



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

Trabajo Fin de Máster

CURSO 2017/18

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

ALUMNO

Alejandro Vázquez López

TUTOR

Manuel López López

FECHA

JULIO 2018

1 TÍTULO Y RESUMEN

PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL POLÍGONO DE VILAR DO COLO

La empresa LARICAR, S.L. se dedica a la venta y reparación de vehículos y tras sus estudios de mercado, la empresa concluye que están en disposición de abrir un nuevo concesionario para la zona de Ferrolterra. El proyecto consiste en una nave de venta y reparación de vehículos con oficinas. Cumpliendo con las exigencias de la empresa contratista, se decide ubicar la nave en la parcela B3 del P.I. (Polígono Industrial) "Vilar do Colo", Fene (A Coruña).

Proxecto de obra e actividade dun concesionario de automóviles no polígono de Vilar do Colo

A empresa LARICAR, S.L. está dedicado á venda e reparación de vehículos e despois dos seus estudos de mercado, a compañía conclúe que están preparados para abrir un novo concesionario para a área de Ferrolterra. O proxecto consiste nunha nave para a venda e reparación de vehículos con oficinas. Cumprindo os requisitos da empresa contratista, decidimos localizar a nave na parcela B3 de P.I. (Polígono Industrial) "Vilar do Colo", Fene (A Coruña).

Project of work and activity of a car dealer center in Vilar do Colo Industrial Estate.

The company LARICAR, S.L. is dedicated to the sale and repair of vehicles and after its market studies, the company concludes that they are ready to open a new dealership for the Ferrolterra area. The project consists of a warehouse for the sale and repair of vehicles with offices. Fulfilling the requirements of the contractor company, it is decided to locate the ship on plot B3 of P.I. (Industrial Estate) "Vilar do Colo", Fene (A Coruña).



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

INDICE

INDICE

2 Memoria

3 Anejos

3.1 Instalación eléctrica. Iluminación

3.2 Protección contra incendios

3.3 Alumbrado de emergencia

3.4 Instalación eléctrica

3.5 Evacuación de aguas

3.5 Suministro de aguas

3.7 Extracción y renovación de aire

3.8 Cálculos estructurales

4 Planos

5 Pliego de condiciones

6 Presupuesto

7 Estudio de seguridad y salud



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

MEMORIA

INDICE

2 MEMORIA.....	2
2.1 Antecedentes.....	2
2.2 Objeto del proyecto.....	3
2.3 Autor y tutor.....	4
2.4 Situación y estado actual de la parcela de emplazamiento.....	4
2.5 Promotor y titular	4
2.6 Normativa de aplicación	5
2.7. Capítulos de los que consta el proyecto	15
2.8. Definiciones y abreviaturas.....	16
2.9. Análisis y soluciones finales.	16
2.10. Orden de prioridad de los documentos básicos.....	16
2.11. Consideraciones finales	17

2 MEMORIA

2.1 Antecedentes

La empresa LARICAR, S.L. se dedica a la venta y reparación de vehículos y tras sus estudios de mercado, la empresa concluye que están en disposición de abrir un nuevo concesionario para la zona de Ferrolterra. El proyecto consiste en una nave de venta y reparación de vehículos con oficinas. Cumpliendo con las exigencias de la empresa contratista, se decide ubicar la nave en la parcela B3 del P.I. (Polígono Industrial) "Vilar do Colo", Fene (A Coruña).

La clasificación del terreno donde está ubicada la nave es, según el Plan Xeral de Ordenación Urbana del Excmo. Ayuntamiento de Fene, suelo urbano dedicado a zona de industrias.

La construcción está situada en la parcela cuya referencia catastral es el número B3, que constituye una superficie total de unos 8740 m² y posee dos accesos, uno por la calle "A" y otro por la calle "B".

La superficie construida es de unos 1250 m², la cual tiene una altura de 7 metros y el cerramiento esta hecho de paneles prefabricados de hormigón con aislamiento interior.

El pavimento será de hormigón tratado con antirresbaladizo y la cubierta de las naves chapa sándwich de 10 cm de espesor.

Características del terreno:

a) Situación: Polígono Industrial de "Vilar do Colo", Fene, A Coruña.

b) Superficie 8740 m².

c) Características del medio circundante:

• Linderos:

- Norte: Parcela B 2.
- Sur: Calle "A".
- Este: Calle "B".
- Oeste: Zona dominio.

- Servicios:
 - Acceso rodado: Derivación de la carretera C-651 o también por la Autopista AP- 9 Ferrol – A Coruña.
 - Energía eléctrica: por el frente de la parcela pasa la línea de media tensión que suministrará al centro de transformación a instalar, para el desarrollo de la actividad.
 - Fontanería: está conectada a la Red Municipal de Suministro de Agua del Excmo. Ayuntamiento de Fene, lo que garantiza su potabilidad.
 - Alcantarillado y saneamiento: está conectada a la Red Municipal de Alcantarillado del Excmo. Ayuntamiento de Fene

2.2 Objeto del proyecto

El presente Proyecto de Obra y Actividad se elabora para su presentación como Proyecto Fin de Máster para la obtención del título de Máster en Ingeniería Industrial en la Escuela Politécnica Superior de Ferrol de la Universidade da Coruña.

El trabajo tiene como objeto el definir, describir, y calcular, tanto técnica como económicamente, las instalaciones a ejecutar, de acuerdo con reglamentos y normas aplicables, con el fin de ejecutar dicha obra y conseguir las autorizaciones pertinentes por parte del ministerio de industria como de otros organismos oficiales de la administración.

El trabajo está formado por la memoria descriptiva en la que justificamos las soluciones adoptadas y, conjuntamente con los planos y pliego de condiciones, describe de forma unívoca el objeto del Trabajo.

Se ha tenido como referente el cumplimiento de todos los trámites legales a que están sujetos este tipo de instalaciones con objeto de obtener los oportunos permisos y licencias ante los Organismos correspondientes.

El objeto del presente proyecto es la definición completa de las obras e instalaciones necesarias para la CONSTRUCCIÓN DE UN CONCESIONARIO DE VENTA Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS en el Polígono “Vilar do Colo” en Fene (A Coruña).

La edificación está compuesta por una nave, con tres puestos de trabajo para el mantenimiento de camiones, y un edificio anejo para las oficinas, aseos y vestuarios. El edificio de oficinas y la nave contarán con las instalaciones necesarias para un funcionamiento normal: abastecimiento, saneamiento, electricidad (fuerza y alumbrado), renovación de aire, contra incendios, conectados a las redes de servicios del polígono.

2.3 Autor y tutor

El alumno Alejandro Vázquez López es el autor de este proyecto y su tutor D. Manuel López López profesor de la Escuela Politécnica Superior de Ferrol.

2.4 Situación y estado actual de la parcela de emplazamiento

Las instalaciones objeto del Trabajo se llevarán a cabo en el Término Municipal de Fene, en la Provincia de A Coruña, ubicado en el polígono industrial "Vilar do Colo", en la parcela B3. La parcela tendrá una superficie de unos 8740 m², tal como puede apreciarse en los planos que se incluyen formando parte de la documentación gráfica.

2.5 Promotor y titular

Consta como promotor y titular del presente proyecto la Escuela Politécnica Superior de Ferrol dependiente de la Universidad de A Coruña, con CIF Q-6550005-J y domicilio fiscal en la calle Mendizábal s/n Esteiro, C.P 15403-Ferrol (A Coruña).

2.6 Normativa de aplicación

Se manifiesta por parte del Autor, que en la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta y respetado las normas técnicas, urbanísticas, industriales y medio ambientales aplicables. En particular se han considerado las siguientes disposiciones, normas e instrucciones de aplicación al proyecto y actividad:

2.6.1 Normativa urbanísticas

- Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia (D.O.G Nº 252 de 31 de diciembre de 2002), modificada por la Ley 15/2004, de 29 de diciembre.
- Decreto 28/1999, de 21 de enero, de la C.P.T.O.P.V de la Xunta de Galicia, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística para el desarrollo y aplicación de la Ley del Suelo de Galicia (D.O.G. Nº 32 de 17/2/1.999).
- Plan Xeral de Ordenación municipal do Concello de Fene, A Coruña, aprobado en 23 de enero de 2.003.
- Plan parcial del POLÍGONO INDUSTRIAL VILAR DO COLO, aprobado el 7 de junio de 1.993, y sus sucesivas modificaciones puntuales.

2.6.2 Accesibilidad

- Decreto 35/2.000 de 28 de enero, de la Consellería de Sanidad y Servicios Sociales de la Xunta de Galicia por la que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

- Ley 8/1.997, de 30 de agosto, de la Consellería de Presidencia de la Xunta de Galicia, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

2.6.3 Normas e instrucciones técnicas de construcción de proyectos

- Norma española UNE 157001 / Febr. 2002. Criterios generales para la elaboración de Proyectos.
- Ley 28/1.999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo y modificado en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad (Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero).
- Norma de Construcción Sismo resistente: Parte General y Edificación (NCSE-02) aprobada por R.D. 997/2.002, de 27 de septiembre.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 aprobada por R.D 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos. RC-08.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) de aplicación no contradictoria con las determinaciones del C.T.E.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (R.I.T.E.) y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Norma UNE-EN 13779-2008. Ventilación de los edificios no residenciales.
- Normas UNE sobre Cualificación del Personal y de procedimientos de soldeo para materiales metálicos.

- Normas UNE sobre Requisitos de calidad de las soldaduras y ensayos destructivos.
- Normas UNE sobre Productos de aportación y consumibles para el soldeo.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de Ladrillos cerámicos en las obras "RL-88". Orden de 27 de julio de 1.998 del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno. 3-Agosto-88.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. MOPU.1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones MOPU.1986.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias MI BT.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Resolución de 5/septiembre/1.997 de la Dirección General de Industria. Xunta de Galicia.
- Procedimientos para la Ejecución y Puesta en Servicio de las Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión. Orden de 11 de febrero de 1.997 de la Consellería de Industria de la Xunta de Galicia.
- Orden de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio, de 23 de julio de 2003 por la que se regula la aplicación en la Comunidad Autónoma de Galicia del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión aprobado por real Decreto 842/2002, del 2 de agosto.
- Normas sobre Acometidas Eléctricas. Real Decreto 2949/1.982, de 15 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía.

- Real Decreto 7/1988, del Mº de Industria y Energía de 08/01/1988 sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y Orden de 06/06/1.989 sobre desarrollo y complemento del R.D. 7/1988.
- Real Decreto 875/1984, de 29 de marzo, por el que se aprueba el reglamento para la aprobación de modelo y verificación primitiva de los contadores de inducción de uso corriente (clase 2), en conexión directa, nuevos, a tarifa simple o a tarifas múltiples, destinados a la medida de energía activa en corriente monofásica o polifásica de frecuencia 50 Hz.
- Orden de 28/12/1988 del MOPU sobre Regulación de contadores de agua fría.
- Normas Básicas para las Instalaciones interiores de suministro de Agua. Orden del Ministerio de Industria y Energía de 09/12/1975.
- ITC-MIE-AP 11. Aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente fabricados en serie. Orden del Min. Industria y Energía de 31 de mayo de 1.985.
- Normas Técnicas sobre Grifería Sanitaria para locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación. R. D. 358/1985, de 23/01 del Mº de Industria y Energía.
- Normas sobre pinturas INTA 160101, 160604, NTE y restantes de aplicación.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG- 4/88 del MOPU.
- Orden Circular 5/2.001 “Riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón”.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo de 2.002, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

- 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.
- Instrucción 5.1-IC sobre “Drenaje”, aprobada por Orden Ministerial de 21 de junio de 1.965, vigente en la parte no modificada por la Instrucción 5.2-IC sobre “Drenaje superficial”, aprobada por O.M. de 14 de mayo de 1.990.
- Instrucción 5.2-IC sobre “Drenaje superficial”, aprobada por O.M. de 14 de mayo de 1.990.
- Norma de Carreteras 6.1-IC “Secciones de Firmes”.
- Norma de Carreteras 8.1-IC “Señalización vertical” (Orden Mº. Fom. 28/dic./1999).
- Norma de Carreteras 8.2-IC “Marcas viales”.
- Norma de Carreteras 8.3-IC “Señalización de Obras”.
- Orden Circular 10/2002 sobre secciones de firme y capas estructurales de firmes.
- Orden FOM/475/2.002 de 13 de febrero de 2.002.
- Orden FOM/1382/2.002 de 16 de mayo de 2.002.
- Norma Básica de la Edificación NBE CA-88 “Condiciones Acústicas en los Edificios”.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios (R.D. 1492/ 1.993 del 05/11/1993).
- Real Decreto 2267/2004 por el que se aprueba el Reglamento de Protección Contra incendios en los Establecimientos Industriales.

- Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Orden del M^o. de Industria y Energía de 28/06/1.988 y modificación de 16/04/1.990 por la que se aprueba la ITC-MIE-AEM 2. Grúas Torres desmontables para obras.
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, y MI-IP02, Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos.

2.6.4 Disposiciones ambientales y sobre actividades

- Decreto 133/2008, de 12 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente e Desenvolvemento Sostible por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.
- Decreto 442/1.990, de 13 de septiembre, de Evaluación del Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1.991, de 13 de septiembre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1.995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 1302/1.986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (publicación B.O.E. Nº276 de 18 de noviembre de 2003).

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1371/2.007, 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.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1613/1.985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1.975, de 6 de febrero y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Orden de 18 de octubre de 1.976, de prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15/enero/2008 relativa a la prevención y al control, integrados de la contaminación (D.O.U.E. de 29.1.2008).
- Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

- Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Decreto 60/2009, de 26 de febrero, sobre suelos potencialmente contaminados y procedimiento para la declaración de suelos contaminados.
- 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 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 830/1991, de 24 de mayo, por el que se modifica el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y R.D. 1435/1.992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre Máquinas.
- Ley 9/2004, de 10 de agosto, de seguridad industrial de Galicia.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Criterios de la Xunta de Galicia sobre Condiciones de Protección Contra incendios en los edificios de Uso Industrial. B.O.E. de 29 de febrero de 1.985.

