
V1 Alzado N y S		1	5,00				5,00
Parte inferior		1	1,00	7,78	4,50		35,01
P1		1	4,00				4,00

251,07

1.6 m² HUMECTACIÓN DE SOPORTES

Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.

V7 Alzado N y S	1	6,40				6,40
Parte inferior	1	0,20	20,15	4,50		18,14
P7	1	0,30				0,30
V6 Alzado N y S	1	6,60				6,60
Parte inferior	1	0,20	21,90	4,50		19,71
P6	1	0,50				0,50
V5 Alzado N y S	1	6,50				6,50
Parte inferior	1	0,20	21,90	4,50		19,71
P5	1	1,40				1,40
V4 Alzado N y S	1	3,20				3,20
Parte inferior	1	1,00	8,00	4,50		36,00
P4	1	3,40				3,40
V3 Alzado N y S	1	0,30				0,30
Parte inferior	1	1,00	8,00	4,50		36,00
P3	1	1,80				1,80
V2 Alzado N y S	1	5,20				5,20
Parte inferior	1	1,00	8,00	4,50		36,00
P2	1	5,90				5,90
V1 Alzado N y S	1	5,00				5,00
Parte inferior	1	1,00	7,78	4,50		35,01
P1	1	4,00				4,00

251,07

1.7 m² REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM

Suministro y aplicación de mortero hidraulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.

V7 Alzado N y S	1	6,40				6,40
Parte inferior	1	0,20	20,15	4,50		18,14
P7	1	0,30				0,30
V6 Alzado N y S	1	6,60				6,60
Parte inferior	1	0,20	21,90	4,50		19,71
P6	1	0,50				0,50
V5 Alzado N y S	1	6,50				6,50
Parte inferior	1	0,20	21,90	4,50		19,71
P5	1	1,40				1,40
V4 Alzado N y S	1	3,20				3,20
Parte inferior	1	1,00	8,00	4,50		36,00
P4	1	3,40				3,40
V3 Alzado N y S	1	0,30				0,30
Parte inferior	1	1,00	8,00	4,50		36,00
P3	1	1,80				1,80
V2 Alzado N y S	1	5,20				5,20
Parte inferior	1	1,00	8,00	4,50		36,00
P2	1	5,90				5,90
V1 Alzado N y S	1	5,00				5,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Pasarela Acceso Pilar P3 Pilote 5	1	2,25			2,25	11,25
	Pasarela Acceso Pilar P4 Pilote 1	1	3,00			3,00	
	Pasarela Acceso Pilar P4 Pilote 2	1	3,00			3,00	
	Pasarela Acceso Pilar P4 Pilote 3	1	3,00			3,00	
	Pasarela Acceso Pilar P4 Pilote 4	1	3,00			3,00	
	Pasarela Acceso Pilar P4 Pilote 5	1	3,00			3,00	15,00
							38,75
1.14	m3 EXCAVACIÓN/RELLENO EN ZANJA SIN ENTIBAR						
	Excavación en cualquier tipo de material, incluso agotamiento, carga y transporte de los sobrantes a vertedero, incluida la p.p. de formación de camino de acceso al punto de trabajo, incluido relleno posterior tras zuncahd de los pilotes con el material procedente de la excavación. Unidad totalmente terminada.						
	Pasarela Acceso Pilar P1 Pilote 1	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P1 Pilote 2	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P1 Pilote 3	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P1 Pilote 4	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P1 Pilote 5	1	2,00	2,00		4,00	20,00
	Pasarela Acceso Pilar P2 Pilote 1	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P2 Pilote 2	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P2 Pilote 3	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P2 Pilote 4	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P2 Pilote 5	1	2,00	2,00		4,00	20,00
	Pasarela Acceso Pilar P3 Pilote 1	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P3 Pilote 2	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P3 Pilote 3	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P3 Pilote 4	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P3 Pilote 5	1	2,00	2,00		4,00	20,00
	Pasarela Acceso Pilar P4 Pilote 1	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P4 Pilote 2	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P4 Pilote 3	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P4 Pilote 4	1	2,00	2,00		4,00	
	Pasarela Acceso Pilar P4 Pilote 5	1	2,00	2,00		4,00	20,00
							80,00
1.12	m REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS						
	Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso. Preparación de soporte mediante imprimación tipo MAPEWRAP PRIMER o similar, suministro y colocación de laminado de fibra de carbono (contenido de fibra > 70%, densidad: 1,6 kg/cm2, resistencia última de 2800 Mpa y modulo elástico de 170 Gpa tipo CARBOPLATE E170 o similar, alargamiento a rotura: 1,6%), de espesor 1,4 mm y anchura 150 mm y resinas epoxis tipo Adesilex PG1 o similar de alta adherencia (<30 kg/cm2), unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.						
	V1						
	Parte inferior	1	5,90	5,00		29,50	
	V2						
	Parte inferior	1	5,90	5,00		29,50	
	V3						
	Parte inferior	1	5,90	5,00		29,50	
	V4						
	Parte inferior	1	5,90	5,00		29,50	
	V5						
	Vigas	2	18,40	2,00		73,60	
	V6						
	Vigas	2	18,40	2,00		73,60	
	V7						
	Vigas	2	18,40	2,00		73,60	
							338,80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
1.15	m FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR						
	Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.						
	Pasarela acceso	2	145,20			290,40	
							290,40
1.16	u P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS						
	Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.						
	Insp todas las cabezas de anclaje de pesado Pasarela de acceso	1				1,00	
							1,00
1.17	u P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS						
	Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.						
	Insp todos los apoyos de vigas prefabr. de Pasarela de acceso	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO 2 MACIZO CENTRAL								
1.0	PA MEDIOS AUXILIARES							
	Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.							1,00
1.1	m² INSPECCIÓN HORMIGÓN							
	M² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.							1.970,00
1.2	m² SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm)							
	Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras - óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detras de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.							
	Plantas	1	147,10				147,10	
	Alzado oeste	1	25,20				25,20	
	Alzado sur	1	16,70				16,70	
	Alzado este	1	14,60				14,60	
	Alzado norte	1	11,70				11,70	
								215,30
								215,30
1.3	m² LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN							
	M² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.							
	Superficie completa	1	1.970,00				1.970,00	
	Plantas	-1	147,10				-147,10	
	Alzado oeste	-1	25,20				-25,20	
	Alzado sur	-1	16,70				-16,70	
	Alzado este	-1	14,60				-14,60	
	Alzado norte	-1	11,70				-11,70	
								1.754,70
								1.754,70
1.4	m² RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS							
	M² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidraulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.							
								422,00
1.5	m² PASIVADO DE ARMADURAS							
	m² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.							
	Plantas	1	147,10				147,10	
	Alzado oeste	1	25,20				25,20	
	Alzado sur	1	16,70				16,70	
	Alzado este	1	14,60				14,60	
								48,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
	Alzado norte	1	11,70			11,70	215,30	
								215,30
1.6	m² HUMECTACIÓN DE SOPORTES							
	Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.							
	Plantas	1	147,10			147,10		
	Alzado oeste	1	25,20			25,20		
	Alzado sur	1	16,70			16,70		
	Alzado este	1	14,60			14,60		
	Alzado norte	1	11,70			11,70	215,30	
								215,30
1.7	m² REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM							
	Suministro y aplicación de mortero hidraulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.							
	Plantas	1	147,10			147,10		
	Alzado oeste	1	25,20			25,20		
	Alzado sur	1	16,70			16,70		
	Alzado este	1	14,60			14,60		
	Alzado norte	1	11,70			11,70	215,30	
								215,30
1.8	m INYECCIÓN DE FISURAS							
	ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxis fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyector, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyector por metro lineal, unidad totalmente terminada.							
								185,00
1.9	m² IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS							
	Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.							
								1.970,00
1.10	u ZUNCHADO DE PILOTOS C/ FIBRA DE CARBONO							
	Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.							
								3,00
1.15	m FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR							
	Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.							
	Hacia V8I	1	24,00			24,00		
	Hacia V1D	1	24,00			24,00		
								48,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2.1	m² SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.						67,00
2.2	u MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotoperforación de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.						600,00
2.3	m² ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parchado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.						64,00
2.4	m³ HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulfuroresistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.						30,00
2.6	PA RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS INÚTILES Retirada de perfil metálico oxidado en paramentos verticales, incluido la retirada de sus correspondientes anclajes metálicos del hormigón y regeneración del mismo, incluido el transporte y gestión de los residuos resultantes acorde a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.						1,00
	Cara Oeste junto a escala	1					1,00
2.11	u DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.						2,00
	Gancho doble	2					2,00
2.12	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.						2,00
	Cara oeste	2					2,00
2.13	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.						1,00
	Cara oeste	1					1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2.17	m PERFIL GUARDACABOS Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.						1,00
	Cara Sur	1	10,00				10,00
	Cara Oeste	1	27,00				27,00
	Cara Norte	1	10,00				10,00
							47,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
1.15	m FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.						
	Lado este	1	162,15				162,15
	Lado oeste V8I, V7I	1	40,00				40,00
	Lado oeste V5I, V6I	1	40,00				40,00
							242,15
1.16	u P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.						
	Insp todas las cabezas de anclaje de pesado superestruct. Sur	1					1,00
							1,00
1.17	u P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.						
	Insp todos los apoyos de vigas prefabr. de superestr. Sur	1					1,00
							1,00
2.1	m² SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.						
	Duque de Alba 2	1	105,00				105,00
	Duque de Alba 3	1	75,00				75,00
	Duque de Alba 4	1	99,00				99,00
	Muelle de atraque I	1	271,00				271,00
	Apoyos de pasarelas metálicas	8	1,95	1,60			24,96
							574,96
2.2	u MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotoperusión de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.						
	Duque de Alba 2	4	105,00				420,00
	Duque de Alba 3	4	75,00				300,00
	Duque de Alba 4	4	99,00				396,00
	Muelle de atraque I	4	271,00				1.084,00
	Apoyos de pasarelas metálicas	8	1,95	1,60			24,96
							2.200,00
							2.224,96

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2.3	m² ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parchado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.						
	Duque de Alba 2	1	64,00				64,00
	Duque de Alba 3	1	42,00				42,00
	Duque de Alba 4	1	42,00				42,00
	Muelle de atraque I	1	105,00				105,00
	Apoyos de pasarelas metálicas	8	1,95	1,60			24,96
							277,96
2.4	m³ HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulfuresistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.						
	Duque de Alba 2	1	21,00				21,00
	Duque de Alba 3	1	15,00				15,00
	Duque de Alba 4	1	19,80				19,80
	Muelle de atraque I	1	54,20				54,20
	Apoyos de pasarelas metálicas	8	1,95	1,60	0,20		4,99
							114,99
2.5	PA RETIRADA DE DEFENSAS ANTIGUAS DE MADERA Retirada de defensas antiguas de madera incluso los anclajes metálicos embebidos en el hormigón mediante picado o hidrodemolición, incluido transporte y gestión de los residuos resultantes conforme a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.						
	Duque de Alba 2 Cara oeste	1	1,00				1,00
							1,00
2.6	PA RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS INUTILES Retirada de perfil metálico oxidado en paramentos verticales, incluido la retirada de sus correspondientes anclajes metálicos del hormigón y regeneración del mismo, incluido el transporte y gestión de los residuos resultantes acorde a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.						
	Duque de Alba 2 Cara este	1	1,00				1,00
							1,00
2.7	m² TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2) Limpieza del acero mediante chorro de arena hasta grado Sa 2 1/2 y aplicación de pintura anticorrosiva según EN 1504-7. Categoría de protección anticorrosiva de la pintura C5-M según EN ISO 12944-2. Procedimiento del tratamiento según las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, unidad totalmente terminada.						
	Pasarela de acceso DA2-P8	2	23,98	1,70			81,53
		2	23,98	1,95			93,52
	Pasarela de acceso P8-DA3	2	23,98	1,70			81,53
		2	23,98	1,95			93,52
	Pasarela de acceso DA3-P9	2	23,98	1,70			81,53
		2	23,98	1,95			93,52
	Pasarela de acceso P9-Atraque I	2	23,98	1,70			81,53
		2	23,98	1,95			93,52
	Apoyos de pasarelas metálicas	8	0,50	1,60			6,40
							706,60

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2.8	u DESMONTAJE - MONTAJE DE PASARELAS METÁLICAS Desmontaje de pasarela metálica existente entre Duques de Alba, pilotes y atraques, consistente en trabajos de desanclaje de apoyos y reparación de apoyos para recibir la pasarela desmontada tras su tratamiento anticorrosivo, incluidos los transportes a taller de chorro y reparación así como el montaje de cada una de las pasarelas tras su reparación y pintado, se incluye la fabricación suministro y montaje del nuevo sistema de anclaje igual al primitivo, unidad totalmente terminada.						
	Pasarela de acceso DA2-P8	1				1,00	
	Pasarela de acceso P8-DA3	1				1,00	
	Pasarela de acceso DA3-P9	1				1,00	
	Pasarela de acceso P9-Atraque I	1				1,00	
							4,00
2.9	u MONTAJE DE PLACAS PEBD BAJO TUBERÍAS Suministro y montaje de placas de PEBD de 5x1x0,030 metros en mensulas de soportación de conducciones. Se incluye el izado de las conducciones con gatos planos y estructuras auxiliares, la retirada de la chapa metálica de 5x0,16x0x0,025 metros, saneo de hormigón, anclajes con tornillería de Ø 16 mm y 150 mm de largo en acero AISI 316 y resina de anclaje tipo SIKA anchorfixo similar, unidad totalmente colocada.						
	Atraque I	6				6,00	
	Duque Alba 4	3				3,00	
							9,00
2.10	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Suministro y montaje de gancho de disparo rápido de 150Tn, incluida la tornillería M76 de calidad especificada por el fabricante del gancho de amarre. La longitud de la tornillería será la definida por fabricante del gancho de amarre. Unidad totalmente terminada y probada.						
	DA2	1				1,00	
	DA3	1				1,00	
							2,00
2.11	u DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.						
	DA2	1				1,00	
	DA3	1				1,00	
	DA4	1				1,00	
	Atraque I	2				2,00	
							5,00
2.12	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.						
	DA2	2				2,00	
	DA3	1				1,00	
	DA4	1				1,00	
	Atraque I	4				4,00	
							8,00
2.13	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.						
	DA2	1				1,00	
	DA3	1				1,00	

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Atraque I	2				2,00	
	DA4	1				1,00	
							5,00
2.14	u DESMONTAJE DE DEFENSAS DE ESTRUCTURA DE ATRAQUE Desmontaje de defensa de la estructura de atraque, cualquiera que sea su tipología (extremo o central), comprendiendo el eslingado a grúa, corte de elementos de fijación a la estructura del atraque, depósito en la pontona y transporte a lugar de acopio a definir por la Dirección de Obra, incluye el despiece posterior en el acopio para separar los diferentes elementos en función de su material, dejando las escamas de polietileno, escudo metálico, cadenas, defensas suercelda de caucho, prolongadores, cadenas, tensores, etc. debidamente segregados y acopiados por separado y puestos a disposición de la Autoridad Portuaria de Huelva, unidad totalmente terminada.						
	Defensas extremas atraque I	2				2,00	
	Defensas centrales atraque I	2				2,00	
							4,00
2.15	u FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA CENTRAL Fabricación de defensa de atraque de tipología central, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 800 o similar, escudo metálico de 5,00x 2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.						
	Atraque I central Norte	1				1,00	
	Atraque I central Sur	1				1,00	
							2,00
2.16	u FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA EXTREMO Fabricación de defensa de atraque de tipología de extremo, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 1450 o similar, escudo metálico de 5,00x 2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.						
	Atraque I defensa Norte	1				1,00	
	Atraque I defensa Sur	1				1,00	
							2,00
2.17	m PERFIL GUARDACABOS Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.						
	Duque de Alba 2	4	20,00				80,00
	Duque de Alba 3						
	Cara Sur	1	11,00				11,00
	Cara Oeste	1	11,00				11,00
	Cara Norte	1	11,00				11,00
	Atraque I						
	Cara Sur	1	19,40				19,40
	Cara Oeste	1	83,20				83,20
	Cara Norte	1	15,48				15,48
	Duque de Alba 4						
	Cara Sur	1	11,00				11,00
	Cara Oeste	1	11,00				11,00
	Cara Norte	1	11,00				11,00
							264,08

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
1.15	m FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.						
	Lado este	1	162,15				162,15
	Lado oeste V2D, V1D	1	40,00				40,00
	Lado oeste V4D, V3D	1	40,00				40,00
							242,15
1.16	u P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.						
	Insp todas las cabezas de anclaje de pesado superestruct. Nort	1					1,00
							1,00
1.17	u P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.						
	Insp todos los apoyos de vigas prefabr. de superestr. Sur	1					1,00
							1,00
2.1	m² SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.						
	Duque de Alba 5	1	99,00				99,00
	Duque de Alba 6	1	75,00				75,00
	Duque de Alba 7	1	105,00				105,00
	Muelle de atraque II	1	271,00				271,00
	Apoyos de pasarelas metálicas	8	1,95	1,60			24,96
							574,96
2.2	u MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotoperusión de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.						
	Duque de Alba 5	4	99,00				396,00
	Duque de Alba 6	4	75,00				300,00
	Duque de Alba 7	4	105,00				420,00
	Muelle de atraque II	4	271,00				1.084,00
	Apoyos de pasarelas metálicas	8	1,95	1,60			24,96
							2.224,96

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2.3	m² ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parchado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.						
	Duque de Alba 5	1	42,00				42,00
	Duque de Alba 6	1	42,00				42,00
	Duque de Alba 7	1	64,00				64,00
	Muelle de atraque II	1	105,00				105,00
	Apoyos de pasarelas metálicas	8	1,95	1,60			24,96
							277,96
2.4	m³ HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulfuroresistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.						
	Duque de Alba 5	1	19,80				19,80
	Duque de Alba 6	1	15,00				15,00
	Duque de Alba 7	1	21,00				21,00
	Muelle de atraque II	1	54,20				54,20
	Apoyos de pasarelas metálicas	8	1,95	1,60	0,20		4,99
							114,99
2.5	PA RETIRADA DE DEFENSAS ANTIGUAS DE MADERA Retirada de defensas antiguas de madera incluso los anclajes metálicos embebidos en el hormigón mediante picado o hidrodemolición, incluido transporte y gestión de los residuos resultantes conforme a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.						
	Duque de Alba 7	1	1,00				1,00
							1,00
2.7	m² TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2) Limpieza del acero mediante chorro de arena hasta grado Sa 2 1/2 y aplicación de pintura anticorrosiva según EN 1504-7. Categoría de protección anticorrosiva de la pintura C5-M según EN ISO 12944-2. Procedimiento del tratamiento según las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, unidad totalmente terminada.						
	Pasarela de acceso DA7-P15	2	23,98	1,70			81,53
		2	23,98	1,95			93,52
	Pasarela de acceso P15-DA6	2	23,98	1,70			81,53
		2	23,98	1,95			93,52
	Pasarela de acceso DA6-P14	2	23,98	1,70			81,53
		2	23,98	1,95			93,52
	Pasarela de acceso P14-Atraque II	2	23,98	1,70			81,53
		2	23,98	1,95			93,52
	Apoyos de pasarelas metálicas	8	0,50	1,60			6,40
							706,60
2.8	u DESMONTAJE - MONTAJE DE PASARELAS METÁLICAS Desmontaje de pasarela metálica existente entre Duques de Alba, pilotes y atraques, consistente en trabajos de desanclaje de apoyos y reparación de apoyos para recibir la pasarela desmontada tras su tratamiento anticorrosivo, incluidos los transportes a taller de chorro y reparación así como el montaje de cada una de las pasarelas tras su reparación y pintado, se incluye la fabricación suministro y montaje del nuevo sistema de anclaje igual al primitivo, unidad totalmente terminada.						
	Pasarela de acceso DA7-P15	1					1,00
	Pasarela de acceso P15-DA6	1					1,00
	Pasarela de acceso DA6-P14	1					1,00
	Pasarela de acceso P14-Atraque II	1					1,00
							4,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
2.9	u MONTAJE DE PLACAS PEBD BAJO TUBERÍAS Suministro y montaje de placas de PEBD de 5x1x0,030 metros en mensulas de soportación de conducciones. Se incluye el izado de las conducciones con gatos planos y estructuras auxiliares, la retirada de la chapa metálica de 5x0,16x0x0,025 metros, saneo de hormigón, anclajes con tornillería de Ø 16 mm y 150 mm de largo en acero AISI 316 y resina de anclaje tipo SIKA anchorfixo similar, unidad totalmente colocada. Duque Alba 5 Atraque II	3 6				3,00 6,00	9,00
2.10	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Suministro y montaje de gancho de disparo rápido de 150Tn, incluida la tornillería M76 de calidad especificada por el fabricante del gancho de amarre. La longitud de la tornillería será la definida por fabricante del gancho de amarre. Unidad totalmente terminada y probada. DA2 DA7 DA3	1 1 1				1,00 1,00 1,00	3,00
2.11	u DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado. DA5 DA6 DA7 Atraque II	1 1 1 2				1,00 1,00 1,00 2,00	5,00
2.12	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado. DA5 DA6 DA7 Atraque II	1 1 2 4				1,00 1,00 2,00 4,00	8,00
2.13	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada. DA7 DA6 Atraque II DA5	1 1 2 1				1,00 1,00 2,00 1,00	5,00
2.14	u DESMONTAJE DE DEFENSAS DE ESTRUCTURA DE ATRAQUE Desmontaje de defensa de la estructura de atraque, cualquiera que sea su tipología (extremo o central), comprendiendo el eslingado a grúa, corte de elementos de fijación a la estructura del atraque, depósito en la pontona y transporte a lugar de acopio a definir por la Dirección de Obra, incluye el despiece posterior en el acopio para separar los diferentes elementos en función de su material, dejando las escamas de polietileno, escudo metálico, cadenas, defensas suercelda de caucho, prolongadores, cadenas, tensores, etc. debidamente segregados y acopiados por separado y puestos a disposición de la Autoridad Portuaria de Huelva, unidad totalmente terminada.						

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Defensas extremas atraque II Defensas centrales atraque II	2 2				2,00 2,00	4,00
2.15	u FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA CENTRAL Fabricación de defensa de atraque de tipología central, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 800 o similar, escudo metálico de 5,00x2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada. Atraque II central Norte Atraque II central Sur	1 1				1,00 1,00	2,00
2.16	u FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA EXTREMO Fabricación de defensa de atraque de tipología de extremo, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 1450 o similar, escudo metálico de 5,00x2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada. Atraque II defensa Norte Atraque II defensa Sur	1 1				1,00 1,00	2,00
2.17	m PERFIL GUARDACABOS Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada. Duque de Alba 7 Duque de Alba 6 Cara Sur Cara Oeste Cara Norte Atraque II Cara Sur Cara Oeste Cara Norte Duque de Alba 5 Cara Sur Cara Oeste Cara Norte	4 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	20,00 11,00 11,00 11,00 19,40 83,20 15,48 11,00 11,00 11,00			80,00 11,00 11,00 11,00 19,40 83,20 15,48 11,00 11,00 11,00	264,08



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 5 GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL							
GST RES	Gestión de residuos e integración ambiental						1,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD							
05.01	Seguridad y salud						1,00
		1				1,00	1,00

En Huelva, septiembre 2021
El alumno autor del Proyecto

César López Martín
Ingeniero Civil



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

**PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS**

DOCUMENTO Nº 4:

PRESUPUESTO

Cuadro de Precios nº 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 1 PASARELA DE ACCESO			
1.0	PA	MEDIOS AUXILIARES Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	32.250,00
1.1	m ²	INSPECCIÓN HORMIGÓN M ² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS 0,53
1.2	m ²	SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm) Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras -óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS 91,55
1.3	m ²	LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN M ² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS 19,44
1.4	m ²	RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS M ² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidráulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 17,26
1.5	m ²	PASIVADO DE ARMADURAS m ² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS 8,27
1.6	m ²	HUMECTACIÓN DE SOPORTES Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS 4,45
1.7	m ²	REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM Suministro y aplicación de mortero hidráulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS 26,52
			VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.8	m	INYECCIÓN DE FISURAS ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxi fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectoros, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectoros por metro lineal), unidad totalmente terminada.	106,64
1.9	m ²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	CIENTO SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS 12,32
1.10	u	ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS 1.589,82
1.11	m	ZUNCAHDO DE PILOTES ø 0,55 M C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro del pilote un metro desde el cabecero, previo al zuncahdo con camisa de hormigón, unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS 572,50
1.13	m	ZUNCHADO DE PILOTES CON ANILLOS CORTADOS Zunchado de pilotes ø 0,55 m de la pasarela de Acceso con anillos de hormigón armado con junta macho hembra de diámetro interior 1200 mm. y altura total de 750 mm. cortados a la mitad, incluidos flejes metálicos provisionales para el hormigonado, con colocación de junta no enfrentada, previa limpieza con agua a presión del fuste del pilar, taladrado ø18mm para colocación de barras B500 S ø16mm ancladas con resina de anclaje SIKa anchorFix o similar, armado según planos y homigonado con HA-35/B/10/IIIc+Qc c/ aditivo MCI Q2005 o similar. Se incluye el empleo de apeos de dintel en caso de que sea necesario. Unidad totalmente terminada.	QUINIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS 588,33
1.14	m3	EXCAVACIÓN/RELLENO EN ZANJA SIN ENTIBAR Excavación en cualquier tipo de material, incluso agotamiento, carga y transporte de los sobrantes a vertedero, incluida la p.p. de formación de camino de acceso al punto de trabajo, incluido relleno posterior tras zuncahdo de los pilotes con el material procedente de la excavación. Unidad totalmente terminada.	QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS 35,83
1.12	m	REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso. Preparación de soporte mediante imprimación tipo MAPEWRAP PRIMER o similar, suministro y colocación de laminado de fibra de carbono (contenido de fibra > 70%, densidad: 1,6 kg/cm2, resistencia última de 2800 Mpa y modulo elástico de 170 Gpa tipo CARBOPLATE E170 o similar, alargamiento a rotura: 1,6%), de espesor 1,4 mm y anchura 150 mm y resinas epoxi tipo Adesilex PG1 o similar de alta adherencia (<30 kg/cm2), unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	TREINTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS 129,01
			CIENTO VEINTINUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.	166,57
		CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
1.16	u	P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojan los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.	4.708,50
		CUATRO MIL SETECIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
1.17	u	P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.	5.912,50
		CINCO MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 2 MACIZO CENTRAL			
1.0	PA	MEDIOS AUXILIARES Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	32.250,00
		TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	
1.1	m ²	INSPECCIÓN HORMIGÓN M ² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	0,53
		CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
1.2	m ²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm) Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras - óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	91,55
		NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.3	m ²	LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN M ² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	19,44
		DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.4	m ²	RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS M ² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diámetro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidráulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	17,26
		DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
1.5	m ²	PASIVADO DE ARMADURAS m ² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	8,27
		OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
1.6	m ²	HUMECTACIÓN DE SOPORTES Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	4,45
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.7	m ²	REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM Suministro y aplicación de mortero hidráulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	26,52
		VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.8	m	INYECCIÓN DE FISURAS ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxis fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectoros, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectoros por metro lineal), unidad totalmente terminada.	106,64
		CIENTO SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.9	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	12,32
		DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
1.10	u	ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo <i>MapeWrap C UNI-AX</i> o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	1.589,82
		MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.	166,57
		CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
2.1	m²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detras de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	74,95
		SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
2.2	u	MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotoperCUSIÓN de diametro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.	2,88
		DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2.3	m²	ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parcheado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.	36,18
		TREINTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
2.4	m³	HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulforesistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.	153,38
		CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.6	PA	RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS INUTILES Retirada de perfil metálico oxidado en paramentos verticales, incluido la retirada de sus correspondientes anclajes metálicos del hormigón y regeneración del mismo, incluido el transporte y gestión de los residuos resultantes acorde a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	320,64
		TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
2.11	u	DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.	958,55
		NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
2.12	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.	185,04
		CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
2.13	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.	1.901,86
		MIL NOVECIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
2.17	m	PERFIL GUARDACABOS Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.	190,54
		CIENTO NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	



Departamento de
Construcción y
Arquitectura I



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 3 SUPERESTRUCTURA SUR			
1.0	PA	MEDIOS AUXILIARES	32.250,00
		Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	
		TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	
1.1	m²	INSPECCIÓN HORMIGÓN	0,53
		M² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	
		CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
1.2	m²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm)	91,55
		Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras -óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.3	m²	LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN	19,44
		M² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	
		DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.4	m²	RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS	17,26
		M² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidraulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
1.5	m²	PASIVADO DE ARMADURAS	8,27
		m² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	
		OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
1.6	m²	HUMECTACIÓN DE SOPORTES	4,45
		Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.7	m²	REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM	26,52
		Suministro y aplicación de mortero hidraulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	
		VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.8	m	INYECCIÓN DE FISURAS	106,64
		ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxis fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectores, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectores por metro lineal), unidad totalmente terminada.	
		CIENTO SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.9	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS	12,32
		Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	
		DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
1.10	u	ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO	1.589,82
		Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	
		MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR	166,57
		Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.	
		CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
1.16	u	P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS	4.708,50
		Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de oxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.	
		CUATRO MIL SETECIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
1.17	u	P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS	5.912,50
		Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.	
		CINCO MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
2.1	m²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm)	74,95
		Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.2	u	MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m ² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotopercusión de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.	2,88
		DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2.3	m ²	ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parcheado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.	36,18
		TREINTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
2.4	m ³	HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulforesistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivo con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.	153,38
		CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2.5	PA	RETIRADA DE DEFENSAS ANTIGUAS DE MADERA Retirada de defensas antiguas de madera incluso los anclajes metálicos embebidos en el hormigón mediante picado o hidrodemolición, incluido transporte y gestión de los residuos resultantes conforme a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	476,90
		CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
2.6	PA	RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS INÚTILES Retirada de perfil metálico oxidado en paramentos verticales, incluido la retirada de sus correspondientes anclajes metálicos del hormigón y regeneración del mismo, incluido el transporte y gestión de los residuos resultantes acorde a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	320,64
		TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
2.7	m ²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2) Limpieza del acero mediante chorro de arena hasta grado Sa 2 1/2 y aplicación de pintura anticorrosiva según EN 1504-7. Categoría de protección anticorrosiva de la pintura C5-M según EN ISO 12944-2. Procedimiento del tratamiento según las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, unidad totalmente terminada.	37,24
		TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
2.8	u	DESMONTAJE - MONTAJE DE PASARELAS METÁLICAS Desmontaje de pasarela metálica existente entre Duques de Alba, pilotes y atraques, consistente en trabajos de desanclaje de apoyos y reparación de apoyos para recibir la pasarela desmontada tras su tratamiento anticorrosivo, incluidos los transportes a taller de chorro y reparación así como el montaje de cada una de las pasarelas tras su reparación y pintado, se incluye la fabricación suministro y montaje del nuevo sistema de anclaje igual al primitivo, unidad totalmente terminada.	2.485,17
		DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
2.9	u	MONTAJE DE PLACAS PEBD BAJO TUBERÍAS Suministro y montaje de placas de PEBD de 5x1x0,030 metros en mensulas de soportación de conducciones. Se incluye el izado de las conducciones con gatos planos y estructuras auxiliares, la retirada de la chapa metálica de 5x0,16x0x0,025 metros, saneo de hormigón, anclajes con tornillería de ø 16 mm y 150 mm de largo en acero AISI 316 y resina de anclaje tipo SIKa anchorfix o similar, unidad totalmente colocada.	691,30
		SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.10	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Suministro y montaje de gancho de disparo rápido de 150Tn, incluida la tornillería M76 de calidad especificada por el fabricante del gancho de amarre. La longitud de la tornillería será la definida por fabricante del gancho de amarre. Unidad totalmente terminada y probada.	3.300,24
		TRES MIL TRESCIENTOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
2.11	u	DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.	958,55
		NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
2.12	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.	185,04
		CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
2.13	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.	1.901,86
		MIL NOVECIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
2.14	u	DESMONTAJE DE DEFENSAS DE ESTRUCTURA DE ATRAQUE Desmontaje de defensa de la estructura de atraque, cualquiera que sea su tipología (extremo o central), comprendiendo el eslingado a grúa, corte de elementos de fijación a la estructura del atraque, depósito en la pontona y transporte a lugar de acopio a definir por la Dirección de Obra, incluye el despiece posterior en el acopio para separar los diferentes elementos en función de su material, dejando las escamas de polietileno, escudo metálico, cadenas, defensas suercelda de caucho, prolongadores, cadenas, tensores, etc. debidamente segregados y acopiados por separado y puestos a disposición de la Autoridad Portuaria de Huelva, unidad totalmente terminada.	1.815,38
		MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2.15	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA CENTRAL Fabricación de defensa de atraque de tipología central, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 800 o similar, escudo metálico de 5,00x2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	30.829,54
		TREINTA MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
2.16	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA EXTREMO Fabricación de defensa de atraque de tipología de extremo, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 1450 o similar, escudo metálico de 5,00x2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	37.303,54
		TREINTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.17	m	PERFIL GUARDACABOS	190,54
		Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.	
		CIENTO NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 4 SUPERESTRUCTURA NORTE			
1.0	PA	MEDIOS AUXILIARES	32.250,00
		Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	
		TREINTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS	
1.1	m²	INSPECCIÓN HORMIGÓN	0,53
		M² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	
		CERO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
1.2	m²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm)	91,55
		Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras -óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detras de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		NOVENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.3	m²	LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN	19,44
		M² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	
		DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.4	m²	RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS	17,26
		M² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diámetro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidraulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
1.5	m²	PASIVADO DE ARMADURAS	8,27
		m² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	
		OCHO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
1.6	m²	HUMECTACIÓN DE SOPORTES	4,45
		Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.7	m²	REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM	26,52
		Suministro y aplicación de mortero hidraulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	
		VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.8	m	INYECCIÓN DE FISURAS ml inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxis fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectores, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectores por metro lineal), unidad totalmente terminada.	106,64
		CIENTO SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.9	m²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	12,32
		DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
1.10	u	ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo <i>MapeWrap C UNI-AX</i> o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	1.589,82
		MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.	166,57
		CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
1.16	u	P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.	4.708,50
		CUATRO MIL SETECIENTOS OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
1.17	u	P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.	5.912,50
		CINCO MIL NOVECIENTOS DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
2.1	m²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	74,95
		SETENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.2	u	MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotopercusión de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.	2,88
		DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2.3	m²	ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parcheado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.	36,18
		TREINTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
2.4	m³	HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulfuresistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.	153,38
		CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2.5	PA	RETIRADA DE DEFENSAS ANTIGUAS DE MADERA Retirada de defensas antiguas de madera incluso los anclajes metálicos embebidos en el hormigón mediante picado o hidrodemolición, incluido transporte y gestión de los residuos resultantes conforme a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	476,90
		CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
2.7	m²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2) Limpieza del acero mediante chorro de arena hasta grado Sa 2 1/2 y aplicación de pintura anticorrosiva según EN 1504-7. Categoría de protección anticorrosiva de la pintura C5-M según EN ISO 12944-2. Procedimiento del tratamiento según las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, unidad totalmente terminada.	37,24
		TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
2.8	u	DESMONTAJE - MONTAJE DE PASARELAS METÁLICAS Desmontaje de pasarela metálica existente entre Duques de Alba, pilotes y atraques, consistente en trabajos de desanclaje de apoyos y reparación de apoyos para recibir la pasarela desmontada tras su tratamiento anticorrosivo, incluidos los transportes a taller de chorro y reparación así como el montaje de cada una de las pasarelas tras su reparación y pintado, se incluye la fabricación suministro y montaje del nuevo sistema de anclaje igual al primitivo, unidad totalmente terminada.	2.485,17
		DOS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
2.9	u	MONTAJE DE PLACAS PEBD BAJO TUBERÍAS Suministro y montaje de placas de PEBD de 5x1x0,030 metros en mensulas de soportación de conducciones. Se incluye el izado de las conducciones con gatos planos y estructuras auxiliares, la retirada de la chapa metálica de 5x0,16x0x0,025 metros, saneo de hormigón, anclajes con tornillería de ø 16 mm y 150 mm de largo en acero AISI 316 y resina de anclaje tipo SIKa anchorfix o similar, unidad totalmente colocada.	691,30
		SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
2.10	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Suministro y montaje de gancho de disparo rápido de 150Tn, incluida la tornillería M76 de calidad especificada por el fabricante del gancho de amarre. La longitud de la tornillería será la definida por fabricante del gancho de amarre. Unidad totalmente terminada y probada.	3.300,24
		TRES MIL TRESCIENTOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	