2.6.5 Disposiciones sobre seguridad y salud de aplicación a los centros de trabajo, obras y durante la explotación de las instalaciones

- Ley 31/1.995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. Nº269 de 10 de nov. de 1.995).
- Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. de 31/01/97).
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre y el Real Decreto 1627/1997.
- Ley 54/2.003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (B.O.E. Nº 298 de 13 de diciembre de 2.003).
- R.D. 245/1.989, de 27 de febrero, por el que se establece la determinación y limitación de la Potencia Acústica admisible de determinado material y maquinaria para la construcción y cortadoras de césped. Modificaciones por O.M. de 17 de noviembre de 1.989, O.M. de 18 de julio de 1.989 y O.M. de 29 de marzo de 1.996.
- Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1.997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

- Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Real Decreto 780/1.998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ordenanza del Trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica (Cap. XVI). Orden de 28 / agosto / 1.970 del Ministerio de Trabajo. Corrección de errores: 17 de octubre de 1.970.
- R.D. 614/2.001, de 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 773/1.997, de 30 de mayo sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de los Equipos de Protección Individual.
- R.D. 1215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 604/2.006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 171/2.004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/1995, de 8/11 de PRL, en materia de coordinación de actividades inter empresariales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.

Toda la documentación y normas citadas se han considerado en la fecha de redacción del presente proyecto y obligarán, en cuanto a modificaciones durante el plazo de licitación o ejecución de las obras en los términos establecidos por la Dirección de Obra, y en su caso, en las modificaciones legales en sus propios términos de aplicación.

2.7. Capítulos de los que consta el proyecto

El Trabajo se estructura en varias unidades de modo que los distintos documentos básicos, con sus documentos unitarios, son los que se relacionan a continuación:

- Índice General
- Memoria General:
 - Anexos relativos a:
 - Iluminación
 - Alumbrado de emergencia
 - Sistema Contra Incendios
 - Instalaciones eléctricas
 - Fontanería
 - Saneamiento
 - Estructura metálica
 - Extracción y renovación de aire
- Pliego de Condiciones
- Planos
- Estado de Mediciones
- Presupuesto
- Estudio Básico de Seguridad y Salud.

2.8. Definiciones y abreviaturas

A todo lo largo del Trabajo se utilizan una serie de abreviaturas para simplificar la lectura. La primera vez que se utilice una abreviatura, se hará entre paréntesis siguiendo a la palabra que, en lo sucesivo, va a sustituir.

2.9. Análisis y soluciones finales.

En el presente trabajo, no es de interés indicar las distintas alternativas estudiadas, los caminos que se han seguido para llegar a ellas, las ventajas e inconvenientes de cada una y cuál es la solución elegida y su justificación.

La razón es que no hay elementos críticos que justifiquen la necesidad de dejar constancia escrita del análisis comparativo realizado con sus posibles soluciones.

2.10. Orden de prioridad de los documentos básicos

En relación con las posibles discrepancias entre los documentos básicos del Trabajo el orden de prioridad es el que viene indicado de forma general en la UNE 157001, sin más consideraciones, es decir:

1. PLANOS
2. PLIEGO DE CONDICIONES
3. PRESUPUESTO
4. MEMORIA

2.11. Consideraciones finales

A lo largo del presente Trabajo se han expuesto los fundamentos que han servido de base para la realización del mismo.

Queda, a juicio de El Autor del Trabajo, suficientemente claro los detalles de ubicación, distribución, características de dimensiones, tipo de materiales y los procedimientos para llevar a cabo la obra.

Por todo lo expuesto anteriormente se estima que la puesta en marcha de esta actividad, con todos los elementos de producción descritos en el presente Proyecto Técnico, no producirá efectos perjudiciales ni molestia alguna, si las medidas correctoras que se proponen, resultan del grado de eficacia previstas. Cumpliendo todas las normas legales sobre la materia, se estima que cuenta con los requisitos indispensables para que, por los Organismos correspondientes se le concediese la pertinente autorización para poder llevar a cabo el montaje de las instalaciones, entrar en servicio la actividad, y pudiese servir de base para la contratación y posterior ejecución de las obras.

Ferrol, julio de 2018
El Alumno Autor:

Fdo. Alejandro Vázquez López



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

Anejo 1

ANEJO 1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ILUMINACIÓN

ÍNDICE

	Páginas
ANEXO I: ILUMINACIÓN	
3.1 ILUMINACIÓN	3
3.1.1 OBJETO DEL ANEXO.	3
3.1.2 MEMORIA DEL ALUMBRADO.	3
3.1.2.1 CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA.	3
3.1.2.2 EM, RA, UGR Y POTENCIA MAXIMA DE ILUMINACIÓN.	6
3.1.2.3 TABLA RESUMEN.	7
3.1.2.4 TABLA RESUMEN DEL COJUNTO DE LOS LOCALES	8
3.1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS UTILIZADAS.	11
3.1.3.1 PHILIPS TCS165 2xTL5, 35W, HFP, M1	11
3.1.3.2 PHILIPS WT460C 1xLED24/840 NB	12
3.1.3.3 PHILIPS TBH424 4xTL5-24W HFP C5-H GT	13
3.1.3.4 PHILIPS TPS460 H2L 1xTL5-14W HFP MLO-PC	14
3.1.3.5 PHILIPS HPK450 1xHPL-N250W M-D450	15
3.1.3.6 PHILIPS BBS561 1xLED35S/840 AC-MLO-C	16
3.1.4 RESUMEN ALUMBRADO GENERAL	18
3.1.4.1 ZONA DE EXPOSICIÓN.	18
3.1.4.2 OFICINA PARA COMERCIALES.	22
3.1.4.3 VESTUARIOS.	28
3.1.4.4 SALA DE JUNTAS.	33
3.1.6 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.	38
3.1.6.1 SELECCIÓN DE LAS LUMINARIAS.	38
3.1.6.2 ILUMINACIÓN.	38
3.1.6.3 EJEMPLO ILUSTRATIVO.	45

3.1 ANEXO I: ILUMINACIÓN

3.1.1 OBJETO DEL ANEXO.

El objeto de este anexo es el cálculo de los niveles de iluminación en los diferentes locales del edificio conforme a la legislación que le sea de aplicación.

En este anexo también se indican cuales son las características de las luminarias a utilizar así como el número de ellas que habrá que disponer en cada local para alcanzar los niveles mínimos de iluminación exigidos. Siempre que se haga referencia a una marca o modelo determinado, se podrá emplear cualquier otro de características iguales o equivalentes.

3.1.2 MEMORIA DEL ALUMBRADO.

En el apartado de cálculos se puede comprobar cómo se ha seleccionado el tipo de alumbrado más conveniente para cada zona, dependiendo del nivel del mismo, y además se ha tenido en cuenta la calidad de limitación de deslumbramiento directo de cada luminaria y el rendimiento de color de la lámpara más recomendado para una instalación concreta.

3.1.2.1 Consideraciones a tener en cuenta.

Todos los cálculos cumplirán con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión para los locales donde se vaya a realizar la instalación.

El Código Técnico de la Edificación, en el Documento Básico HE, Sección HE3, establece que los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones. Este proyecto cumple la normativa expuesta en la modificación del CTE de septiembre de 2013.

Los requisitos que se han de cumplir son los siguientes:

Junto con los cálculos justificativos, será necesario que figuren, además, los

siguientes datos:

- Índice del local (K).
- Número de puntos considerados en el proyecto.
- Factor de mantenimiento (Fm).
- Iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida.
- Índice de deslumbramiento unificado (UGR).
- Índices de rendimiento de color (RA) de las lámparas utilizadas.
- Valor de la eficiencia energética de la instalación (VEEI).
- Potencias de los conjuntos lámpara más equipo.

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona se determinará mediante el Valor de Eficiencia Energética de la Instalación (VEEI), en W/m^2 por cada 100 lux, mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m} \quad (3.1.2.1.1)$$

donde:

P = Potencia total instalada de lámparas más equipos auxiliares (W). S =

Superficie iluminada (m^2).

Em = Iluminancia media horizontal (lux).

Los valores límite para la eficiencia energética serán los indicados en la tabla según el local, siendo:

Grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
1 zonas de no representación	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios	4,0
	habitaciones de hospital	4,5
	recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
	zonas comunes	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5,0
	aparcamientos	5,0
	espacios deportivos	5,0
2 zonas de representación	administrativo en general	6,0
	estaciones de transporte	6,0
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6,0
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6,0
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	centros comerciales (excluidas tiendas)	8,0
	hostelería y restauración	10,0
	recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10,0
	religioso en general	10,0
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias	10,0
	tiendas y pequeño comercio	10,0
	zonas comunes	10
	habitaciones de hoteles, hostales, etc	12

Tabla 3.1.2.1.1 - Valores VEEI límite

3.1.2.2 Em, Ra, UGR y potencia máxima de iluminación.

El **Em** o índice de iluminación mantenida indica el nivel de iluminación medio mínimo del local.

El **Ra** o índice de reproducción cromática indica las propiedades de rendimiento en color de una fuente luminosa, teniendo en cuenta que depende de la lámpara y no de la luminaria.

Ra < 60	Pobre
60 < Ra <	Bueno
80 < Ra <	Muy bueno
Ra > 90	Excelente

Tabla 3.1.2.2.1 - Calificación del Ra (índice de reproducción cromática)

El **UGR** o índice de deslumbramiento unificado indica la posibilidad de deslumbramiento que una luminaria puede provocar debido a la construcción de la óptica y a la posición de las lámparas de modo que los valores de referencia para un local serán valores máximos, que no deberán ser sobrepasados.

La potencia máxima instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 3.1.2.2.2.

USO DEL EDIFICIO	POTENCIA MÁXIMA INSTALADA [W/m ²]
Administrativo	1
Aparcamiento	5
Comercial	1
Docente	1
Hospitalario	1
Restauración	1
Auditorios, teatros, cines	1
Residencial Público	1
Otros	1
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	2

Tabla 3.1.2.2.2 – Potencia máxima instalada

Todos estos índices se obtienen de la Norma UNE 12464-1 “Norma Europea sobre

Iluminación de los Lugares de Trabajo”.

3.1.2.3 Tabla Resumen.

A continuación se muestra una tabla obtenida a partir de la Norma UNE anteriormente citada y el “Documento Básico HE de ahorro de energía “, la cual pretende facilitar y resumir la tarea de localizar en dicha norma los parámetros: Em, Ra, UGR y VEEI exigidos según la tarea que se va a desempeñar en cada local.

LOCAL	Em	Ra	VEEI	UGR
Oficinas	≥ 500	80	5	19
Aseos	≥ 200	80	4,5	25
Vestuarios,	≥ 200	80	4,5	25
Pasillos	≥ 100	40	4,5	28
Zona de taller	≥ 300	80	5	22
Exposición	≥ 300	80	3,5	22
Almacenes	≥ 200	80	5	25

Tabla 3.1.2.3.1 – Resumen parámetros exigidos por la Norma UNE

3.1.2.4 TABLA RESUMEN DEL COJUNTO DE LOS LOCALES

PASILLO							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 O	2	20	NORMATIVA	100	28	40	4,5
			CÁLCULO	139	10	>40	1,94

ASEO MASCULINO							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
Philips WT460C 1xLED24/840 NB	1	29	NORMATIVA	300	25	80	4,5
			CÁLCULO	324	10	>80	1,66

ASEO FEMENINO							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
Philips WT460C 1xLED24/840 NB	1	29	NORMATIVA	300	25	80	4,5
			CÁLCULO	324	10	>80	1,66

DESPACHO RECEPCIÓN							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
Philips BBS561 1xLED35S/840 AC- MLO-C	4	34	NORMATIVA	500	19	80	5
			CÁLCULO	606	17	>80	1,59

DESPACHO JEFE DE TALLER							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
Philips BBS561 1xLED35S/840 AC- MLO-C	4	56	NORMATIVA	500	19	80	5
			CÁLCULO	591	16	>80	2,61

DESPACHO ADMINISTRACION							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
Philips BBS561 1xLED35S/840 AC-	4	56	NORMATIVA	500	19	80	5

MLO-C			CÁLCULO	677	15	>80	2,54
-------	--	--	---------	-----	----	-----	------

DESPACHO GERENTE							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
Philips BBS561 1xLED35S/840 AC- MLO-C	6	56	NORMATIVA	500	19	80	5
			CÁLCULO	763	17	>80	2,13

SALA DE REUNIONES							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
Philips BBS561 1xLED35S/840 AC- MLO-C	6	34	NORMATIVA	500	19	80	5
			CÁLCULO	631	17	>80	1,48

ALMACÉN RECAMBIOS							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
Philips TCS165 2xTL5-35W HFP M1	4	77	NORMATIVA	200	25	80	5
			CÁLCULO	434	24	>80	4,78

ARCHIVO							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
Philips TBH424 4xTL5-24W HFP C5- H GT	4	105	NORMATIVA	200	25	80	5
			CÁLCULO	681	18	>80	2,69

VESTUARIO MASCULINO							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 O	3	20	NORMATIVA	200	25	80	4,5
			CÁLCULO	213	22	>80	1,69

VESTUARIO FEMENINO							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI

PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 O	3	20	NORMATIVA	200	25	80	4,5
			CÁLCULO	213	22	>80	1,69

ZONA EXPOSICION							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
PHILIPS HPK450 1xHPL-N250W M- D451	24	274	NORMATIVA	300	22	80	3.5
			CÁLCULO	329	24	>80	3,50

ZONA TALLER							
LUMINARIA	Nº LUMINARIA	POT (W)		Em(lx)	UGR	Ra	VEEI
PHILIPS HPK450 1xHPL-N250W M- D450	49	274	NORMATIVA	300	25	80	4,5
			CÁLCULO	324	25	>80	4,13

Finalmente, comprobamos que tenemos una potencia total instalada de 22068 W en el edificio, y a su vez, tenemos una superficie de 1800 m². Con todo esto, podemos concluir que tendremos una potencia instalada de 12,26 W/m².

3.1.3 DESCRIPCIÓN DE LAS LUMINARIAS UTILIZADAS.

3.1.3.1 Philips TCS165 2xTL5, 35W, HFP, M1

TCS165 es la opción de iluminación básica de Philips para montajes adosados y suspendidos.