Departamento de
Construcción y
Tecnología de la Edificación



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.11	u	DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.	958,55
		NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
2.12	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.	185,04
		CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
2.13	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.	1.901,86
		MIL NOVECIENTOS UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
2.14	u	DESMONTAJE DE DEFENSAS DE ESTRUCTURA DE ATRAQUE Desmontaje de defensa de la estructura de atraque, cualquiera que sea su tipología (extremo o central), comprendiendo el eslingado a grúa, corte de elementos de fijación a la estructura del atraque, depósito en la pontona y transporte a lugar de acopio a definir por la Dirección de Obra, incluye el despiece posterior en el acopio para separar los diferentes elementos en función de su material, dejando las escamas de polietileno, escudo metálico, cadenas, defensas suercelda de caucho, prolongadores, cadenas, tensores, etc. debidamente segregados y acopiados por separado y puestos a disposición de la Autoridad Portuaria de Huelva, unidad totalmente terminada.	1.815,38
		MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2.15	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA CENTRAL Fabricación de defensa de atraque de tipología central, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 800 o similar, escudo metálico de 5,00x2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	30.829,54
		TREINTA MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
2.16	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA EXTREMO Fabricación de defensa de atraque de tipología de extremo, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 1450 o similar, escudo metálico de 5,00x2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	37.303,54
		TREINTA Y SIETE MIL TRESCIENTOS TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
2.17	m	PERFIL GUARDACABOS Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.	190,54
		CIENTO NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 5 GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL			
GST RES		Gestión de residuos e integración ambiental	17.188,59
		DIECISIETE MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD			
05.01	Seguridad y salud	CUARENTA Y OCHO MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	48.197,63

En Huelva, septiembre 2021
El alumno autor del Proyecto

César López Martín
Ingeniero Civil



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

**PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS**

DOCUMENTO Nº 4:

PRESUPUESTO

Cuadro de Precios nº 2



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 1 PASARELA DE ACCESO			
1.0	PA	MEDIOS AUXILIARES	
		Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	
		Suma la partida.....	30.000,00
		Costes indirectos..... 7,50%	2.250,00
		TOTAL PARTIDA.....	32.250,00
1.1	m ²	INSPECCIÓN HORMIGÓN	
		M ² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	0,39
		Resto de obra y materiales.....	0,10
		Suma la partida.....	0,49
		Costes indirectos..... 7,50%	0,04
		TOTAL PARTIDA.....	0,53
1.2	m ²	SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm)	
		Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras -óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	23,06
		Maquinaria.....	44,80
		Resto de obra y materiales.....	17,30
		Suma la partida.....	85,16
		Costes indirectos..... 7,50%	6,39
		TOTAL PARTIDA.....	91,55
1.3	m ²	LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN	
		M ² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	5,48
		Maquinaria.....	9,60
		Resto de obra y materiales.....	3,00
		Suma la partida.....	18,08
		Costes indirectos..... 7,50%	1,36
		TOTAL PARTIDA.....	19,44
1.4	m ²	RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS	
		M ² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidraulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	4,42
		Maquinaria.....	8,64
		Resto de obra y materiales.....	3,00
		Suma la partida.....	16,06
		Costes indirectos..... 7,50%	1,20
		TOTAL PARTIDA.....	17,26

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.5	m ²	PASIVADO DE ARMADURAS	
		m ² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	5,35
		Resto de obra y materiales.....	2,34
		Suma la partida.....	7,69
		Costes indirectos..... 7,50%	0,58
		TOTAL PARTIDA.....	8,27
1.6	m ²	HUMECTACIÓN DE SOPORTES	
		Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	3,84
		Resto de obra y materiales.....	0,30
		Suma la partida.....	4,14
		Costes indirectos..... 7,50%	0,31
		TOTAL PARTIDA.....	4,45
1.7	m ²	REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM	
		Suministro y aplicación de mortero hidraulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	13,57
		Resto de obra y materiales.....	11,10
		Suma la partida.....	24,67
		Costes indirectos..... 7,50%	1,85
		TOTAL PARTIDA.....	26,52
1.8	m	INYECCIÓN DE FISURAS	
		ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxis fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectores, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectores por metro lineal), unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	23,06
		Maquinaria.....	9,70
		Resto de obra y materiales.....	66,44
		Suma la partida.....	99,20
		Costes indirectos..... 7,50%	7,44
		TOTAL PARTIDA.....	106,64
1.9	m ²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS	
		Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	2,87
		Maquinaria.....	3,44
		Resto de obra y materiales.....	5,15
		Suma la partida.....	11,46
		Costes indirectos..... 7,50%	0,86
		TOTAL PARTIDA.....	12,32



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.10	u	ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo <i>MapeWrap C UNI-AX</i> o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	
		Mano de obra.....	467,26
		Maquinaria.....	1,29
		Resto de obra y materiales	1.010,35
		Suma la partida	1.478,90
		Costes indirectos 7,50%	110,92
		TOTAL PARTIDA.....	1.589,82
1.11	m	ZUNCAHDO DE PILOTES Ø 0,55 M C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo <i>MapeWrap C UNI-AX</i> o similar en el perímetro del pilote un metro desde el cabecero, previo al zuncahdo con camisa de hormigón, unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	
		Mano de obra.....	253,34
		Maquinaria.....	1,29
		Resto de obra y materiales	277,93
		Suma la partida	532,56
		Costes indirectos 7,50%	39,94
		TOTAL PARTIDA.....	572,50
1.13	m	ZUNCHADO DE PILOTES CON ANILLOS CORTADOS Zunchado de pilotes Ø 0,55 m de la pasarela de Acceso con anillos de hormigón armado con junta macho hembra de diámetro interior 1200 mm. y altura total de 750 mm. cortados a la mitad, incluidos flejes metálicos provisionales para el hormigonado, con colocación de junta no enfrentada, previa limpieza con agua a presión del fuste del pilar, taladrado Ø18mm para colocación de barras B500 S Ø16mm ancladas con resina de anclaje SIKA anchorFix o similar, armado según planos y homigonado con HA-35/B/10/IIIc+Qc c/ aditivo MCI Q2005 o similar. Se incluye el empleo de apeos de dintel en caso de que sea necesario. Unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	70,52
		Maquinaria.....	214,84
		Resto de obra y materiales	261,92
		Suma la partida	547,28
		Costes indirectos 7,50%	41,05
		TOTAL PARTIDA.....	588,33
1.14	m3	EXCAVACIÓN/RELLENO EN ZANJA SIN ENTIBAR Excavación en cualquier tipo de material, incluso agotamiento, carga y transporte de los sobrantes a vertedero, incluida la p.p. de formación de camino de acceso al punto de trabajo, incluido relleno posterior tras zuncahdo de los pilotes con el material procedente de la excavación. Unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	14,07
		Maquinaria.....	19,26
		Suma la partida	33,33
		Costes indirectos 7,50%	2,50
		TOTAL PARTIDA.....	35,83

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.12	m	REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso. Preparación de soporte mediante imprimación tipo MAPEWRAP PRIMER o similar, suministro y colocación de laminado de fibra de carbono (contenido de fibra > 70%, densidad: 1,6 kg/cm2, resistencia última de 2800 Mpa y modulo elástico de 170 Gpa tipo CARBOPLATE E170 o similar, alargamiento a rotura: 1,6%), de espesor 1,4 mm y anchura 150 mm y resinas epoxi tipo Adesilex PG1 o similar de alta adherencia (<30 kg/cm2), unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	
		Mano de obra.....	39,02
		Maquinaria.....	1,29
		Resto de obra y materiales	79,70
		Suma la partida	120,01
		Costes indirectos 7,50%	9,00
		TOTAL PARTIDA.....	129,01
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	72,29
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	82,58
		Suma la partida	154,95
		Costes indirectos 7,50%	11,62
		TOTAL PARTIDA.....	166,57
1.16	u	P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.	
		Suma la partida	4.380,00
		Costes indirectos 7,50%	328,50
		TOTAL PARTIDA.....	4.708,50
1.17	u	P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.	
		Suma la partida	5.500,00
		Costes indirectos 7,50%	412,50
		TOTAL PARTIDA.....	5.912,50



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 2 MACIZO CENTRAL			
1.0	PA	MEDIOS AUXILIARES	
		Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	
		Suma la partida	30.000,00
		Costes indirectos 7,50%	2.250,00
		TOTAL PARTIDA.....	32.250,00
1.1	m ²	INSPECCIÓN HORMIGÓN	
		M ² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	0,39
		Resto de obra y materiales	0,10
		Suma la partida	0,49
		Costes indirectos 7,50%	0,04
		TOTAL PARTIDA.....	0,53
1.2	m ²	SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm)	
		Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras -óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	23,06
		Maquinaria.....	44,80
		Resto de obra y materiales	17,30
		Suma la partida	85,16
		Costes indirectos 7,50%	6,39
		TOTAL PARTIDA.....	91,55
1.3	m ²	LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN	
		M ² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	5,48
		Maquinaria.....	9,60
		Resto de obra y materiales	3,00
		Suma la partida	18,08
		Costes indirectos 7,50%	1,36
		TOTAL PARTIDA.....	19,44
1.4	m ²	RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS	
		M ² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidráulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	4,42
		Maquinaria.....	8,64
		Resto de obra y materiales	3,00
		Suma la partida	16,06
		Costes indirectos 7,50%	1,20
		TOTAL PARTIDA.....	17,26

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.5	m ²	PASIVADO DE ARMADURAS	
		m ² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	5,35
		Resto de obra y materiales	2,34
		Suma la partida	7,69
		Costes indirectos 7,50%	0,58
		TOTAL PARTIDA.....	8,27
1.6	m ²	HUMECTACIÓN DE SOPORTES	
		Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	3,84
		Resto de obra y materiales	0,30
		Suma la partida	4,14
		Costes indirectos 7,50%	0,31
		TOTAL PARTIDA.....	4,45
1.7	m ²	REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM	
		Suministro y aplicación de mortero hidráulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	13,57
		Resto de obra y materiales	11,10
		Suma la partida	24,67
		Costes indirectos 7,50%	1,85
		TOTAL PARTIDA.....	26,52
1.8	m	INYECCIÓN DE FISURAS	
		ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxi fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectoros, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectoros por metro lineal), unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	23,06
		Maquinaria.....	9,70
		Resto de obra y materiales	66,44
		Suma la partida	99,20
		Costes indirectos 7,50%	7,44
		TOTAL PARTIDA.....	106,64
1.9	m ²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS	
		Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	2,87
		Maquinaria.....	3,44
		Resto de obra y materiales	5,15
		Suma la partida	11,46
		Costes indirectos 7,50%	0,86
		TOTAL PARTIDA.....	12,32



Departamento de
Construcción y
Arquitectura



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.10	u	ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo <i>MapeWrap C UNI-AX</i> o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	
		Mano de obra.....	467,26
		Maquinaria.....	1,29
		Resto de obra y materiales	1.010,35
		Suma la partida	1.478,90
		Costes indirectos 7,50%	110,92
		TOTAL PARTIDA.....	1.589,82
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	72,29
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	82,58
		Suma la partida	154,95
		Costes indirectos 7,50%	11,62
		TOTAL PARTIDA.....	166,57
2.1	m ²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	26,58
		Maquinaria.....	14,34
		Resto de obra y materiales	28,80
		Suma la partida	69,72
		Costes indirectos 7,50%	5,23
		TOTAL PARTIDA.....	74,95
2.2	u	MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m ² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotoperusión de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.	
		Mano de obra.....	0,92
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	1,68
		Suma la partida	2,68
		Costes indirectos 7,50%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	2,88
2.3	m ²	ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parchado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	21,29
		Maquinaria.....	4,80
		Resto de obra y materiales	7,57
		Suma la partida	33,66
		Costes indirectos 7,50%	2,52
		TOTAL PARTIDA.....	36,18