Es una luminaria TL5 con balastos HF (la solución más rentable desde el punto de vista energético), lo que le permite ahorrar hasta un 25% de energía con respecto a las luminarias convencionales.

La gama puede utilizarse en diversas aplicaciones de iluminación general, por ejemplo en oficinas, pasillos, colegios y comercios (supermercados, bricolaje). La opción TCS165 de montaje adosado y suspendido se encuentra disponible en versiones de 2 y 4 lámparas.

La luminaria tiene una conexión push-in, y está disponible con o sin lámpara.



Figura 3.1.3.1 - Philips TCS165

Flujo luminoso (Luminaria): 4026 lm

Potencia de las luminarias: 77.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 61 91 99 100 61

Lámpara: 2 x TL5-35W/840 (Factor de corrección 1.000).

3.1.3.2 Philips WT460C 1xLED24/840

Renovado y fresco diseño, un sistema óptico de nuevo desarrollo y módulos LED de flujo medio, la luminaria estanca Pacific LED WT460C ofrece luz blanca de alta calidad con un control de haz excelente, que minimiza el deslumbramiento tan importante en aplicaciones como aparcamientos.

Además, la instalación es rápida y sencilla gracias a unas prácticas tapas. Y su motor LED puede reemplazarse posteriormente, lo que permite actualizar la tecnología LED en el futuro sin tener que cambiar la luminaria.



Figura 3.1.3.2 - Philips WT460C

Flujo luminoso de las luminarias: 2345 lm

Potencia de las luminarias: 29.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 74 94 99 100 100

Lámpara: 4 x LED24/840/- (Factor de corrección1.000).

3.1.3.3 Philips TBH424 4xTL5-24W HFP C5-H GT

Luminarias estancas para fluorescencia lineal TL5, con sistema de alto rendimiento para uso en salas limpias.

Versiones para techo de escayola (TBH) y para techo modular con perfilería vista (TBS). Chapa de acero galvanizado pintada, cierre de cristal templado (GT) transparente.

Color blanco (RAL9003) TL-5 color 830 incluidas Electrónico HFP, y versiones con HFR y HFD (DALI) disponibles. C5-H: óptica de lamas tridimensionales de aluminio de alta reflectancia. Cierre óptico Transparente GT.

Individual en techos modulares de perfilería vista (versiones TBS, luminaria apoya en perfiles y queda enrasada en el techo) o de escayola (versiones TBH, luminaria sobresaliente del techo).



Figura 3.1.3.3 - Philips TBH424

Flujo luminoso (Luminaria): 6160 lm

Potencia de las luminarias: 105.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 77 99 100 100 88

Lámpara: 4 x TL5-24W/840 (Factor de corrección 1.000).

3.1.3.4 Philips HPK450 1xHPL-N250W M-D450

Pendola es una gama de luminarias decorativas de alta calidad para montaje suspendido en interiores que admite numerosas opciones de lámpara.

Ofrece una serie de reflectores prismáticos o de metal que incorpora un sencillo sistema de montaje y equipo de control integrado.

El diseño simplifica la instalación y reduce el coste total de propiedad, incluidos los costes de mantenimiento. Las altas relaciones espacio/altura permiten aplicar amplias interdistancias y mantener una buena uniformidad.



Figura 3.1.3.5 - Philips HPK450

Flujo luminoso (Luminaria): 8382 lm Potencia de las luminarias: 274.0 W Clasificación

luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 57 89 98 100 66

Lámpara: 1 x HPL-N250W (Factor de corrección 1.000).

3.1.3.5 Philips BBS561 1xLED35S/840 AC-MLO-C

Se trata de una innovadora luminaria que permite hacer realidad los beneficios que ofrece la tecnología LED en el ámbito del alumbrado general de oficinas: sostenibilidad y diseño novedoso y atractivo, sin perder confort visual.

La luminaria LED empotrable DayZone proporciona una iluminación funcional de gran calidad con un nivel de eficiencia energética equiparable al de los sistemas fluorescentes tradicionales.

La naturaleza innovadora de la tecnología LED posibilita que podamos olvidarnos de las reglas convencionales de diseño de la iluminación mediante fluorescencia y proyectar espacios que susciten sensaciones nuevas, tanto por su aspecto como por sus posibilidades de regulación.

Se ha tenido en cuenta que el control del deslumbramiento y la reproducción y uniformidad cromática cumplan los requerimientos de las futuras normas de alumbrado de oficinas.



Figura 3.1.3.6 - Philips BBS561

Flujo luminoso (Luminaria): 3500 lm

Potencia de las luminarias: 56.0 W

Clasificación luminarias según CIE: 100

Código CIE Flux: 64 89 98 100 100

Lámpara: 1 x LED35S/840/- (Factor de corrección 1.000).

3.1.4 RESUMEN ALUMBRADO GENERAL

A continuación se resumen las luminarias que se instalarán en varios locales o zonas, indicando la iluminancia requerida y el número y tipo de luminarias seleccionado.

3.1.4.1 Zona de Exposición.

Para este local se han seleccionado luminarias Philips HPK450 1xHPL-N250W M- D450. Cada luminaria posee una lámpara HPL de 250 W.

Emisión de luz 1:

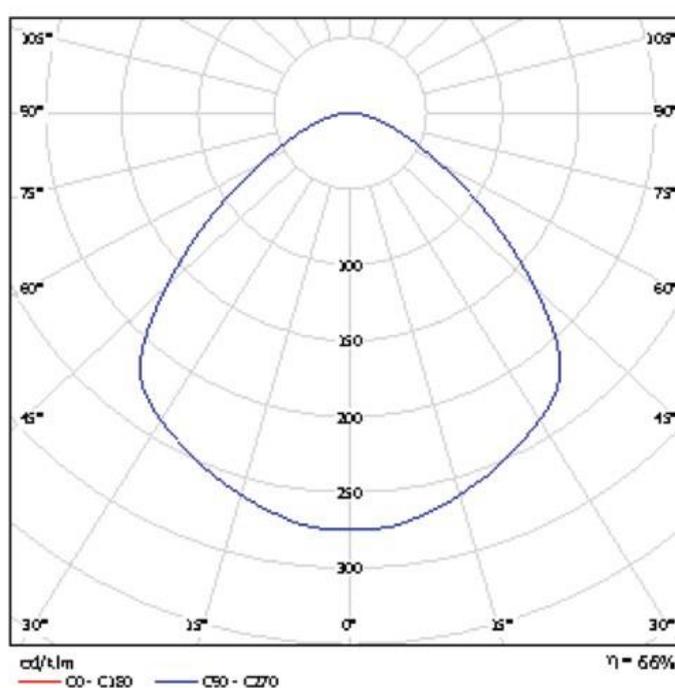


Figura 3.1.4.1.1 – Emisión de luz

Según normativa, la iluminancia media en servicio deberá ser de 300 lux, para ello se han seleccionado 24 luminarias, obteniendo los siguientes resultados:

- Flujo luminoso de las luminarias: 8382 lm
- Potencia de las luminarias: 274,0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Altura del local: 6,000 m.
- Altura de montaje: 5,400 m.
- Factor de mantenimiento: 0,80.

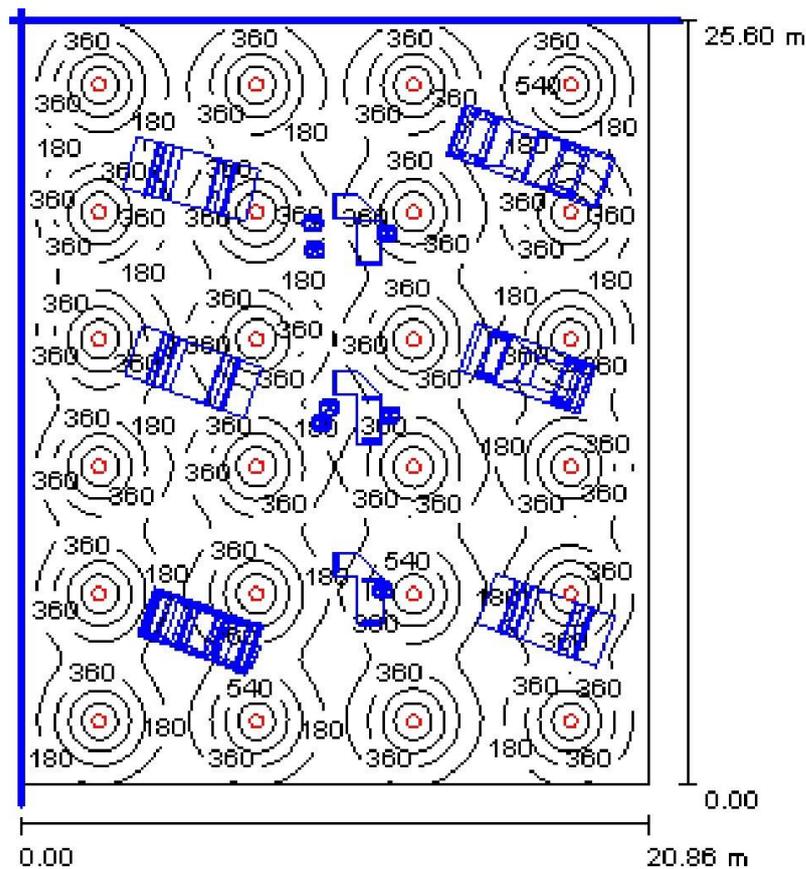


Figura 3.1.4.1.2 - Distribución del flujo luminoso.

En la siguiente tabla podemos ver que sobrepasamos los 300 lux medidos en el plano útil:

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	329	60	920	0.184
Suelo	20	246	21	341	0.085
Techo	70	57	42	67	0.733
Paredes (4)	50	109	39	216	/

Plano útil:

Altura: 2.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Figura 3.1.4.1.3 – Tabla de distribución del flujo luminoso.

Las luminarias irán empotradas en falso techo, llevarán conductor de protección, y dispondrán de un condensador para corregir del factor de potencia a 0,9.

El valor exigido de Ra es de 80, de modo que seleccionamos una lámpara de la familia HPL de 250 w de Philips, o equivalente, con un Ra>80.

En cuanto al UGR, la exigencia máxima será de 25. Se comprobará el cumplimiento de dicha exigencia, en primer lugar, sobre la tabla de deslumbramiento UGR de la luminaria:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	21.5	22.7	21.8	22.9	23.1	21.5	22.7	21.8	22.9	23.1
	3H	22.1	23.1	22.4	23.4	23.7	22.1	23.1	22.4	23.4	23.7
	4H	22.3	23.3	22.6	23.6	23.8	22.3	23.3	22.6	23.6	23.8
	6H	22.4	23.3	22.8	23.6	23.9	22.4	23.3	22.8	23.6	23.9
	8H	22.5	23.3	22.8	23.6	23.9	22.5	23.3	22.8	23.6	23.9
4H	12H	22.5	23.3	22.8	23.6	23.9	22.5	23.3	22.8	23.6	23.9
	2H	21.8	22.8	22.1	23.0	23.3	21.8	22.8	22.1	23.0	23.3
	3H	22.5	23.4	22.9	23.7	24.0	22.5	23.4	22.9	23.7	24.0
	4H	22.9	23.6	23.2	23.9	24.3	22.9	23.6	23.2	23.9	24.3
	6H	23.1	23.7	23.5	24.1	24.5	23.1	23.7	23.5	24.1	24.5
8H	8H	23.1	23.7	23.6	24.1	24.5	23.1	23.7	23.6	24.1	24.5
	12H	23.1	23.7	23.6	24.1	24.5	23.1	23.7	23.6	24.1	24.5
	4H	23.0	23.5	23.4	23.9	24.3	23.0	23.5	23.4	23.9	24.3
	6H	23.2	23.7	23.7	24.1	24.6	23.2	23.7	23.7	24.1	24.6
	8H	23.3	23.7	23.8	24.2	24.7	23.3	23.7	23.8	24.2	24.7
12H	12H	23.4	23.7	23.9	24.2	24.7	23.4	23.7	23.9	24.2	24.7
	4H	22.9	23.5	23.4	23.9	24.3	22.9	23.5	23.4	23.9	24.3
	6H	23.2	23.6	23.7	24.1	24.6	23.2	23.6	23.7	24.1	24.6
	8H	23.3	23.7	23.8	24.2	24.7	23.3	23.7	23.8	24.2	24.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.4 / -0.5					+0.4 / -0.5					
S = 1.5H	+0.8 / -1.3					+0.8 / -1.3					
S = 2.0H	+1.6 / -2.0					+1.6 / -2.0					
Tabla estándar	BK03					BK03					
Sumando de corrección	4.2					4.2					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 12700lm Flujo luminoso total											

Figura 3.1.4.1.4 – Tabla de valores UGR

Y, asimismo, observando los valores obtenidos mediante una superficie de cálculo UGR:

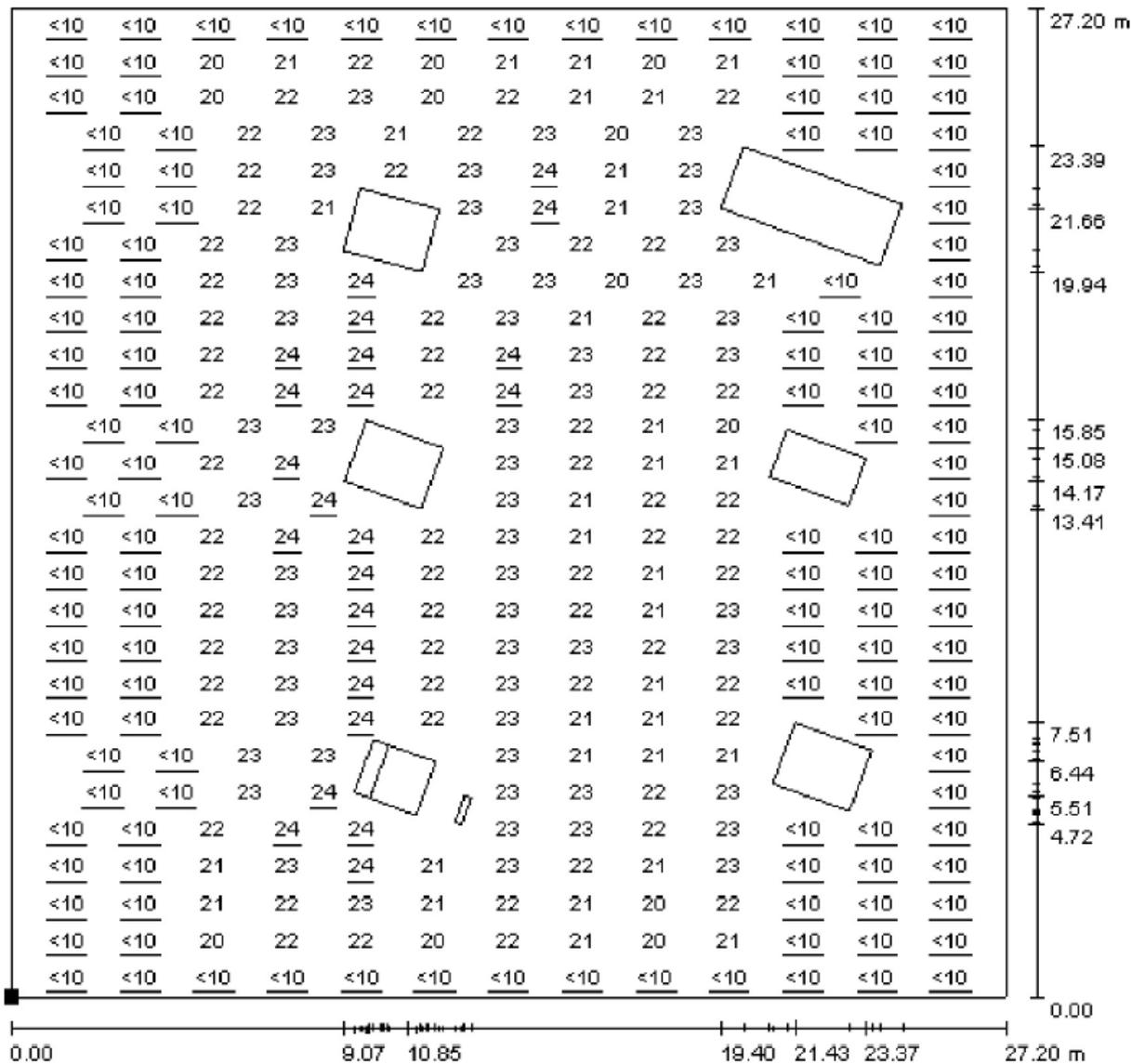


Figura 3.1.4.1.5 – Superficie de cálculo UGR – Gráfico de valores

Con estos datos, obtenemos el número de luminarias y comprobamos que también cumple el VEEI, que tendrá que ser menor que 5:

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	PHILIPS HPK450 1xHPL-N250W M-D450 (1.000)	8382	12700	274.0
			Total: 201168	Total: 304800	6576.0

Valor de eficiencia energética: $12.32 \text{ W/m}^2 = 3.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 533.79 m^2)

Figura 3.1.4.1.6 – Tabla de valor VEEI



Figura 3.1.4.1.7 – Zona de exposición.

3.1.4.2 Oficina de administración.

Para este local se han seleccionado luminarias Philips BBS561 1xLED35S/840 AC-MLO-C.

Cada luminaria posee un LED de 35W.

Emisión de luz 1:

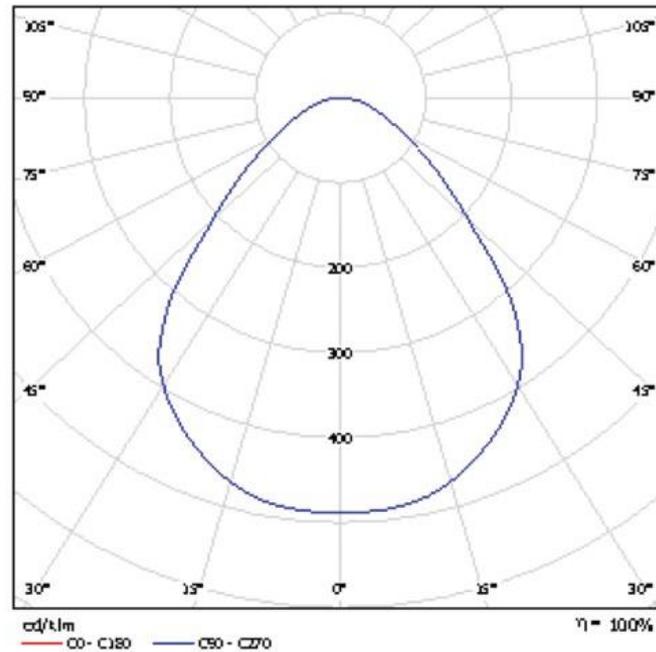


Figura 3.1.4.2.1 – Emisión de luz

Según normativa, la iluminancia media en servicio deberá ser de 500 lux, para ello se han seleccionado 6 luminarias, obteniendo los siguientes resultados:

- Flujo luminoso de las luminarias: 3500 lm
- Potencia de las luminarias: 56,0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Altura del local: 2,800 m.
- Altura de montaje: 2,885 m.
- Factor de mantenimiento: 0,80.

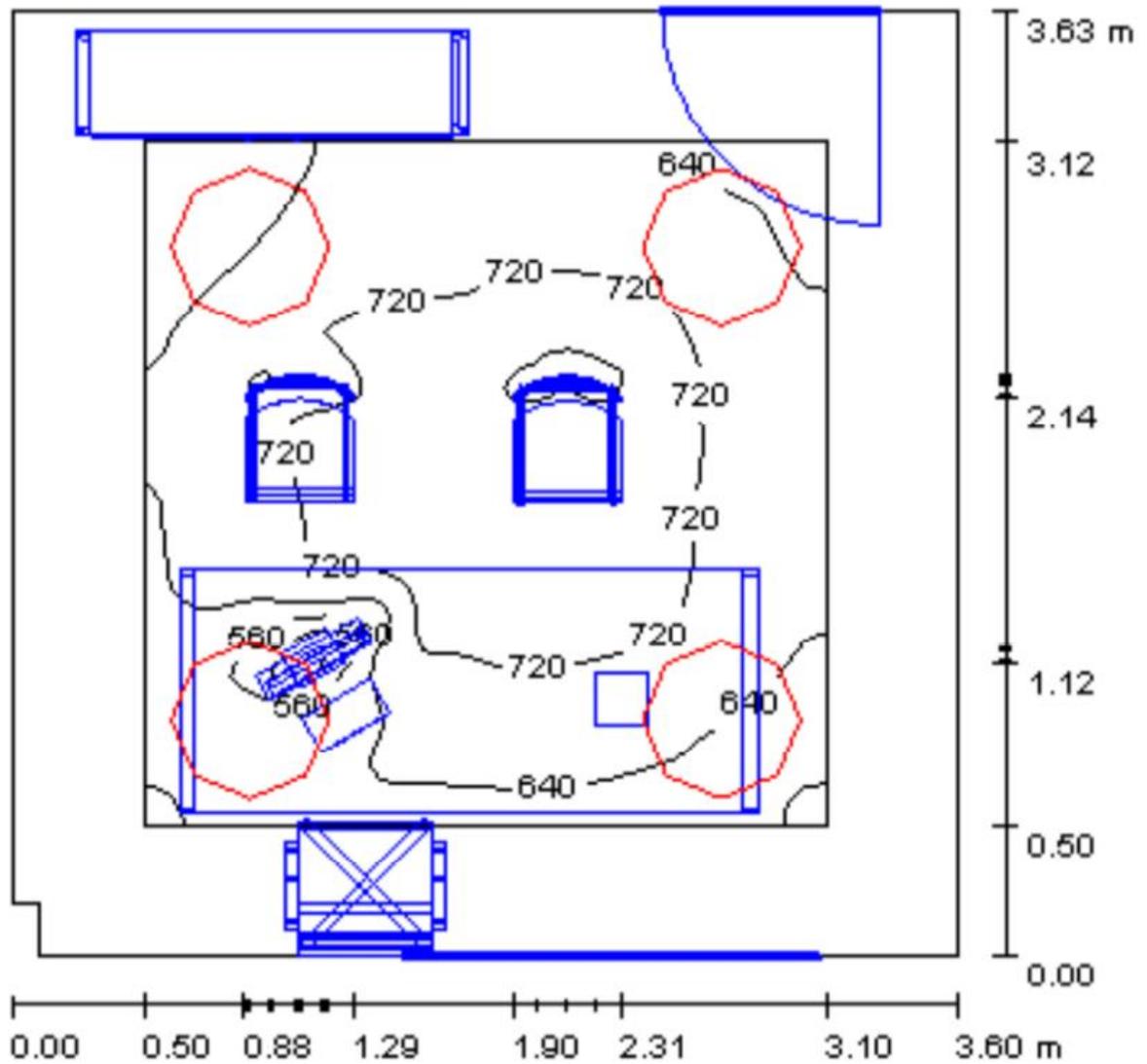


Figura 3.1.4.2.2 - Distribución del flujo luminoso

En la siguiente tabla podemos ver que sobrepasamos los 500 lux medidos en el plano útil:

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	677	382	779	0.564
Suelo	61	351	54	588	0.154
Techo	70	169	110	239	0.650
Paredes (4)	57	286	31	515	/

Plano útil:

Altura: 0.750 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Proporción de intensidad lumínica (según LG7): Paredes / Plano útil: 0.376, Techo / Plano útil: 0.249.

Figura 3.1.4.2.3 – Tabla de distribución del flujo luminoso

Las luminarias irán empotradas en falso techo, llevarán conductor de protección, y dispondrán de un condensador para corregir del factor de potencia a 0,9.

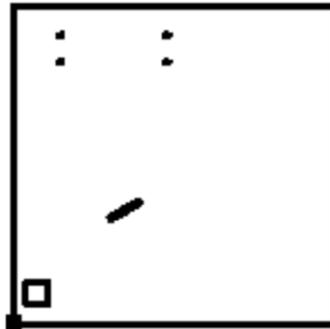
El valor exigido de Ra es de 80, de modo que seleccionamos una lámpara de la familia LED de 35 w de Philips, o equivalente, con un Ra>80.

En cuanto al UGR, la exigencia máxima será de 19. Se comprobará el cumplimiento de dicha exigencia, en primer lugar, sobre la tabla de deslumbramiento UGR de la luminaria:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.3	15.3	14.5	15.6	15.8	14.3	15.3	14.5	15.6	15.8
	3H	15.5	16.4	15.8	16.7	16.9	15.5	16.4	15.8	16.7	16.9
	4H	15.9	16.8	16.2	17.1	17.4	15.9	16.8	16.2	17.1	17.4
	6H	16.3	17.2	16.7	17.5	17.8	16.3	17.2	16.7	17.5	17.8
	8H	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9	16.5	17.3	16.8	17.6	17.9
	12H	16.6	17.3	16.9	17.6	18.0	16.6	17.3	16.9	17.6	18.0
4H	2H	14.6	15.5	14.9	15.8	16.1	14.6	15.5	14.9	15.8	16.1
	3H	16.0	16.8	16.4	17.1	17.5	16.0	16.8	16.4	17.1	17.5
	4H	16.7	17.3	17.1	17.7	18.0	16.7	17.3	17.1	17.7	18.0
	6H	17.2	17.8	17.6	18.2	18.5	17.2	17.8	17.6	18.2	18.5
	8H	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7	17.4	17.9	17.8	18.3	18.7
	12H	17.6	18.0	18.0	18.4	18.9	17.6	18.0	18.0	18.4	18.9
8H	4H	16.9	17.4	17.3	17.8	18.2	16.9	17.4	17.3	17.8	18.2
	6H	17.6	18.0	18.0	18.4	18.9	17.6	18.0	18.0	18.4	18.9
	8H	17.9	18.2	18.3	18.7	19.2	17.9	18.2	18.3	18.7	19.2
	12H	18.1	18.4	18.6	18.9	19.4	18.1	18.4	18.6	18.9	19.4
12H	4H	16.9	17.4	17.4	17.8	18.2	16.9	17.4	17.4	17.8	18.2
	6H	17.6	18.0	18.1	18.5	18.9	17.6	18.0	18.1	18.5	18.9
	8H	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2	17.9	18.3	18.4	18.7	19.2
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.3 / -0.5					+0.3 / -0.5					
S = 1.5H	+0.8 / -1.0					+0.8 / -1.0					
S = 2.0H	+1.6 / -1.5					+1.6 / -1.5					
Tabla estándar	BK04					BK04					
Sumando de corrección	-3.5					-3.5					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total											

Figura 3.1.4.2.4 – Tabla de valores UGR

Y, asimismo, observando los valores obtenidos mediante una superficie de cálculo UGR:



3.763	<10	/	/	/
2.688	14	<u>15</u>	/	/
1.613	14	/	/	/
0.538	13	14	/	/
m	0.538	1.613	2.688	3.763

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado.