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.4	m ³	HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulforesistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivo con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	44,52
		Maquinaria.....	3,56
		Resto de obra y materiales	94,60
		Suma la partida	142,68
		Costes indirectos 7,50%	10,70
		TOTAL PARTIDA.....	153,38
2.6	PA	RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS INÚTILES Retirada de perfil metálico oxidado en paramentos verticales, incluido la retirada de sus correspondientes anclajes metálicos del hormigón y regeneración del mismo, incluido el transporte y gestión de los residuos resultantes acorde a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Suma la partida	298,27
		Costes indirectos 7,50%	22,37
		TOTAL PARTIDA.....	320,64
2.11	u	DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.	
		Mano de obra.....	324,47
		Maquinaria.....	198,80
		Resto de obra y materiales	368,40
		Suma la partida	891,67
		Costes indirectos 7,50%	66,88
		TOTAL PARTIDA.....	958,55
2.12	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	38,61
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	133,44
		Suma la partida	172,13
		Costes indirectos 7,50%	12,91
		TOTAL PARTIDA.....	185,04
2.13	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	484,07
		Maquinaria.....	376,04
		Resto de obra y materiales	909,06
		Suma la partida	1.769,17
		Costes indirectos 7,50%	132,69
		TOTAL PARTIDA.....	1.901,86



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.17	m	PERFIL GUARDACABOS	
		Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	18,37
		Maquinaria.....	8,00
		Resto de obra y materiales	150,88
		Suma la partida	177,25
		Costes indirectos 7,50%	13,29
		TOTAL PARTIDA.....	190,54

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 3 SUPERESTRUCTURA SUR			
1.0	PA	MEDIOS AUXILIARES	
		Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	
		Suma la partida	30.000,00
		Costes indirectos 7,50%	2.250,00
		TOTAL PARTIDA.....	32.250,00
1.1	m ²	INSPECCIÓN HORMIGÓN	
		M ² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	0,39
		Resto de obra y materiales	0,10
		Suma la partida	0,49
		Costes indirectos 7,50%	0,04
		TOTAL PARTIDA.....	0,53
1.2	m ²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm)	
		Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras -óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detras de los armados existentes aún cuando se sobrasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroida, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	23,06
		Maquinaria.....	44,80
		Resto de obra y materiales	17,30
		Suma la partida	85,16
		Costes indirectos 7,50%	6,39
		TOTAL PARTIDA.....	91,55
1.3	m ²	LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN	
		M ² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	5,48
		Maquinaria.....	9,60
		Resto de obra y materiales	3,00
		Suma la partida	18,08
		Costes indirectos 7,50%	1,36
		TOTAL PARTIDA.....	19,44
1.4	m ²	RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS	
		M ² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidraulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	4,42
		Maquinaria.....	8,64
		Resto de obra y materiales	3,00
		Suma la partida	16,06
		Costes indirectos 7,50%	1,20
		TOTAL PARTIDA.....	17,26



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.5	m ²	PASIVADO DE ARMADURAS m ² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	5,35
		Resto de obra y materiales	2,34
		Suma la partida	7,69
		Costes indirectos 7,50%	0,58
		TOTAL PARTIDA.....	8,27
1.6	m ²	HUMECTACIÓN DE SOPORTES Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	3,84
		Resto de obra y materiales	0,30
		Suma la partida	4,14
		Costes indirectos 7,50%	0,31
		TOTAL PARTIDA.....	4,45
1.7	m ²	REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM Suministro y aplicación de mortero hidráulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	13,57
		Resto de obra y materiales	11,10
		Suma la partida	24,67
		Costes indirectos 7,50%	1,85
		TOTAL PARTIDA.....	26,52
1.8	m	INYECCIÓN DE FISURAS ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxi fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectoros, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectoros por metro lineal), unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	23,06
		Maquinaria.....	9,70
		Resto de obra y materiales	66,44
		Suma la partida	99,20
		Costes indirectos 7,50%	7,44
		TOTAL PARTIDA.....	106,64
1.9	m ²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	2,87
		Maquinaria.....	3,44
		Resto de obra y materiales	5,15
		Suma la partida	11,46
		Costes indirectos 7,50%	0,86
		TOTAL PARTIDA.....	12,32

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.10	u	ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	
		Mano de obra.....	467,26
		Maquinaria.....	1,29
		Resto de obra y materiales	1.010,35
		Suma la partida	1.478,90
		Costes indirectos 7,50%	110,92
		TOTAL PARTIDA.....	1.589,82
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	72,29
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	82,58
		Suma la partida	154,95
		Costes indirectos 7,50%	11,62
		TOTAL PARTIDA.....	166,57
1.16	u	P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.	
		Suma la partida	4.380,00
		Costes indirectos 7,50%	328,50
		TOTAL PARTIDA.....	4.708,50
1.17	u	P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.	
		Suma la partida	5.500,00
		Costes indirectos 7,50%	412,50
		TOTAL PARTIDA.....	5.912,50
2.1	m ²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	26,58
		Maquinaria.....	14,34
		Resto de obra y materiales	28,80
		Suma la partida	69,72
		Costes indirectos 7,50%	5,23
		TOTAL PARTIDA.....	74,95



Departamento de
Ingeniería de Caminos,
Canales y Puertos



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.2	u	MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m ² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotoperusión de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.	
		Mano de obra.....	0,92
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	1,68
		Suma la partida	2,68
		Costes indirectos 7,50%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	2,88
2.3	m ²	ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parcheado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	21,29
		Maquinaria.....	4,80
		Resto de obra y materiales	7,57
		Suma la partida	33,66
		Costes indirectos 7,50%	2,52
		TOTAL PARTIDA.....	36,18
2.4	m ³	HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulforesistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	44,52
		Maquinaria.....	3,56
		Resto de obra y materiales	94,60
		Suma la partida	142,68
		Costes indirectos 7,50%	10,70
		TOTAL PARTIDA.....	153,38
2.5	PA	RETIRADA DE DEFENSAS ANTIGUAS DE MADERA Retirada de defensas antiguas de madera incluso los anclajes metálicos embebidos en el hormigón mediante picado o hidrodemolición, incluido transporte y gestión de los residuos resultantes conforme a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Suma la partida	443,63
		Costes indirectos 7,50%	33,27
		TOTAL PARTIDA.....	476,90
2.6	PA	RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS INÚTILES Retirada de perfil metálico oxidado en paramentos verticales, incluido la retirada de sus correspondientes anclajes metálicos del hormigón y regeneración del mismo, incluido el transporte y gestión de los residuos resultantes acorde a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Suma la partida	298,27
		Costes indirectos 7,50%	22,37
		TOTAL PARTIDA.....	320,64

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.7	m ²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2) Limpieza del acero mediante chorro de arena hasta grado Sa 2 1/2 y aplicación de pintura anticorrosiva según EN 1504-7. Categoría de protección anticorrosiva de la pintura C5-M según EN ISO 12944-2. Procedimiento del tratamiento según las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	15,82
		Maquinaria.....	6,48
		Resto de obra y materiales	12,34
		Suma la partida	34,64
		Costes indirectos 7,50%	2,60
		TOTAL PARTIDA.....	37,24
2.8	u	DESMONTAJE - MONTAJE DE PASARELAS METÁLICAS Desmontaje de pasarela metálica existente entre Duques de Alba, pilotes y atraques, consistente en trabajos de desanclaje de apoyos y reparación de apoyos para recibir la pasarela desmontada tras su tratamiento anticorrosivo, incluidos los transportes a taller de chorro y reparación así como el montaje de cada una de las pasarelas tras su reparación y pintado, se incluye la fabricación suministro y montaje del nuevo sistema de anclaje igual al primitivo, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	195,80
		Maquinaria.....	1.722,00
		Resto de obra y materiales	393,99
		Suma la partida	2.311,79
		Costes indirectos 7,50%	173,38
		TOTAL PARTIDA.....	2.485,17
2.9	u	MONTAJE DE PLACAS PEBD BAJO TUBERÍAS Suministro y montaje de placas de PEBD de 5x1x0,030 metros en mensulas de soportación de conducciones. Se incluye el izado de las conducciones con gatos planos y estructuras auxiliares, la retirada de la chapa metálica de 5x0,16x0x0,025 metros, saneo de hormigón, anclajes con tornillería de ø 16 mm y 150 mm de largo en acero AISI 316 y resina de anclaje tipo SIKa anchorfix o similar, unidad totalmente colocada.	
		Mano de obra.....	130,70
		Maquinaria.....	272,17
		Resto de obra y materiales	240,20
		Suma la partida	643,07
		Costes indirectos 7,50%	48,23
		TOTAL PARTIDA.....	691,30
2.10	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Suministro y montaje de gancho de disparo rápido de 150Tn, incluida la tornillería M76 de calidad especificada por el fabricante del gancho de amarre. La longitud de la tornillería será la definida por fabricante del gancho de amarre. Unidad totalmente terminada y probada.	
		Mano de obra.....	92,99
		Maquinaria.....	67,00
		Resto de obra y materiales	2.910,00
		Suma la partida	3.069,99
		Costes indirectos 7,50%	230,25
		TOTAL PARTIDA.....	3.300,24



CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.11	u	DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.	
		Mano de obra.....	324,47
		Maquinaria.....	198,80
		Resto de obra y materiales	368,40
		Suma la partida	891,67
		Costes indirectos 7,50%	66,88
		TOTAL PARTIDA.....	958,55
2.12	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	38,61
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	133,44
		Suma la partida	172,13
		Costes indirectos 7,50%	12,91
		TOTAL PARTIDA.....	185,04
2.13	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	484,07
		Maquinaria.....	376,04
		Resto de obra y materiales	909,06
		Suma la partida	1.769,17
		Costes indirectos 7,50%	132,69
		TOTAL PARTIDA.....	1.901,86
2.14	u	DESMONTAJE DE DEFENSAS DE ESTRUCTURA DE ATRAQUE Desmontaje de defensa de la estructura de atraque, cualquiera que sea su tipología (extremo o central), comprendiendo el eslingado a grúa, corte de elementos de fijación a la estructura del atraque, depósito en la pontona y transporte a lugar de acopio a definir por la Dirección de Obra, incluye el despiece posterior en el acopio para separar los diferentes elementos en función de su material, dejando las escamas de polietileno, escudo metálico, cadenas, defensas suercelda de caucho, prolongadores, cadenas, tensores, etc. debidamente segregados y acopiados por separado y puestos a disposición de la Autoridad Portuaria de Huelva, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	283,25
		Maquinaria.....	1.405,48
		Suma la partida	1.688,73
		Costes indirectos 7,50%	126,65
		TOTAL PARTIDA.....	1.815,38
2.15	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA CENTRAL Fabricación de defensa de atraque de tipología central, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 800 o similar, escudo metálico de 5,00x2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	4.243,63
		Maquinaria.....	2.746,04
		Resto de obra y materiales	21.688,97
		Suma la partida	28.678,64
		Costes indirectos 7,50%	2.150,90
		TOTAL PARTIDA.....	30.829,54

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.16	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA EXTREMO Fabricación de defensa de atraque de tipología de extremo, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 1450 o similar, escudo metálico de 5,00x2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	4.243,63
		Maquinaria.....	2.746,04
		Resto de obra y materiales	27.711,30
		Suma la partida	34.700,97
		Costes indirectos 7,50%	2.602,57
		TOTAL PARTIDA.....	37.303,54
2.17	m	PERFIL GUARDACABOS Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	18,37
		Maquinaria.....	8,00
		Resto de obra y materiales	150,88
		Suma la partida	177,25
		Costes indirectos 7,50%	13,29
		TOTAL PARTIDA.....	190,54



Departamento de
Construcción y
Arquitectura I



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 4 SUPERESTRUCTURA NORTE			
1.0	PA	MEDIOS AUXILIARES	
		Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	
		Suma la partida	30.000,00
		Costes indirectos 7,50%	2.250,00
		TOTAL PARTIDA.....	32.250,00
1.1	m ²	INSPECCIÓN HORMIGÓN	
		M ² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	0,39
		Resto de obra y materiales	0,10
		Suma la partida	0,49
		Costes indirectos 7,50%	0,04
		TOTAL PARTIDA.....	0,53
1.2	m ²	SANEO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm)	
		Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras -óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detras de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	23,06
		Maquinaria.....	44,80
		Resto de obra y materiales	17,30
		Suma la partida	85,16
		Costes indirectos 7,50%	6,39
		TOTAL PARTIDA.....	91,55
1.3	m ²	LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN	
		M ² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	5,48
		Maquinaria.....	9,60
		Resto de obra y materiales	3,00
		Suma la partida	18,08
		Costes indirectos 7,50%	1,36
		TOTAL PARTIDA.....	19,44
1.4	m ²	RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS	
		M ² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidraulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	4,42
		Maquinaria.....	8,64
		Resto de obra y materiales	3,00
		Suma la partida	16,06
		Costes indirectos 7,50%	1,20
		TOTAL PARTIDA.....	17,26

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.5	m ²	PASIVADO DE ARMADURAS	
		m ² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	5,35
		Resto de obra y materiales	2,34
		Suma la partida	7,69
		Costes indirectos 7,50%	0,58
		TOTAL PARTIDA.....	8,27
1.6	m ²	HUMECTACIÓN DE SOPORTES	
		Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	3,84
		Resto de obra y materiales	0,30
		Suma la partida	4,14
		Costes indirectos 7,50%	0,31
		TOTAL PARTIDA.....	4,45
1.7	m ²	REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPEORES HASTA 10CM	
		Suministro y aplicación de mortero hidraulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	13,57
		Resto de obra y materiales	11,10
		Suma la partida	24,67
		Costes indirectos 7,50%	1,85
		TOTAL PARTIDA.....	26,52
1.8	m	INYECCIÓN DE FISURAS	
		ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxis fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectores, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectores por metro lineal), unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	23,06
		Maquinaria.....	9,70
		Resto de obra y materiales	66,44
		Suma la partida	99,20
		Costes indirectos 7,50%	7,44
		TOTAL PARTIDA.....	106,64
1.9	m ²	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS	
		Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	2,87
		Maquinaria.....	3,44
		Resto de obra y materiales	5,15
		Suma la partida	11,46
		Costes indirectos 7,50%	0,86
		TOTAL PARTIDA.....	12,32



Departamento de
Construcción e
Infraestructuras



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
1.10	u	ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo <i>MapeWrap C UNI-AX</i> o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	
		Mano de obra.....	467,26
		Maquinaria.....	1,29
		Resto de obra y materiales	1.010,35
		Suma la partida	1.478,90
		Costes indirectos 7,50%	110,92
		TOTAL PARTIDA.....	1.589,82
1.15	m	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	72,29
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	82,58
		Suma la partida	154,95
		Costes indirectos 7,50%	11,62
		TOTAL PARTIDA.....	166,57
1.16	u	P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.	
		Suma la partida	4.380,00
		Costes indirectos 7,50%	328,50
		TOTAL PARTIDA.....	4.708,50
1.17	u	P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.	
		Suma la partida	5.500,00
		Costes indirectos 7,50%	412,50
		TOTAL PARTIDA.....	5.912,50
2.1	m ²	SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	26,58
		Maquinaria.....	14,34
		Resto de obra y materiales	28,80
		Suma la partida	69,72
		Costes indirectos 7,50%	5,23
		TOTAL PARTIDA.....	74,95

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.2	u	MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m ² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotoperCUSión de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.	
		Mano de obra.....	0,92
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	1,68
		Suma la partida	2,68
		Costes indirectos 7,50%	0,20
		TOTAL PARTIDA.....	2,88
2.3	m ²	ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parchado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	21,29
		Maquinaria.....	4,80
		Resto de obra y materiales	7,57
		Suma la partida	33,66
		Costes indirectos 7,50%	2,52
		TOTAL PARTIDA.....	36,18
2.4	m ³	HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulforesistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	44,52
		Maquinaria.....	3,56
		Resto de obra y materiales	94,60
		Suma la partida	142,68
		Costes indirectos 7,50%	10,70
		TOTAL PARTIDA.....	153,38
2.5	PA	RETIRADA DE DEFENSAS ANTIGUAS DE MADERA Retirada de defensas antiguas de madera incluso los anclajes metálicos embebidos en el hormigón mediante picado o hidrodemolición, incluido transporte y gestión de los residuos resultantes conforme a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	
		Suma la partida	443,63
		Costes indirectos 7,50%	33,27
		TOTAL PARTIDA.....	476,90
2.7	m ²	TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2) Limpieza del acero mediante chorro de arena hasta grado Sa 2 1/2 y aplicación de pintura anticorrosiva según EN 1504-7. Categoría de protección anticorrosiva de la pintura C5-M según EN ISO 12944-2. Procedimiento del tratamiento según las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	15,82
		Maquinaria.....	6,48
		Resto de obra y materiales	12,34
		Suma la partida	34,64
		Costes indirectos 7,50%	2,60
		TOTAL PARTIDA.....	37,24



Departamento de
Construcción y
Arquitectura T



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.8	u	DESMONTAJE - MONTAJE DE PASARELAS METÁLICAS Desmontaje de pasarela metálica existente entre Duques de Alba, pilotes y atraques, consistente en trabajos de desanclaje de apoyos y reparación de apoyos para recibir la pasarela desmontada tras su tratamiento anticorrosivo, incluidos los transportes a taller de chorro y reparación así como el montaje de cada una de las pasarelas tras su reparación y pintado, se incluye la fabricación suministro y montaje del nuevo sistema de anclaje igual al primitivo, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	195,80
		Maquinaria.....	1.722,00
		Resto de obra y materiales	393,99
		Suma la partida	2.311,79
		Costes indirectos 7,50%	173,38
		TOTAL PARTIDA.....	2.485,17
2.9	u	MONTAJE DE PLACAS PEBD BAJO TUBERÍAS Suministro y montaje de placas de PEBD de 5x1x0,030 metros en mensulas de soportación de conducciones. Se incluye el izado de las conducciones con gatos planos y estructuras auxiliares, la retirada de la chapa metálica de 5x0,16x0x0,025 metros, saneo de hormigón, anclajes con tornillería de ø 16 mm y 150 mm de largo en acero AISI 316 y resina de anclaje tipo SIKA anchorfix o similar, unidad totalmente colocada.	
		Mano de obra.....	130,70
		Maquinaria.....	272,17
		Resto de obra y materiales	240,20
		Suma la partida	643,07
		Costes indirectos 7,50%	48,23
		TOTAL PARTIDA.....	691,30
2.10	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Suministro y montaje de gancho de disparo rápido de 150Tn, incluida la tornillería M76 de calidad especificada por el fabricante del gancho de amarre. La longitud de la tornillería será la definida por fabricante del gancho de amarre. Unidad totalmente terminada y probada.	
		Mano de obra.....	92,99
		Maquinaria.....	67,00
		Resto de obra y materiales	2.910,00
		Suma la partida	3.069,99
		Costes indirectos 7,50%	230,25
		TOTAL PARTIDA.....	3.300,24
2.11	u	DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.	
		Mano de obra.....	324,47
		Maquinaria.....	198,80
		Resto de obra y materiales	368,40
		Suma la partida	891,67
		Costes indirectos 7,50%	66,88
		TOTAL PARTIDA.....	958,55
2.12	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	38,61
		Maquinaria.....	0,08
		Resto de obra y materiales	133,44
		Suma la partida	172,13
		Costes indirectos 7,50%	12,91
		TOTAL PARTIDA.....	185,04

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
2.13	u	SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada ^a .	
		Mano de obra.....	484,07
		Maquinaria.....	376,04
		Resto de obra y materiales	909,06
		Suma la partida	1.769,17
		Costes indirectos 7,50%	132,69
		TOTAL PARTIDA.....	1.901,86
2.14	u	DESMONTAJE DE DEFENSAS DE ESTRUCTURA DE ATRAQUE Desmontaje de defensa de la estructura de atraque, cualquiera que sea su tipología (extremo o central), comprendiendo el eslingado a grúa, corte de elementos de fijación a la estructura del atraque, depósito en la pontona y transporte a lugar de acopio a definir por la Dirección de Obra, incluye el despiece posterior en el acopio para separar los diferentes elementos en función de su material, dejando las escamas de polietileno, escudo metálico, cadenas, defensas suercelda de caucho, prolongadores, cadenas, tensores, etc. debidamente segregados y acopiados por separado y puestos a disposición de la Autoridad Portuaria de Huelva, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	283,25
		Maquinaria.....	1.405,48
		Suma la partida	1.688,73
		Costes indirectos 7,50%	126,65
		TOTAL PARTIDA.....	1.815,38
2.15	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA CENTRAL Fabricación de defensa de atraque de tipología central, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 800 o similar, escudo metálico de 5,00x2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	4.243,63
		Maquinaria.....	2.746,04
		Resto de obra y materiales	21.688,97
		Suma la partida	28.678,64
		Costes indirectos 7,50%	2.150,90
		TOTAL PARTIDA.....	30.829,54
2.16	u	FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA EXTREMO Fabricación de defensa de atraque de tipología de extremo, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 1450 o similar, escudo metálico de 5,00x2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	4.243,63
		Maquinaria.....	2.746,04
		Resto de obra y materiales	27.711,30
		Suma la partida	34.700,97
		Costes indirectos 7,50%	2.602,57
		TOTAL PARTIDA.....	37.303,54
2.17	m	PERFIL GUARDACABOS Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	18,37
		Maquinaria.....	8,00
		Resto de obra y materiales	150,88
		Suma la partida	177,25
		Costes indirectos 7,50%	13,29
		TOTAL PARTIDA.....	190,54

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 5 GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL			
GST RES		Gestión de residuos e integración ambiental	
		Suma la partida	15.989,39
		Costes indirectos 7,50%	1.199,20
		TOTAL PARTIDA.....	17.188,59

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD			
05.01		Seguridad y salud	
		Suma la partida	44.835,00
		Costes indirectos 7,50%	3.362,63
		TOTAL PARTIDA.....	48.197,63

En Huelva, septiembre 2021
El alumno autor del Proyecto

César López Martín
Ingeniero Civil



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

**PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS**

DOCUMENTO Nº 4:

PRESUPUESTO

Presupuesto



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 PASARELA DE ACCESO				
1.0	PA MEDIOS AUXILIARES Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	1,00	32.250,00	32.250,00
1.1	m² INSPECCIÓN HORMIGÓN M² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	3.307,04	0,53	1.752,73
1.2	m² SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm) Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras - óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	251,07	91,55	22.985,46
1.3	m² LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN M² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	3.055,97	19,44	59.408,06
1.4	m² RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS M² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidraulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	790,00	17,26	13.635,40
1.5	m² PASIVADO DE ARMADURAS m² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	251,07	8,27	2.076,35
1.6	m² HUMECTACIÓN DE SOPORTES Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	251,07	4,45	1.117,26
1.7	m² REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM Suministro y aplicación de mortero hidraulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	251,07	26,52	6.658,38

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.8	m INYECCIÓN DE FISURAS ml inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxis fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyector, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectores por metro lineal), unidad totalmente terminada.	73,48	106,64	7.835,91
1.9	m² IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	3.307,04	12,32	40.742,73
1.10	u ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	2,00	1.589,82	3.179,64
1.11	m ZUNCAHDO DE PILOTES Ø 0,55 M C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro del pilote un metro desde el cabecero, previo al zuncahdo con camisa de hormigón, unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	20,00	572,50	11.450,00
1.13	m ZUNCHADO DE PILOTES CON ANILLOS CORTADOS Zunchado de pilotes Ø 0,55 m de la pasarela de Acceso con anillos de hormigón armado con junta macho hembra de diámetro interior 1200 mm. y altura total de 750 mm. cortados a la mitad, incluidos flejes metálicos provisionales para el hormigonado, con colocación de junta no enfrentada, previa limpieza con agua a presión del fuste del pilar, taladrado Ø18mm para colocación de barras B500 S Ø16mm ancladas con resina de anclaje SIKa anchorFix o similar, armado según planos y homigonado con HA-35/B/10/IIIc+Qc c/ aditivo MCI Q2005 o similar. Se incluye el empleo de apeos de dintel en caso de que sea necesario. Unidad totalmente terminada.	38,75	588,33	22.797,79
1.14	m3 EXCAVACIÓN/RELLENO EN ZANJA SIN ENTIBAR Excavación en cualquier tipo de material, incluso agotamiento, carga y transporte de los sobrantes a vertedero, incluida la p.p. de formación de camino de acceso al punto de trabajo, incluido relleno posterior tras zuncahdo de los pilotes con el material procedente de la excavación. Unidad totalmente terminada.	80,00	35,83	2.866,40
1.12	m REFUERZO A FLEXIÓN DE VIGAS Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso. Preparación de soporte mediante imprimación tipo MAPEWRAP PRIMER o similar, suministro y colocación de laminado de fibra de carbono (contenido de fibra > 70%, densidad: 1,6 kg/cm2, resistencia última de 2800 Mpa y modulo elástico de 170 Gpa tipo CARBOPLATE E170 o similar, alargamiento a rotura: 1,6%, de espesor 1,4 mm y anchura 150 mm y resinas epoxis tipo Adesilex PG1 o similar de alta adherencia (<30 kg/cm2), unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	338,80	129,01	43.708,59
1.15	m FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.			