Trama: 4 x 4 Puntos

Figura 3.1.4.2.5 – Superficie de cálculo UGR – Gráfico de valores

Con estos datos, obtenemos el número de luminarias y comprobamos que también cumple el VEEI, que tendrá que ser menor que 3,5:

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Philips BBS561 1xLED35S/840 AC-MLO-C (1.000)	3500	3500	56.0
			Total: 14000	Total: 14000	224.0

Valor de eficiencia energética: $17.16 \text{ W/m}^2 = 2.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.05 m^2)

Figura 3.1.4.2.6 – Tabla de valor VEEI

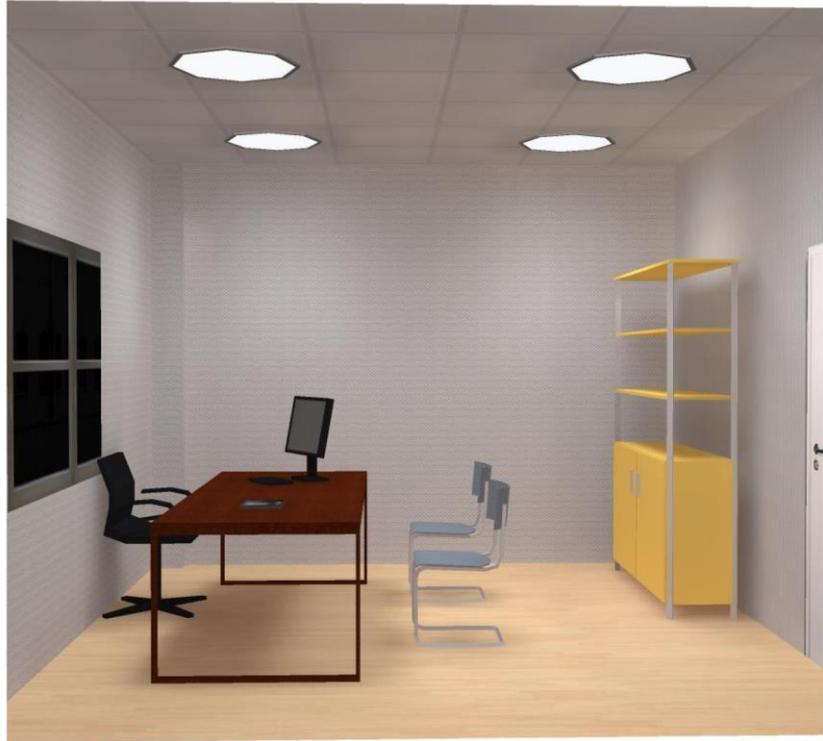


Figura 3.1.4.2.7 – Oficina administración

3.1.4.3 Vestuarios.

Para este local se han seleccionado luminarias Philips WT460C L700 1xLED23S/850 O.

Cada luminaria posee una lámpara tipo LED de 20W.

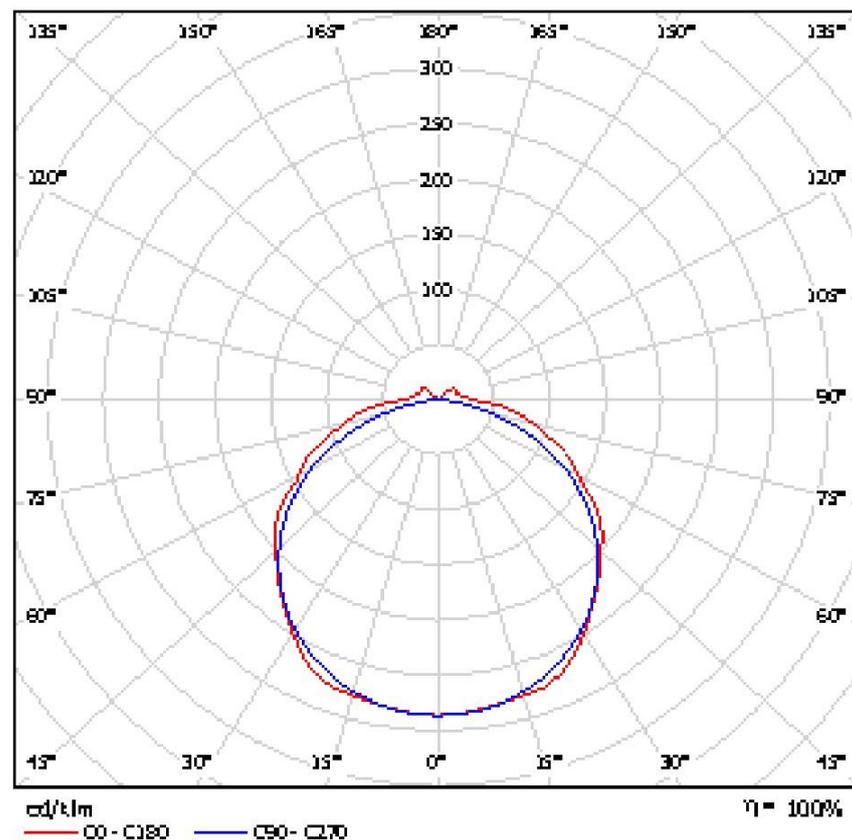


Figura 3.1.4.3.1 – Emisión de luz

Según normativa, la iluminancia media en servicio deberá ser de 200 lux, para ello se han seleccionado 3 luminarias, obteniendo los siguientes resultados:

- Flujo luminoso de las luminarias: 2300 lm
- Potencia de las luminarias: 20,0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 94
- Altura del local: 2,800 m.
- Altura de montaje: 2,800 m.

- Factor de mantenimiento: 0,80

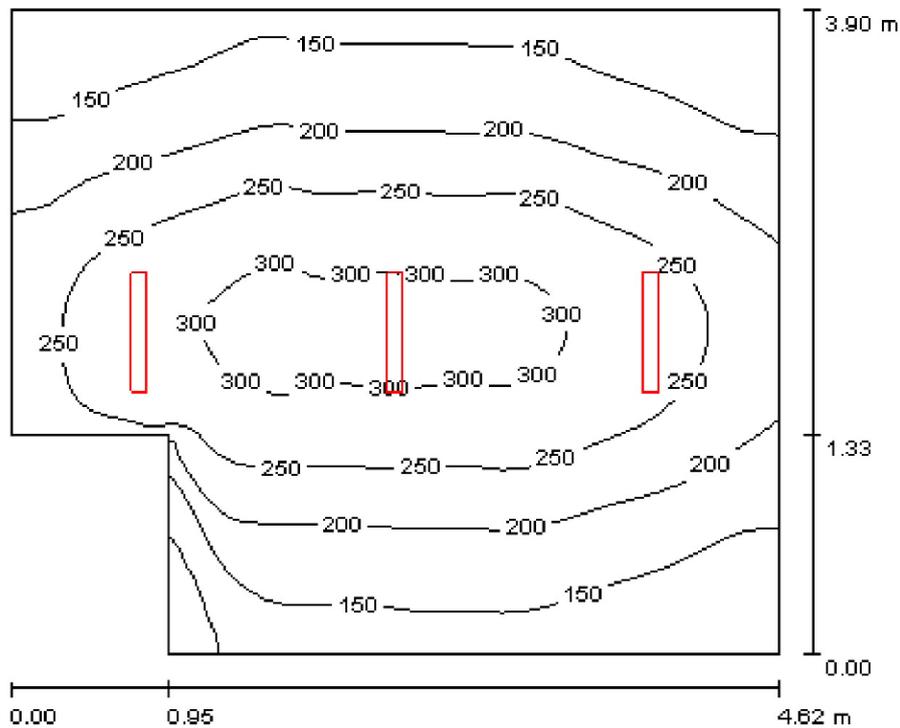


Figura 3.1.4.3.2 - Distribución del flujo luminoso

En la siguiente tabla podemos ver que sobrepasamos los 200 lux medidos en el plano útil:

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	213	82	320	0.386
Suelo	20	164	86	211	0.527
Techo	70	71	37	436	0.517
Paredes (6)	50	123	57	602	/
Plano útil:					
Altura:	0.850 m				
Trama:	64 x 64 Puntos				
Zona marginal:	0.000 m				

Figura 3.1.4.3.3 – Tabla de distribución del flujo luminoso

Las luminarias irán montadas empotradas en falso techo, serán estancas, llevarán conductor de protección, y dispondrán de un condensador para corregir del factor de potencia a 0,9.

El valor exigido de Ra es de 80, de modo que seleccionamos una lámpara de la familia WT460C de 20 w de PHILIPS, o equivalente, con un Ra>80.

En cuanto al UGR, la exigencia máxima será de 25. Se comprobará el cumplimiento de dicha exigencia, en primer lugar, sobre la tabla de deslumbramiento UGR de la luminaria:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.9	20.2	19.3	20.5	20.9	19.5	20.8	19.9	21.1	21.5
	3H	20.5	21.7	20.9	22.1	22.4	20.9	22.1	21.3	22.5	22.8
	4H	21.2	22.3	21.6	22.7	23.1	21.3	22.5	21.8	22.9	23.3
	6H	21.8	22.9	22.3	23.3	23.7	21.5	22.6	22.0	23.0	23.4
	8H	22.1	23.1	22.5	23.5	24.0	21.5	22.6	22.0	23.0	23.4
	12H	22.3	23.3	22.7	23.7	24.2	21.5	22.5	22.0	22.9	23.4
4H	2H	19.6	20.7	20.0	21.1	21.5	20.0	21.2	20.4	21.5	22.0
	3H	21.4	22.4	21.9	22.8	23.3	21.6	22.6	22.1	23.0	23.5
	4H	22.3	23.1	22.8	23.6	24.1	22.2	23.1	22.7	23.6	24.0
	6H	23.1	23.8	23.6	24.3	24.9	22.5	23.3	23.1	23.8	24.3
	8H	23.4	24.1	23.9	24.6	25.2	22.6	23.3	23.1	23.8	24.4
	12H	23.7	24.4	24.2	24.9	25.4	22.6	23.3	23.1	23.8	24.3
8H	4H	22.6	23.4	23.2	23.9	24.4	22.6	23.3	23.1	23.8	24.3
	6H	23.7	24.3	24.3	24.8	25.4	23.2	23.8	23.7	24.3	24.9
	8H	24.2	24.8	24.8	25.3	25.9	23.4	23.9	23.9	24.4	25.0
	12H	24.7	25.1	25.2	25.7	26.3	23.5	23.9	24.0	24.5	25.1
12H	4H	22.7	23.3	23.2	23.8	24.4	22.7	23.3	23.2	23.8	24.4
	6H	23.8	24.4	24.4	24.9	25.5	23.3	23.9	23.9	24.4	25.0
	8H	24.4	24.9	25.0	25.5	26.1	23.6	24.1	24.2	24.6	25.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.5					+0.6 / -0.7				
Tabla estándar		BK07					BK05				
Sumando de corrección		7.3					6.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2300lm Flujo luminoso total											

Figura 3.1.4.3.4 – Tabla de valores UGR

Y, asimismo, observando los valores obtenidos mediante una superficie de cálculo UGR:

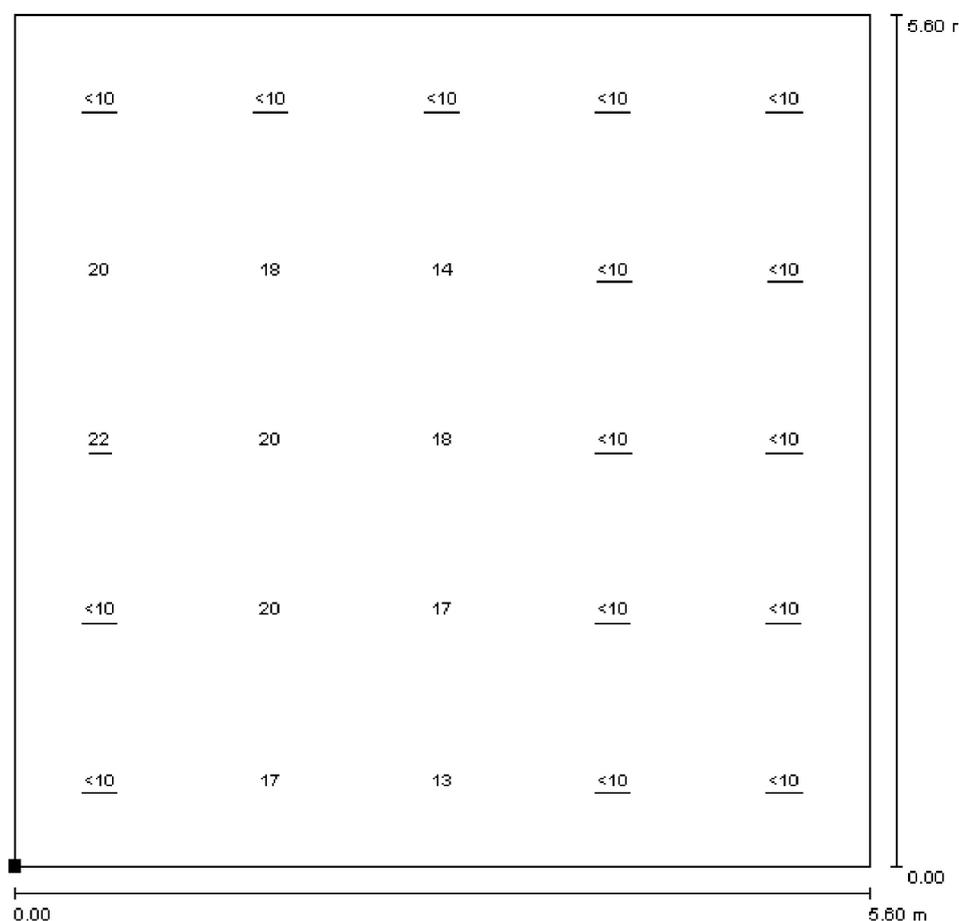


Figura 3.1.4.3.5 – Superficie de cálculo UGR – Gráfico de valores

Con estos datos, obtenemos el número de luminarias y comprobamos que también cumple el VEEI, que tendrá que ser menor que 4,5:

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS WT460C L700 1xLED23S/850 O (Tipo 1)* (1.000)	2300	2300	20.0
*Especificaciones técnicas modificadas			Total: 6900	Total: 6900	60.0

Valor de eficiencia energética: $3.59 \text{ W/m}^2 = 1.69 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 16.73 m^2)

Figura 3.1.4.3.6 – Tabla de valor VEEI



Figura 3.1.4.3.7 – Vestuarios

3.1.4.4 Sala de reuniones.

Para este local se han seleccionado luminarias Philips BBS561 1xLED35S/840 AC-MLO-C.

Cada luminaria posee un LED de 34 W.