Departamento de
Construcción e
Arquitectura I



TRABAJO FIN DE MÁSTER

INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.16	u P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.	290,40	166,57	48.371,93
		1,00	4.708,50	4.708,50
1.17	u P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.	1,00	5.912,50	5.912,50
TOTAL CAPÍTULO 1 PASARELA DE ACCESO.....				331.457,63

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 MACIZO CENTRAL				
1.0	PA MEDIOS AUXILIARES Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	1,00	32.250,00	32.250,00
1.1	m² INSPECCIÓN HORMIGÓN M² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	1.970,00	0,53	1.044,10
1.2	m² SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm) Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras - óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	215,30	91,55	19.710,72
1.3	m² LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN M² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	1.754,70	19,44	34.111,37
1.4	m² RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS M² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidráulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	422,00	17,26	7.283,72
1.5	m² PASIVADO DE ARMADURAS m² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	215,30	8,27	1.780,53
1.6	m² HUMECTACIÓN DE SOPORTES Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	215,30	4,45	958,09
1.7	m² REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPEORES HASTA 10CM Suministro y aplicación de mortero hidráulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	215,30	26,52	5.709,76



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.8	m INYECCIÓN DE FISURAS ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxis fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectoras, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectoras por metro lineal), unidad totalmente terminada.	185,00	106,64	19.728,40
1.9	m² IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	1.970,00	12,32	24.270,40
1.10	u ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	3,00	1.589,82	4.769,46
1.15	m FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.	48,00	166,57	7.995,36
2.1	m² SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	67,00	74,95	5.021,65
2.2	u MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotopercusión de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.	600,00	2,88	1.728,00
2.3	m² ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parchado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.	64,00	36,18	2.315,52
2.4	m³ HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulfuresistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.	30,00	153,38	4.601,40

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.6	PA RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS INUTILES Retirada de perfil metálico oxidado en paramentos verticales, incluido la retirada de sus correspondientes anclajes metálicos del hormigón y regeneración del mismo, incluido el transporte y gestión de los residuos resultantes acorde a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	1,00	320,64	320,64
2.11	u DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.	2,00	958,55	1.917,10
2.12	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.	2,00	185,04	370,08
2.13	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.	1,00	1.901,86	1.901,86
2.17	m PERFIL GUARDACABOS Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.	47,00	190,54	8.955,38
TOTAL CAPÍTULO 2 MACIZO CENTRAL				186.743,54



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 SUPERESTRUCTURA SUR				
1.0	PA MEDIOS AUXILIARES Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	1,00	32.250,00	32.250,00
1.1	m² INSPECCIÓN HORMIGÓN M² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	5.708,50	0,53	3.025,51
1.2	m² SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm) Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras - óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	196,60	91,55	17.998,73
1.3	m² LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN M² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	4.911,98	19,44	95.488,89
1.4	m² RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS M² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diámetro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidráulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	1.270,00	17,26	21.920,20
1.5	m² PASIVADO DE ARMADURAS m² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	221,56	8,27	1.832,30
1.6	m² HUMECTACIÓN DE SOPORTES Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	221,56	4,45	985,94
1.7	m² REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPESORES HASTA 10CM Suministro y aplicación de mortero hidráulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	221,56	26,52	5.875,77

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.8	m INYECCIÓN DE FISURAS ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxi fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyector, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectores por metro lineal), unidad totalmente terminada.	613,00	106,64	65.370,32
1.9	m² IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	5.708,50	12,32	70.328,72
1.10	u ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	10,00	1.589,82	15.898,20
1.15	m FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.	242,15	166,57	40.334,93
1.16	u P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojan los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.	1,00	4.708,50	4.708,50
1.17	u P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.	1,00	5.912,50	5.912,50
2.1	m² SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	574,96	74,95	43.093,25
2.2	u MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotoperusión de diámetro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.3	m² ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parchado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.	2.224,96	2,88	6.407,88
2.4	m³ HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulfuroresistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.	277,96	36,18	10.056,59
2.5	PA RETIRADA DE DEFENSAS ANTIGUAS DE MADERA Retirada de defensas antiguas de madera incluso los anclajes metálicos embebidos en el hormigón mediante picado o hidrodemolición, incluido transporte y gestión de los residuos resultantes conforme a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	114,99	153,38	17.637,17
2.6	PA RETIRADA DE PERFILES METÁLICOS INÚTILES Retirada de perfil metálico oxidado en paramentos verticales, incluido la retirada de sus correspondientes anclajes metálicos del hormigón y regeneración del mismo, incluido el transporte y gestión de los residuos resultantes acorde a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	1,00	476,90	476,90
2.7	m² TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2) Limpieza del acero mediante chorro de arena hasta grado Sa 2 1/2 y aplicación de pintura anticorrosiva según EN 1504-7. Categoría de protección anticorrosiva de la pintura C5-M según EN ISO 12944-2. Procedimiento del tratamiento según las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, unidad totalmente terminada.	1,00	320,64	320,64
2.8	u DESMONTAJE - MONTAJE DE PASARELAS METÁLICAS Desmontaje de pasarela metálica existente entre Duques de Alba, pilotes y atraques, consistente en trabajos de desanclaje de apoyos y reparación de apoyos para recibir la pasarela desmontada tras su tratamiento anticorrosivo, incluidos los transportes a taller de chorro y reparación así como el montaje de cada una de las pasarelas tras su reparación y pintado, se incluye la fabricación suministro y montaje del nuevo sistema de anclaje igual al primitivo, unidad totalmente terminada.	706,60	37,24	26.313,78
2.9	u MONTAJE DE PLACAS PEBD BAJO TUBERÍAS Suministro y montaje de placas de PEBD de 5x1x0,030 metros en mensulas de soportación de conducciones. Se incluye el izado de las conducciones con gatos planos y estructuras auxiliares, la retirada de la chapa metálica de 5x0,16x0x0,025 metros, saneo de hormigón, anclajes con tornillería de Ø 16 mm y 150 mm de largo en acero AISI 316 y resina de anclaje tipo SIKA anchorfixo similar, unidad totalmente colocada.	4,00	2.485,17	9.940,68
2.10	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Suministro y montaje de gancho de disparo rápido de 150Tn, incluida la tornillería M76 de calidad especificada por el fabricante del gancho de amarre. La longitud de la tornillería será la definida por fabricante del gancho de amarre. Unidad totalmente terminada y probada.	9,00	691,30	6.221,70
		2,00	3.300,24	6.600,48

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.11	u DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.	5,00	958,55	4.792,75
2.12	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.	8,00	185,04	1.480,32
2.13	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.	5,00	1.901,86	9.509,30
2.14	u DESMONTAJE DE DEFENSAS DE ESTRUCTURA DE ATRAQUE Desmontaje de defensa de la estructura de atraque, cualquiera que sea su tipología (extremo o central), comprendiendo el eslingado a grúa, corte de elementos de fijación a la estructura del atraque, depósito en la pontona y transporte a lugar de acopio a definir por la Dirección de Obra, incluye el despiece posterior en el acopio para separar los diferentes elementos en función de su material, dejando las escamas de polietileno, escudo metálico, cadenas, defensas suercelda de caucho, prolongadores, cadenas, tensores, etc. debidamente segregados y acopiados por separado y puestos a disposición de la Autoridad Portuaria de Huelva, unidad totalmente terminada.	4,00	1.815,38	7.261,52
2.15	u FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA CENTRAL Fabricación de defensa de atraque de tipología central, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 800 o similar, escudo metálico de 5,00x 2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	2,00	30.829,54	61.659,08
2.16	u FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA EXTREMO Fabricación de defensa de atraque de tipología de extremo, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 1450 o similar, escudo metálico de 5,00x 2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	2,00	37.303,54	74.607,08
2.17	m PERFIL GUARDACABOS Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.	264,08	190,54	50.317,80
TOTAL CAPÍTULO 3 SUPERESTRUCTURA SUR.....				718.627,43



CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 SUPERESTRUCTURA NORTE				
1.0	PA MEDIOS AUXILIARES Partida alzada para: Suministro de plataformas de trabajo flotantes. Suministro de embarcación. Suministro y montaje de andamio multidireccional. Suministro y montaje de casetas y almacenes de obra. Instalación de cuadros eléctricos de fuerza para herramienta. Suministro de jaulas de 1100 lt para dotación de agua a pie de obra o montaje de bombeo de agua desde puntos disponible del muelle. Organización, montaje-desmontaje equipos y medios auxiliares.	1,00	32.250,00	32.250,00
1.1	m² INSPECCIÓN HORMIGÓN M² de Inspección visual y por golpeo con martillo de toda la superficie de hormigón, marcando los defectos encontrados, incluye informe pormenorizado de los datos recabados que incluirá mediciones, fotografías y resultados de ensayos complementarios, unidad totalmente terminada.	5.708,50	0,53	3.025,51
1.2	m² SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores hasta 10 cm) Eliminación del hormigón, en superficies identificadas como laminación y armaduras - óxido en los planos, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados existentes aún cuando se sobrepasen los 10 cm, con un espesor máximo de 10 cm de media. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída, incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	235,40	91,55	21.550,87
1.3	m² LIMPIEZA CON AGUA A ALTA PRESIÓN M² de limpieza profunda del hormigón mediante el empleo de agua alta presión <1500 bar y cabezal rotativo de 6 toberas dejando el poro abierto del hormigón, unidad totalmente terminada.	4.899,50	19,44	95.246,28
1.4	m² RETIRADA DE ELEMENTOS METÁLICOS M² Corte con radial del elemento metálico a ras de paramento de hormigón. Picado del hormigón en zona perimetral del elemento metálico a retirar o perforación a rotación con corona de diamante de diametro 20-36 mm y 5 cm de profundidad, retirada el elemento metálico (tacos de anclaje, alambres, etc), regenerado con mortero hidraulico de reparación tipo Q2039T de Quimilock o similar, gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	1.149,00	17,26	19.831,74
1.5	m² PASIVADO DE ARMADURAS m² de aplicación de revestimiento protector de corrosión de las armaduras aditivado con inhibidores de corrosión tipo Q2023 de Quimilock o similar, según EN 1504-7, con color llamativo a aprobar por la Dirección de Obra, unidad totalmente terminada.	260,36	8,27	2.153,18
1.6	m² HUMECTACIÓN DE SOPORTES Humectación de soportes con agua (> 4 horas) previo a la aplicación de mortero-hormigón y/o aplicación de puente de unión a base de resinas acrílicas, unidad totalmente terminada.	260,36	4,45	1.158,60
1.7	m² REPARACIÓN DE HORMIGÓN CON MORTERO ESPEORES HASTA 10CM Suministro y aplicación de mortero hidraulico predosificado Q2039T de Quimilock o similar, en zonas de hormigón saneadas, en paramentos verticales - horizontales - techos, con espesores medios iguales o inferiores a 10 cm, incluido el correcto rasanteado y posterior humectación que evite la desecación rápida y/o fisuración, unidad totalmente terminada.	235,40	26,52	6.242,81