Emisión de luz 1:

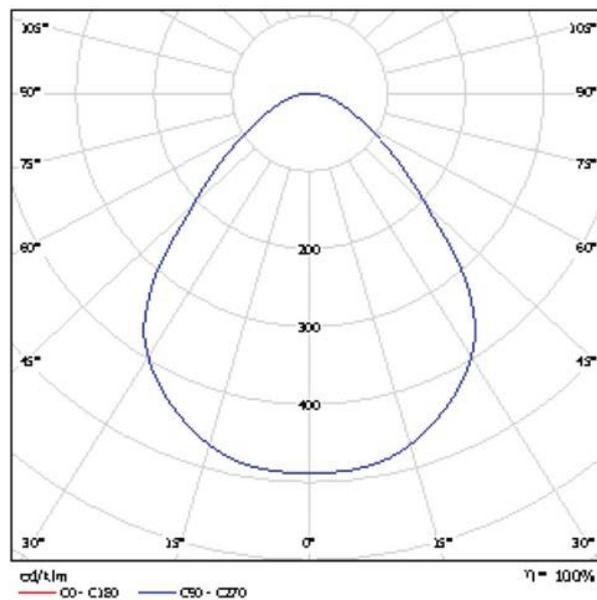


Figura 3.1.4.6.1 – Emisión de luz

Según normativa, la iluminancia media en servicio deberá ser de 500 lux, para ello se han seleccionado 6 luminarias, obteniendo los siguientes resultados:

- Flujo luminoso de las luminarias: 3500 lm
- Potencia de las luminarias: 34.0 W
- Clasificación luminarias según CIE: 100
- Altura del local: 2,800 m.
- Altura de montaje: 2,885 m.
- Factor de mantenimiento: 0,80.

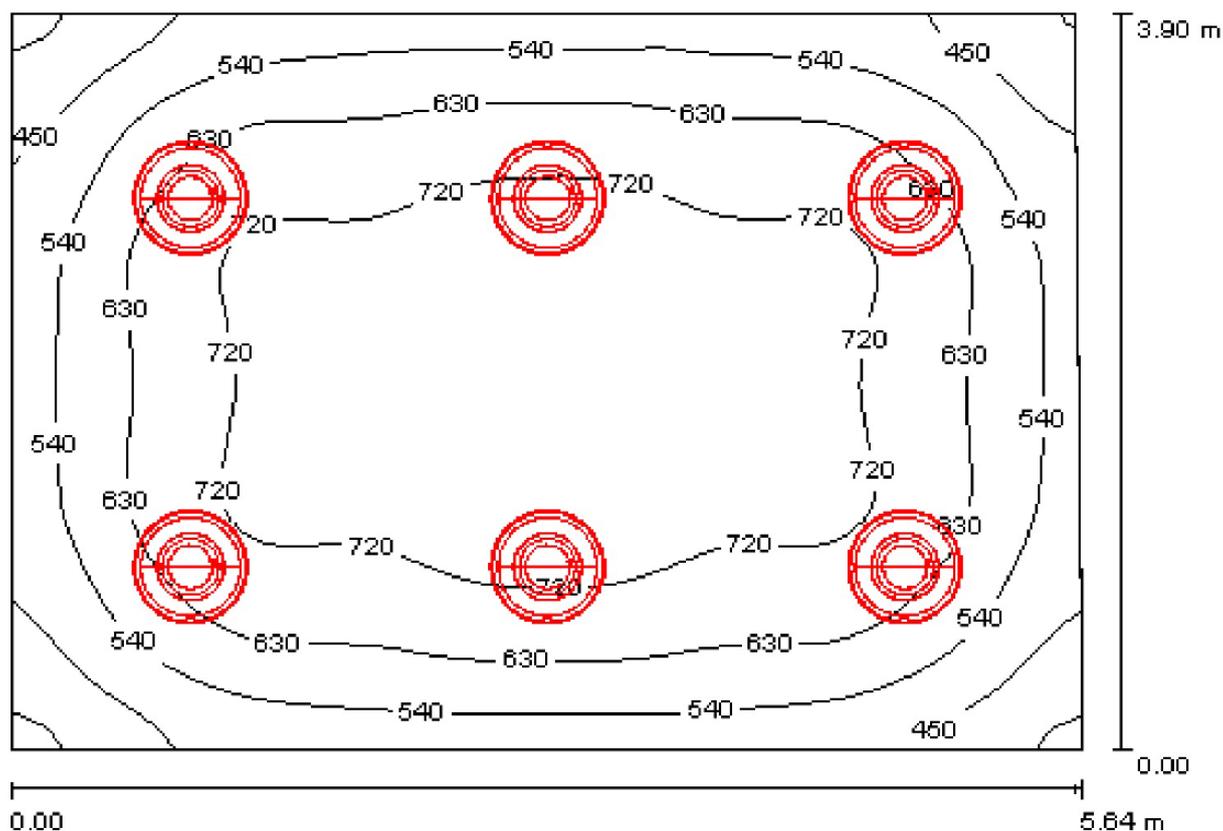


Figura 3.1.4.6.2 - Distribución del flujo luminoso

En la siguiente tabla podemos ver que sobrepasamos los 500 lux medidos en el plano útil:

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	631	347	779	0.550
Suelo	20	528	316	689	0.598
Techo	70	114	82	128	0.718
Paredes (4)	50	253	94	447	/

Plano útil:
 Altura: 0.850 m
 Trama: 64 x 64 Puntos
 Zona marginal: 0.000 m

Figura 3.1.4.6.3 – Tabla de distribución del flujo luminoso

Las luminarias irán empotradas en falso techo, llevarán conductor de protección, y dispondrán de un condensador para corregir del factor de potencia a 0,9.

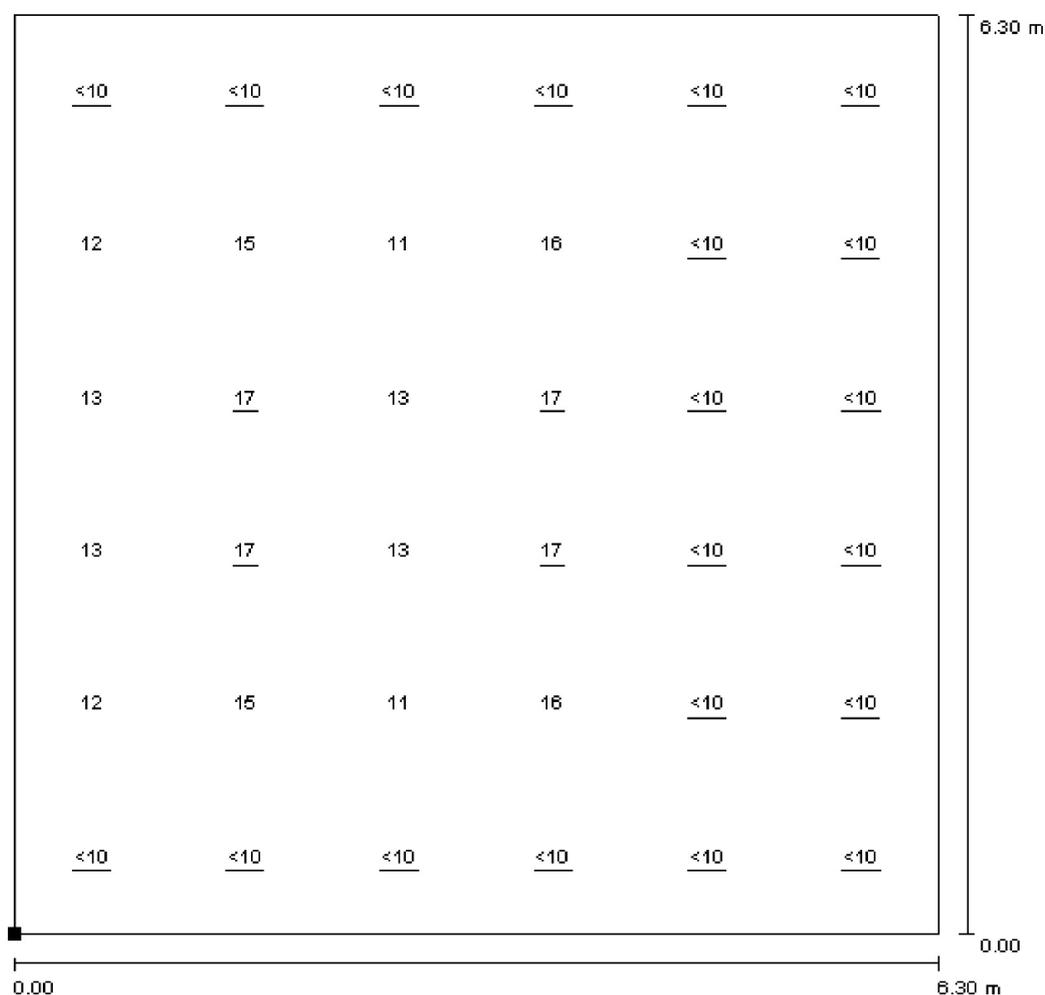
El valor exigido de Ra es de 80, de modo que seleccionamos una lámpara de la familia LED de 35 w de Philips, o equivalente, con un Ra>80.

En cuanto al UGR, la exigencia máxima será de 19. Se comprobará el cumplimiento de dicha exigencia, en primer lugar, sobre la tabla de deslumbramiento UGR de la luminaria:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	15.3	16.3	15.6	16.6	16.8	15.3	16.3	15.6	16.6	16.8
	3H	15.6	16.6	15.9	16.8	17.1	15.6	16.6	15.9	16.8	17.1
	4H	15.8	16.7	16.1	16.9	17.2	15.8	16.7	16.1	16.9	17.2
	6H	16.0	16.8	16.3	17.0	17.3	16.0	16.8	16.3	17.0	17.3
	8H	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4	16.0	16.8	16.4	17.1	17.4
	12H	16.1	16.8	16.5	17.1	17.5	16.1	16.8	16.5	17.1	17.5
4H	2H	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8
	3H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2
	4H	16.2	16.8	16.5	17.1	17.5	16.2	16.8	16.5	17.1	17.5
	6H	16.4	17.0	16.8	17.3	17.7	16.4	17.0	16.8	17.3	17.7
	8H	16.5	17.1	17.0	17.4	17.8	16.5	17.1	17.0	17.4	17.8
	12H	16.7	17.1	17.1	17.5	18.0	16.7	17.1	17.1	17.5	18.0
8H	4H	16.2	16.7	16.7	17.1	17.5	16.2	16.7	16.7	17.1	17.5
	6H	16.6	17.0	17.1	17.4	17.9	16.6	17.0	17.1	17.4	17.9
	8H	16.8	17.2	17.3	17.6	18.1	16.8	17.2	17.3	17.6	18.1
	12H	17.0	17.3	17.5	17.8	18.3	17.0	17.3	17.5	17.8	18.3
12H	4H	16.2	16.7	16.7	17.1	17.5	16.2	16.7	16.7	17.1	17.5
	6H	16.6	17.0	17.1	17.4	17.9	16.6	17.0	17.1	17.4	17.9
	8H	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1	16.9	17.2	17.4	17.6	18.1
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H	+0.8 / -1.1					+0.8 / -1.1					
S = 1.5H	+1.9 / -1.9					+1.9 / -1.9					
S = 2.0H	+3.3 / -2.4					+3.3 / -2.4					
Tabla estándar	BK03					BK03					
Sumando de corrección	-0.8					-0.8					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3500lm Flujo luminoso total											

Figura 3.1.4.6.4 – Tabla de valores UGR

Y, asimismo, observando los valores obtenidos mediante una superficie de cálculo UGR:



3.1.4.6.5 – Superficie de cálculo UGR – Gráfico de valores

Con estos datos, obtenemos el número de luminarias y comprobamos que también cumple el VEEI, que tendrá que ser menor que 3,5:

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	PHILIPS BBS561 1xLED35S/840 AC-MLO-C (1.000)	3500	3500	34.0
			Total: 21000	Total: 21000	204.0

Valor de eficiencia energética: $9.31 \text{ W/m}^2 = 1.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.91 m^2)

Figura 3.1.4.6.6 – Tabla de valor VEEI



Figura 3.1.4.6.7 – Sala de reuniones

3.1.6 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS.

3.1.6.1 Selección de las luminarias.

Se ha seleccionado el tipo de alumbrado más conveniente para cada zona, dependiendo del nivel de iluminación requerido, en función de la actividad a realizar en dicha zona. Asimismo se ha tenido en cuenta la calidad de limitación de deslumbramiento directo de cada luminaria y el rendimiento de color de la lámpara más recomendado para una instalación concreta.

3.1.6.2 Iluminación.

Para realizar los cálculos se ha usado el programa de cálculo DIALUX 4.11. Todos los cálculos de iluminación se realizarán basándose en el método del flujo, teniendo en cuenta las recomendaciones de la C.I.E. en cuanto a iluminancias de servicio, calidad de la limitación de deslumbramiento directo y grupo de rendimiento de color más recomendado para una instalación concreta. A partir de los datos geométricos del local y de los factores de reflexión (que van en función de los colores de la pared, techo y suelo), se obtienen de tablas, datos como iluminancia media en servicio, calidad de deslumbramiento directo, factor de mantenimiento, factor de utilización, etc.

De forma manual el procedimiento es el siguiente:

3.1.6.2.1 Método de cálculo.

La finalidad de este método es calcular el valor medio en servicio de la iluminancia en un local iluminado con alumbrado general. Es muy práctico y fácil de usar, y por ello se utiliza mucho en la iluminación de interiores cuando la precisión necesaria no es muy alta como ocurre en la mayoría de los casos.

El proceso a seguir se puede explicar mediante el siguiente diagrama de bloques:

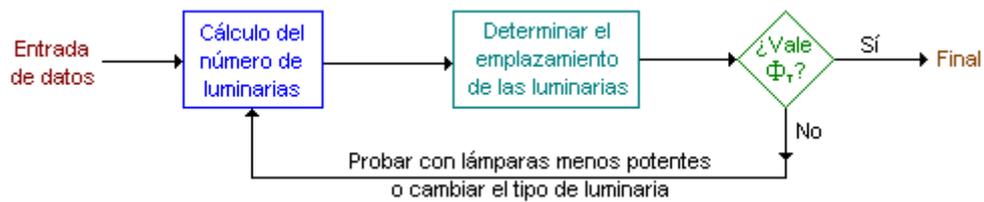


Figura 3.1.6.2.1.1

• **Datos de entrada:**

- Dimensiones del local y la altura del plano de trabajo (la altura del suelo a la superficie de la mesa de trabajo), normalmente de 0,85 m.