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.8	m INYECCIÓN DE FISURAS ml Inyección y sellado de fisuras mediante la inyección de resinas epoxis fluidas según EN 1504-5. Incluye la parte proporcional de perforaciones, suministro y colocación de inyectoros, morteros superficiales para el control de fugas, llaves de bola, latiguillos de inyección, etc. Se estima la colocación de 4 inyectoros por metro lineal), unidad totalmente terminada.	623,00	106,64	66.436,72
1.9	m² IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS Suministro y aplicación de revestimiento cementoso elastico tipo SIKATOP 209 ES de Sika o similar según EN 1504-2, incluida la limpieza previa del soporte con agua a presión (200 bar), identificación de fisuras activas con suministro y colocación de MAT fibra de vidrio de refuerzo en ellas, unidad totalmente terminada.	5.708,50	12,32	70.328,72
1.10	u ZUNCHADO DE PILOTES C/ FIBRA DE CARBONO Limpieza soporte de hormigón mediante disco de desbaste y agua a presión 200 bar hasta obtener un soporte liso y adecuado a criterio de la Dirección Facultativa. suministro y aplicación de resina epoxi de imprimación, suministro y aplicación de resina epoxi y MAT de fibra de carbono de 512 gr/m2 tipo MapeWrap C UNI-AX o similar en el perímetro desde la cabeza del pilote hasta 50 cm por encima de la bajamar. Unidad totalmente terminada, incluidos cálculos técnicos del refuerzo.	5,00	1.589,82	7.949,10
1.15	m FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE BARANDILLA TUBULAR Fabricación, suministro y montaje de barandilla de características geométricas definidas en plano, incluidas las perforaciones, tornillería de fijación en acero AISI 316 y resina de anclaje y el tratamiento de pintura según la especificación del PPTP, unidad totalmente terminada.	242,15	166,57	40.334,93
1.16	u P.A. INSPECCIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS Inspección de los alojamientos de cuñas de anclaje de todos los armados activos con signos de deterioro, incluyendo el picado manual del mortero de protección de las cabezas de tesado, cepillado o granallado para eliminaciones de óxido de las placas y cuñas de anclaje, realización de verificaciones de tensión de los cables mediante tiro con gato unifilar o similar, incluye la realización de un informe pormenorizado en el que se arrojen los datos de tensión actual de cada cable referenciándolo al teórico, con propuestas de medidas correctoras en los casos en que sea recomendable, unidad totalmente ejecutada.	1,00	4.708,50	4.708,50
1.17	u P.A. INSPECCIÓN DE APOYOS DE VIGAS PREFABRICADAS Inspección de los apoyos de las vigas prefabricadas, con izado de vanos que sean requeridos por el Director de las Obras para analizar el estado de la plancha de plomo que ejerce de apoyo. Es alcance de esta unidad de obra aportar un informe que incluya los datos necesarios para conocer el estado de los apoyos de cada viga, ofreciendo propuestas de mejora debidamente justificadas tanto técnica como económicamente, unidad totalmente terminada.	1,00	5.912,50	5.912,50
2.1	m² SANEADO DEL HORMIGÓN (espesores mayores de 10 cm) Eliminación del hormigón, con agua a muy alta presión >2500 bar profundizando 2 cm por detrás de los armados, con un espesor superior a 10 cm de media y máxima de 40 cm. Ampliar el saneo del hormigón 5 cm a cada lado hasta encontrar armadura no corroída. Unidad totalmente terminada incluida la retirada y gestión de residuos conforme normativa vigente, unidad totalmente terminada.	574,96	74,95	43.093,25
2.2	u MONTAJE DE GARRAS DE ANCLAJE Suministro de garras de anclaje, fabricadas con acero B500SD diámetro 12mm y longitud de 50 cm (20 cm + 30 cm). Cuatro unidades por m² en las superficies saneadas en espesores mayores a 10 cm. Instalación de garras de anclaje mediante perforación a rotopercusión de diametro 14 mm y 30 cm de profundidad, soplado del agujero, aplicación de resina de anclaje tipo Sika anchorfix2 de Sika o similar y colocación de garra, unidad completamente terminada.			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.3	m² ENCOFRADOS Suministro y montaje de encofrado con tablero fenólico y sistema de anclaje. Incluye el desencofrado y retirada de barras de anclaje o bien su sellado y pasivado mediante picado del hormigón circundante y posterior parchado con mortero de reparación epoxi, unidad totalmente terminada.	2.224,96	2,88	6.407,88
2.4	m³ HORMIGÓN FLUIDO REPARACIÓN ESPESORES SUPERIORES A 10 CM Suministro y aplicación de hormigón HA-35/B/10/IIIc+Qc fabricado en central con cemento sulfuroresistente, árido máximo 10 mm consistencia blanda, exposición IIIc + Qc, aditivado con inhibidor de corrosión MCI 2005 de Quimilock o similar en cuantía a aprobar por la Dirección Facultativa para espesores superiores a 10 cm e inferiores a 30 cm, unidad totalmente terminada.	277,96	36,18	10.056,59
2.5	PA RETIRADA DE DEFENSAS ANTIGUAS DE MADERA Retirada de defensas antiguas de madera incluso los anclajes metálicos embebidos en el hormigón mediante picado o hidrodemolición, incluido transporte y gestión de los residuos resultantes conforme a la normativa vigente, unidad totalmente terminada.	114,99	153,38	17.637,17
2.7	m² TRATAMIENTO ANTICORROSIVO DE PINTURA (ambiente Lm2) Limpieza del acero mediante chorro de arena hasta grado Sa 2 1/2 y aplicación de pintura anticorrosiva según EN 1504-7. Categoría de protección anticorrosiva de la pintura C5-M según EN ISO 12944-2. Procedimiento del tratamiento según las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, unidad totalmente terminada.	1,00	476,90	476,90
2.8	u DESMONTAJE - MONTAJE DE PASARELAS METÁLICAS Desmontaje de pasarela metálica existente entre Duques de Alba, pilotes y atraques, consistente en trabajos de desanclaje de apoyos y reparación de apoyos para recibir la pasarela desmontada tras su tratamiento anticorrosivo, incluidos los transportes a taller de chorro y reparación así como el montaje de cada una de las pasarelas tras su reparación y pintado, se incluye la fabricación suministro y montaje del nuevo sistema de anclaje igual al primitivo, unidad totalmente terminada.	706,60	37,24	26.313,78
2.9	u MONTAJE DE PLACAS PEBD BAJO TUBERÍAS Suministro y montaje de placas de PEBD de 5x1x0,030 metros en mensulas de soportación de conducciones. Se incluye el izado de las conducciones con gatos planos y estructuras auxiliares, la retirada de la chapa metálica de 5x0,16x0x0,025 metros, saneo de hormigón, anclajes con tornillería de Ø 16 mm y 150 mm de largo en acero AISI 316 y resina de anclaje tipo SIKA anchorfixo similar, unidad totalmente colocada.	4,00	2.485,17	9.940,68
2.10	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Suministro y montaje de gancho de disparo rápido de 150Tn, incluida la tornillería M76 de calidad especificada por el fabricante del gancho de amarre. La longitud de la tornillería será la definida por fabricante del gancho de amarre. Unidad totalmente terminada y probada.	9,00	691,30	6.221,70
2.11	u DESMONTAJE, REPARACIÓN Y MONTAJE DE GANCHOS DE AMARRE Desmontaje de gancho de amarre existente, transporte a taller de mecanizado, desmontaje de mecanismos, revisión, reparación, sustitución de elementos desgastados por fabricación de elementos con aleación ferrea de las mismas características que las piezas originales, engrase, montaje de elementos, pintado de las partes externas, transporte a lugar de montaje en obra y montaje, totalmente instalado y probado.	3,00	3.300,24	9.900,72
		5,00	958,55	4.792,75

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2.12	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE RODILLO GUARDACABOS Fabricación y suministro de rodillo guardacabos de iguales características que el existente y detallado en planos, incluida tornillería de fijación con resina de anclaje y pintura de los elementos exteriores, totalmente terminado.	8,00	185,04	1.480,32
2.13	u SUMINISTRO Y MONTAJE DE ESCALA Suministro y montaje de barandilla metálica en acero tubular A-42b igual a la existente y definida en planos, incluida su fijación mediante tornillería AISI 316 y resina de anclaje, incluso pintado con acabado en franjas de colores rojo y amarillo, unidad totalmente terminada.	5,00	1.901,86	9.509,30
2.14	u DESMONTAJE DE DEFENSAS DE ESTRUCTURA DE ATRAQUE Desmontaje de defensa de la estructura de atraque, cualquiera que sea su tipología (extremo o central), comprendiendo el eslingado a grúa, corte de elementos de fijación a la estructura del atraque, depósito en la pontona y transporte a lugar de acopio a definir por la Dirección de Obra, incluye el despiece posterior en el acopio para separar los diferentes elementos en función de su material, dejando las escamas de polietileno, escudo metálico, cadenas, defensas suercelda de caucho, prolongadores, cadenas, tensores, etc. debidamente segregados y acopiados por separado y puestos a disposición de la Autoridad Portuaria de Huelva, unidad totalmente terminada.	4,00	1.815,38	7.261,52
2.15	u FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA CENTRAL Fabricación de defensa de atraque de tipología central, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 800 o similar, escudo metálico de 5,00x 2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	2,00	30.829,54	61.659,08
2.16	u FABRICACIÓN, SUMINISTRO Y MONTAJE DE DEFENSA EXTREMO Fabricación de defensa de atraque de tipología de extremo, incluyendo la estructura soporte en forma de L de HEB-500, cilindro metálico prolongador, placas de anclaje, defensas supercelda de caucho Trelleborg SCK 1450 o similar, escudo metálico de 5,00x 2,40 metros, escamas de PEBD con su correspondiente tornillería en acero AISI 316, incluido su pintado, transporte a obra y montaje, unidad totalmente terminada.	2,00	37.303,54	74.607,08
2.17	m PERFIL GUARDACABOS Suministro y montaje de pieza metálica en acero AISI 316 L a modo de para protección de cabos de amarre de las embarcaciones de los bordes de hormigón, formada por tubo de diámetro 84 mm y espesor de 2,5 mm y las correspondientes pletinas de fijación, incluida la tornillería y resina de anclaje, detalles de pieza metálica y situación en planta acorde a plano, unidad totalmente terminada.	264,08	190,54	50.317,80
TOTAL CAPÍTULO 4 SUPERESTRUCTURA NORTE.....				716.805,98



CAI Departamento de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



TRABAJO FIN DE MÁSTER
INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL				
GST RES	Gestión de residuos e integración ambiental			
		1,00	17.188,59	17.188,59
	TOTAL CAPÍTULO 5 GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL.....			17.188,59

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD				
05.01	Seguridad y salud			
		1,00	48.197,63	48.197,63
	TOTAL CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD			48.197,63
	TOTAL			2.019.020,80

En Huelva, septiembre 2021
El alumno autor del Proyecto

César López Martín
Ingeniero Civil



TRABAJO FIN DE MÁSTER



INGENIERIA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

PROYECTO PARA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE CARGA DE GRANELES LIQUIDOS

**PROYECTO PARA LA REHABILITACIÓN ESTRUCTURAL DE MUELLE DE GRANELES
LIQUIDOS**

DOCUMENTO Nº 4:

PRESUPUESTO

Resumen del Presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PASARELA DE ACCESO	331.457,63	16,42
2	MACIZO CENTRAL.....	186.743,54	9,25
3	SUPERESTRUCTURA SUR	718.627,43	35,59
4	SUPERESTRUCTURA NORTE.....	716.805,98	35,50
5	GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL	17.188,59	0,85
6	SEGURIDAD Y SALUD.....	48.197,63	2,39
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		2.019.020,80	
13,00% Gastos generales		262.472,70	
6,00% Beneficio industrial.....		121.141,25	
SUMA DE G.G. y B.I.		383.613,95	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.402.634,75	
21,00 % I.V.A.....		504.553,30	504.553,30
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA CON I.V.A.		2.907.188,05	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTOS SIETE MIL CIENTO OCHENTA Y OCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS

En Huelva, septiembre 2021
El alumno autor del Proyecto

César López Martín
Ingeniero Civil