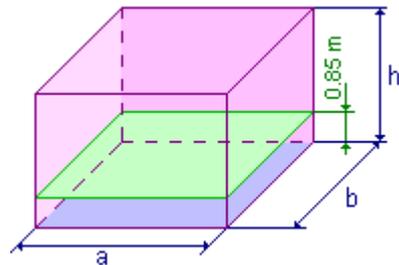


Figura 3.1.6.2.1.2

- Determinar el nivel de iluminancia media (E_m). Este valor depende del tipo de actividad a realizar en el local y podemos encontrarlos tabulados en normas y recomendaciones.
- Escoger el tipo de lámpara (incandescente, fluorescente, HPI...) más adecuada de acuerdo con el tipo de actividad a realizar.
- Escoger el sistema de alumbrado que mejor se adapte a nuestras necesidades y las luminarias correspondientes.
- Determinar la altura de suspensión de las luminarias según el sistema de iluminación escogido.

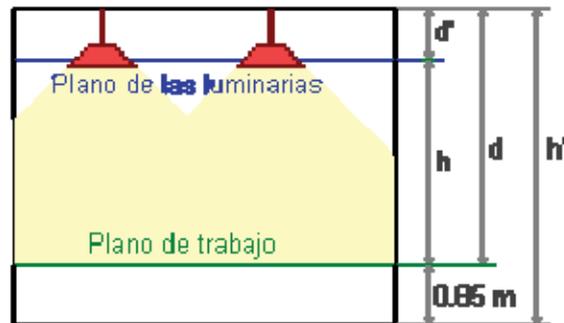


Figura
3.1.6.2.1.3

h: altura entre el plano de trabajo y las luminarias. h':

altura del local.

d: altura del plano de trabajo al techo.

d': altura entre el plano de trabajo y las luminarias.

- Calcular el índice del local (k) a partir de la geometría de éste. En el caso del método europeo se calcula como:

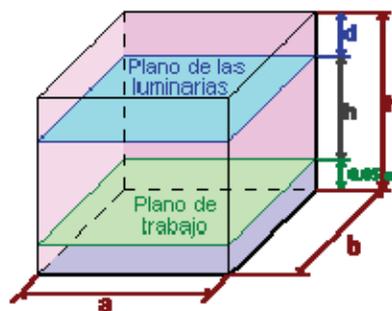


Figura
3.1.6.2.1.4

- Iluminación directa, semi-directa, directa-indirecta y general difusa:

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)}$$

(3.1.6.2.1.1)

- Iluminación indirecta y semi-directa:

$$K = \frac{3 \times a \times b}{2 \times (h + 0,85) \times (a + b)} \quad (3.1.6.2.1.2)$$

Donde K es un número comprendido entre 1 y 10. A pesar de que se pueden obtener valores mayores de 10 con la fórmula, no se consideran, pues la diferencia entre usar 10 o un número mayor en los cálculos es despreciable.

- Determinar el factor de mantenimiento (f_m) o conservación de la instalación. Este coeficiente dependerá del grado de suciedad ambiental y de la frecuencia de la limpieza del local. Para una limpieza periódica anual podemos tomar los siguientes valores:

Ambiente	Factor de mantenimiento (f_m)
Limpio	0,8
Sucio	0,6

Tabla 3.1.6.2.1.1 – Factor de mantenimiento

- Rendimiento del local. A partir del índice del local, del grado de reflexión del techo, paredes y plano útil, y según el tipo de iluminación, se halla el rendimiento del local $\rho_i R$ en tablas distintas según la luminaria utilizada. En la siguiente tabla se indica el rendimiento del local para una luminaria con alumbrado directo:

FACTORES DE REFLEXIÓN										
Techo	0,8		0,7				0,5		0,3	
Paredes	0,7		0,7		0,5		0,3		0,3	
Plano útil	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Índice del	Rendimiento del local									
0,60	0,72	0,66	0,70	0,65	0,58	0,56	0,50	0,55	0,49	0,49
0,80	0,83	0,76	0,81	0,74	0,70	0,66	0,60	0,64	0,59	0,59
1,00	0,91	0,81	0,88	0,80	0,77	0,72	0,66	0,71	0,66	0,65

1,25	0,98	0,87	0,95	0,85	0,85	0,79	0,73	0,77	0,73	0,72
1,50	1,02	0,90	0,99	0,88	0,90	0,82	0,77	0,81	0,76	0,75
2,00	1,01	0,94	1,05	0,94	0,97	0,88	0,83	0,86	0,82	0,81
2,50	1,12	0,97	1,09	0,95	1,02	0,91	0,87	0,89	0,86	0,85
3,00	1,15	0,99	1,11	0,97	1,05	0,93	0,90	0,91	0,89	0,87
4,00	1,19	1,01	1,14	0,99	1,09	0,96	0,94	0,94	0,92	0,90
5,00	1,21	1,02	1,16	1,01	1,12	0,98	0,961	0,96	0,94	0,92

Tabla 3.1.6.2.1.2 – Factores de reflexión

- Rendimiento de la luminaria η_L :

Es la relación entre el flujo emitido por la luminaria y el total de la lámpara. Lo proporciona el fabricante de la luminaria.

El rendimiento de la iluminación:

$$\eta = \eta_R \times \eta_L \quad (3.1.6.2.1.3)$$

- Cálculos:
- Cálculo del flujo luminoso total necesario. Para ello aplicaremos la fórmula:

$$\Phi_T = \frac{E \times S}{\eta \times f_m} \quad (3.1.6.2.1.4)$$

donde:

- Φ_T = es el flujo luminoso total.
- E = es la iluminancia media deseada.
- S = es la superficie del plano de trabajo.
- η = es el factor de utilización.
- f_m = es el factor de mantenimiento.

- Cálculo del número de luminarias. Para ello aplicaremos la siguiente fórmula:

$$N = \frac{\Phi_T}{n \times \Phi_{Lum}} \quad (3.1.6.2.1.5)$$

redondeando por exceso, donde:

- N = es el número de luminarias.
 - Φ_T = es el flujo luminoso total.
 - Φ_{Lum} = es el flujo luminoso de una lámpara.
 - n = es el número de lámparas por luminaria.
- Emplazamiento de las luminarias.

Una vez hemos calculado el número mínimo de lámparas y luminarias procederemos a distribuir las sobre la planta del local. En los locales de planta rectangular las luminarias se reparten de forma uniforme en filas paralelas a los ejes de simetría del local según las fórmulas:

$$N_{ancho} = \sqrt{\frac{N_{total} \times ancho}{largo}} \quad N_{ancho} = \sqrt{N_{ancho} \times \left(\frac{largo}{ancho}\right)} \quad (3.1.6.2.1.6)$$

donde N es número de luminarias.

La distancia máxima de separación entre las luminarias dependerá del ángulo de apertura del haz de luz y de la altura de las luminarias sobre el plano de trabajo.

Veámoslo mejor con un dibujo:

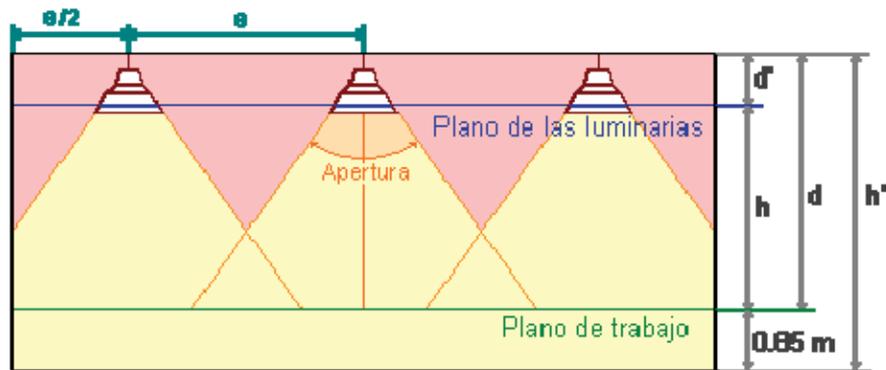


Figura 3.1.6.2.1.5

Como puede verse fácilmente, mientras más abierto sea el haz y mayor la altura de la luminaria más superficie iluminará aunque será menor el nivel de iluminancia que llegará al plano de trabajo tal y como dice la ley inversa de los cuadrados.

De la misma manera, vemos que las luminarias próximas a la pared necesitan estar más cerca para iluminarla (normalmente la mitad de la distancia).

Las conclusiones sobre la separación entre las luminarias las podemos resumir como sigue:

Tipo de luminaria	Altura del local	Distancia máxima entre
Intensiva	>10 m.	$e \leq 1,2 h.$
Extensiva	6 – 10 m.	$e \leq 1,5 h.$
Semiextensiva	4 – 6 m.	
Extensiva	$\leq 4 m.$	$e \leq 1,6 h.$
Distancia pared-luminaria $e/2.$		

Tabla 3.1.6.2.1.2 – Factores de reflexión

Si después de calcular la posición de las luminarias nos encontramos con que la distancia de separación es mayor que la distancia máxima admitida quiere decir que la distribución luminosa obtenida no es del todo uniforme.

Esto puede deberse a que la potencia de las lámparas escogida sea excesiva.

En estos casos conviene rehacer los cálculos probando a usar lámparas menos potentes o más luminarias con menos lámparas.

- Comprobación de los resultados.

Por último, nos queda comprobar la validez de los resultados mirando si la iluminancia media obtenida en la instalación diseñada es igual o superior a la recomendada en las tablas.

$$E_m = \frac{n \times \Phi_{Lum} \times \eta \times f_m}{S} \geq E_{tablas} \quad (3.1.6.2.1.7)$$

3.1.6.3 Ejemplo ilustrativo.

Para realizar los cálculos se ha usado el programa de cálculo DIALUX 4.11.

A continuación se hará un ejemplo de cálculo de una de las dependencias de forma manual. La dependencia elegida será la sala de reuniones:

Dimensiones de dicha dependencia:

- Largo: 5,65 m.
- Ancho: 3,90 m.
- Altura útil: 2,80 m.

Factores de reflexión:

- Suelo: 30%.
- Techo: 70%.
- Paredes: 70%.

Nivel de iluminancia media: $E_m = 500$ lux.

Tipo de lámpara: LED 34W

Tipo de luminaria: Philips BBS561 1xLED35S/840 AC-MLO-C. Número de

lámparas por luminaria: $n= 1$.

Flujo luminoso de una lámpara: $CD_L= 3500 \text{ lm}$. Altura

del local: $h'= 2,80 \text{ m}$.

Altura del plano de trabajo al techo: $d= 1,95 \text{ m}$.

Altura entre el plano de las luminarias y el techo: $d'= 0 \text{ m}$. (lámparas empotradas)

- Cálculo del índice del local (iluminación directa):

$$K = \frac{a \times b}{h \times (a + b)} = \frac{3,90 \times 5,65}{1,95 \times (3,90 + 5,65)} = 1,1832 \quad (3.1.6.3.1)$$

Factor de utilización: $\eta_i= 0,90$ Factor

de mantenimiento: $f_m= 0,8$

- Cálculo flujo luminoso total:

A partir del índice del local, del grado de reflexión del techo, paredes y plano útil, y según el tipo de iluminación, se halla el rendimiento del local η_{iR} en tablas distintas según la luminaria utilizada. En la siguiente tabla se indica el rendimiento del local para una luminaria con alumbrado directo:

FACTORES DE REFLEXIÓN										
Techo	0,8		0,7				0,5		0,3	
Paredes	0,7		0,7		0,5		0,3		0,3	
Plano útil	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Índice del	Rendimiento del local									
0,60	0,72	0,66	0,70	0,65	0,58	0,56	0,50	0,55	0,49	0,49
0,80	0,83	0,76	0,81	0,74	0,70	0,66	0,60	0,64	0,59	0,59
1,00	0,91	0,81	0,88	0,80	0,77	0,72	0,66	0,71	0,66	0,65
1,25	0,98	0,87	0,95	0,85	0,85	0,79	0,73	0,77	0,73	0,72
1,50	1,02	0,90	0,99	0,88	0,90	0,82	0,77	0,81	0,76	0,75
2,00	1,01	0,94	1,05	0,94	0,97	0,88	0,83	0,86	0,82	0,81
2,50	1,12	0,97	1,09	0,95	1,02	0,91	0,87	0,89	0,86	0,85
3,00	1,15	0,99	1,11	0,97	1,05	0,93	0,90	0,91	0,89	0,87
4,00	1,19	1,01	1,14	0,99	1,09	0,96	0,94	0,94	0,92	0,90
5,00	1,21	1,02	1,16	1,01	1,12	0,98	0,96	0,96	0,94	0,92

Tabla 3.1.6.3 – Factores de reflexión

Como $K \approx 0,6 \Rightarrow \eta_R = 0,7$

- Rendimiento de la luminaria η_R :

Es la relación entre el flujo emitido por la luminaria y el total de la lámpara. Lo proporciona el fabricante de la luminaria, en nuestro caso $\eta_L = 1$

- Rendimiento de la iluminación:

$$\eta = \eta_R \times \eta_L = 0,7 \times 1 = 0,7 \quad (3.1.6.3.2)$$

$$\phi_T = \frac{E \times S}{\eta \times f_m} = \frac{500 \times 3,90 \times 5,65}{1 \times 0,7 \times 0,8} = 19675 \frac{L}{m} \quad (3.1.6.3.3)$$

- Cálculo del número de lámparas:

$$N = \frac{\phi_T}{n \times \phi_L} = \frac{19675}{1 \times 3500} \approx 6 \rightarrow \text{colocamos 6 lámparas} \quad (3.1.6.3.4)$$

$$E_m = \frac{N \times \phi_{Lum} \times \eta \times f_m}{S} = \frac{6 \times 3500 \times 0,7 \times 0,8}{5,65 \times 3,90} = 533,70 \geq E_{tablas}(500)$$

(3.1.6.3.5)

- Eficiencia energética:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times E_m} = \frac{6 \times 34 \times 100}{5,65 \times 3,90 \times 533,70} = 1,735 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$$

(3.1.6.3.6)

P = Potencia total instalada de lámparas más equipos auxiliares (W).

S=Superficie iluminada (m²).

Em = Iluminancia media horizontal (lux).



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

Anejo 2

ANEJO 2 INSTALACIÓN PCI

ÍNDICE

	Páginas
ANEXO II: INSTALACIÓN PCI	
3.2.1. ZONA INDUSTRIAL.....	2
3.2.1.1. OBJETO DEL ANEXO.	2
3.2.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.	2
3.2.1.3. COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA.....	2
3.2.1.4. CONFIGURACIÓN Y CÁLCULOS DEL NIVEL DE RIESGO DEL COMPLEJO INDUSTRIAL.	4
3.2.1.5. EVALUACIÓN DEL NIVEL INTRÍNSECO DE CADA SECTOR O ÁREA DE INCENDIO.....	5
3.2.1.6. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.	11
3.2.1.7. UBICACIONES NO PERMITIDAS.	12
3.2.1.8. MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA.	13
3.2.1.9. MATERIALES.	13

3.2.1.10 EVACUACIÓN DE LA NAVE.	15
3.2.1.11 VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN.	22
3.2.1.12 INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIO.	23
3.2.1.13 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	23

3.2. ANEXO II: INSTALACIÓN PCI

3.2.1 ZONA INDUSTRIAL.

3.2.1.1 OBJETO DEL ANEXO.

Este anexo tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Según el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Edificios Industriales, artículo 4, se establece:

Los establecimientos industriales de nueva construcción y los que cambien o modifiquen su actividad, se trasladen, se amplíen o se reformen, en la parte afectada por la ampliación o reforma, según lo recogido en la disposición transitoria única, requerirán la presentación de un proyecto, que podrá estar integrado en el proyecto general exigido por la legislación vigente para la obtención de los permisos y licencias preceptivas, o ser específico; en todo caso, deberá contener la documentación necesaria que justifique el cumplimiento de este reglamento.

3.2.1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Es de aplicación el articulado de la norma en su totalidad, tanto sus prescripciones generales, como las particulares correspondientes a los usos del edificio o del establecimiento industrial.

3.2.1.3 COMPATIBILIDAD REGLAMENTARIA.

Según el artículo 3 del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Edificios Industriales, se establece:

Cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación del Documento Básico SI del

CTE: condiciones de protección contra incendios, o una normativa equivalente, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha normativa cuando superen los límites indicados a continuación:

- a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m².
- b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m².
- c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- d) Archivos: superficie construida superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m².
- g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

En nuestro caso las dimensiones de las zonas comercial-administrativa son superiores a los valores establecidos, de modo que a estas zonas se les aplicará el Documento Básico SI del CTE, mientras que al resto se le aplicará el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Edificios Industriales, ya que esta zona está aislada de la zona comercial.

3.2.1.4 CONFIGURACIÓN Y CÁLCULOS DEL NIVEL DE RIESGO DEL COMPLEJO INDUSTRIAL.

3.2.1.4.1 Características del Edificio.

Según el Anexo I, apartado 2 (Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.) del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Edificios Industriales, obtenemos que el edificio es de Tipo C. Ya que se integra en las condiciones que exige:

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros, del edificio más próximo, de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

El establecimiento industrial está ubicado en un edificio de las siguientes características:

Tipo de edificio: Tipo C

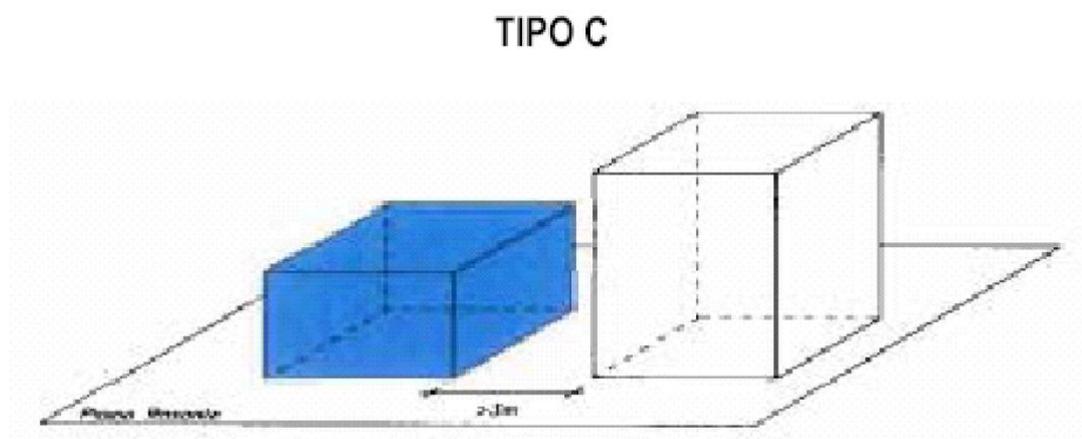


Figura 3.2.1.4.1.1

- Superficie total construida (m²):
 - Planta baja: 1.800 m²
- Número total de plantas: 1
- Altura máxima de evacuación ascendente: 0 m
- Altura máxima de evacuación descendente: 3 m

- Ocupación total del edificio: 246 personas
- Densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Qe): 987 MJ/m²
- Nivel de riesgo intrínseco: Riesgo MEDIO (3)

3.2.1.5 EVALUACIÓN DEL NIVEL INTRÍNSECO DE CADA SECTOR O ÁREA DE INCENDIO.

Conforme al apartado 3 del Anexo I, del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Edificios Industriales, se ha aplicado la siguiente fórmula para el cálculo del Nivel de Riesgo Intrínseco de cada sector de incendio.

Calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_i^i G_i q_i C_i}{A} R_a \left(\frac{MJ}{m^2} \right) \quad (3.2.1.5.1)$$

(1 julio= 0.24 cal.) Donde:

- **Q_s** = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².
- **i** = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).
- **q_i** = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Tabla 1.4 del Reglamento.
- **C_i** = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio. Tabla 1.1 del Reglamento.
- **R_a** = coeficiente a dimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Tabla 1.2 del Reglamento.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 % de la superficie del sector o área de incendio (esto no sucede en nuestro caso).

- **A** = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Evaluada la densidad de fuego, ponderada y corregida, de un sector de incendio (Qs), de un edificio industrial (Qe), o de un establecimiento industrial (QE), se aplica la siguiente tabla, para determinar el Nivel de Riesgo Intrínseco.

Nivel de riesgo	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida intrínseco		
		Mcal/m ²	MJ/m ²
BAJO	1	QS < 100	QS < 425
	2	100 < QS < 200	425 < QS < 850
MEDIO	3	200 < QS < 300	850 < QS < 1275
	4	300 < QS < 400	1275 < QS < 1700
	5	400 < QS < 800	1700 < QS < 3400
ALTO	6	8005 < QS < 1600	3400 < QS < 6800
	7	1600 < QS < 3200	6800 < QS < 13600
	8	3200 < QS	13600 < QS

Tabla 3.2.1.5.1 – Tabla1.3 del Reglamento Contra Incendios

Además se comprobará el cumplimiento el Apartado 2 del Anexo II del Reglamento, el cual establece la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio. De la tabla 2.1 de dicho anexo, con los datos de Riesgo Intrínseco del sector de incendio y la configuración del establecimiento, se obtendrá el límite de metros que pueden tener estas áreas.

Como alternativa a la fórmula anterior se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s, del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones:

3.2.1.5.1 Evaluación del nivel de riesgo intrínseco del sector de incendio para actividades de reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento.

Densidad de carga de fuego:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \times S_i \times C_i}{A} \times R_a$$

(3.2.1.5.1.1)

Donde:

- **Q_s**: Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio.
- **C_i**: Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad de cada uno de los combustibles que existen en el sector de incendio.
- **R_a**: Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio.
- **A**: Superficie construida del sector de incendio.
- **q_{si}**: Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente.
- **S_i**: Superficie de cada zona con proceso y densidad de carga de fuego diferente.

3.2.1.5.2 Para actividades de almacenamiento:

Densidad de carga de fuego:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} \times h_i \times S_i \times C_i}{A} \times R_a$$

(3.2.1.5.2.1)

Donde:

- **Q_s ; C_i ; R_a ; A**: tienen la misma significación que en el apartado anterior.
- **q_{vi}**: Carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio.
- **s_i**: Superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento.
- **h_i**: Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles.

Se pueden distinguir varios sectores de incendio, en alguno de los cuales se desarrollen ambas actividades, de modo que según se trate de una actividad de

reparación o de almacenamiento se aplicarán las ecuaciones que correspondan, obteniendo la QS de cada sector como suma de las QS de cada una de sus zonas.

A continuación se muestra una tabla con los valores necesarios para el cálculo del nivel intrínseco de cada sector:

PLANTA BAJA	<i>Superficie Local (S_j)</i>	<i>Superficie Almacenada (S_j)</i>	<i>Carga de fuego (q_j)</i>	<i>R_a</i>	<i>C_j</i>	<i>h_j</i>
VEST. FEMENINO	16,7		80	1	1	
VEST. MASCULINO	22,7		80	1	1	
JEFE DE TALLER	14,1		600	1,5	1,3	
ZONA DE TALLER	1003,8		600	1,5	1,3	
VENTAS	13,9		600	1,5	1,3	
BAÑOS MINUSV. FEM.	4,1		80	1	1	
BAÑOS MINUSV. MASC.	3,7		80	1	1	
SALA EXPOSICION	534,9		200	1	1,3	
SALA DE JUNTAS	22		600	1,5	1,3	
DIRECTOR GERENTE	21,6		600	1,5	1,3	
OF. ADMINISTRATIVA	15,2		600	1,5	1,3	
PASILLO SUPERIOR	14,8		0	1	1	
ARCHIVO ADMINISTRACIÓN	22,2	20	1700	2	1,6	2
ALMACÉN DE TALLER	26,4	20	800	1,5	1,6	2

Tabla 3.2.1.5.2.1

A partir de estas tablas calcularemos las cargas de fuego de cada sector de incendio.

3.2.1.5.3 Densidad de carga de fuego para dicho edificio industrial:

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de la aplicación del Reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_e , de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_1^i Q_{si} A_i}{\sum_1^i A_i} \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)} \quad (3.2.1.5.3.1)$$

Donde:

- **Q_e** : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².
- **Q_{si}** : densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².
- **A_i** : superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

Luego, el nivel de riesgo intrínseco de los sectores de incendio, se evaluará calculando la densidad de carga de fuego de dicho edificio industrial, Q_e , para un único sector:

$$Q_e = 987 \text{ (MJ/m}^2\text{)}$$

Según la tabla 1.3 del Reglamento el nivel de riesgo intrínseco de nuestro establecimiento es BAJO 2.

El edificio es Tipo C, con un nivel de riesgo intrínseco MEDIO 3, luego la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será 5.000 m², según la tabla 2.1 del Anexo II del Reglamento.

3.2.1.6 REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE ESTABLECIMIENTOS

INDUSTRIALES.

3.2.1.6.1 Fachadas accesibles.

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Se disponen de fachadas accesibles, las cuales por definición son las que en caso de incendio, el personal servicio de extinción de incendios, tiene acceso al interior del edificio

Las características de los huecos son:

- Altura de alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede : 1.2 m
- Su dimensión horizontal y vertical son de 1.2 m
- Su distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no exceden los 25 m.
- No se instalan en la fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos.

Además, para considerar como fachada accesible la así definida, deberán cumplirse las condiciones del entorno del edificio y las de aproximación a este que a continuación se recogen:

3.2.1.6.2 Condiciones del entorno de los edificios.

El espacio de maniobra se debe mantener libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos.

En edificios en manzana cerrada, cuyos únicos accesos y huecos estén abiertos exclusivamente hacia patios o plazas interiores, deberá existir un acceso a estos para los vehículos del servicio de extinción de incendios. Tanto las plazas o patios como los accesos antes citados cumplirán lo ya establecido previamente y lo previsto en el apartado 1.1.6.3.

3.2.1.6.3 Condiciones de aproximación de edificios.

Los viales de aproximación hasta las fachadas accesibles de los establecimientos industriales, así como los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado anterior, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre: 5 m.
- Altura mínima libre o gálibo: 4.5 m.
- Capacidad portante del vial: 2000 kp/m².

En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12, 50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

3.2.1.7 UBICACIONES NO PERMITIDAS.

De riesgo intrínseco MEDIO en configuración de tipo C:

- En segunda planta bajo rasante.
- Si el perímetro accesible del edificio es inferior al 25% del mismo. (en nuestro caso consideramos que todo el perímetro es accesible.)

Como no nos encontramos dentro de estas restricciones nuestra configuración estará permitida.

3.2.1.8 MÁXIMA SUPERFICIE CONSTRUIDA.

Consideramos nuestro establecimiento industrial como un único sector de incendio para tomar las siguientes decisiones en cuanto a protección contra incendios.

Sector de incendio	Riesgo intrínseco	C. establecimiento	Superficie construida	Max. Superficie construida
Nave	MEDIO 3	TIPO C	1.800m ²	5.000m ²

Tabla 3.2.1.8.1

3.2.1.9 MATERIALES.

Para productos de revestimiento en suelos serán CFL-s1 (M2) o más favorable, paredes y techos C-s3 d0 (M2), o más favorable. Para productos situados en el interior de falsos techos y los que constituyan o revistan claves eléctricos = M1 o más favorable.

Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

3.2.1.9.1 Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.

Según la siguiente tabla:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

Tabla 3.2.1.9.1

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio no será inferior a la estabilidad al fuego para los elementos constructivos con función portante, es decir, de **RF – 90**. Solución adoptada fábrica de bloque simple de hormigón sin revestir de 20 cm de espesor que posee una RF – 90 y los pilares de la nave Taller irán recubiertos por panel ignífugo compuesto por vermiculita y silicato de calcio, que nos proporciona una RF – 120.

Los elementos de partición interior serán como mínimo **RF – 60**. Solución adoptada fábrica de ladrillo hueco de 10 cm enfoscado por las dos caras que posee una RF-90.

El forjado tendrá una resistencia al fuego igual a la estabilidad al fuego, es decir, RF – 90. Solución adoptada forjado con jácenas IPE 270 y vigas IPE 200 con tratamiento de pintura ignífuga 1200 micras, que posee una RF-90.

Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, es decir, la puerta que separa una nave con la otra tendrá una RF – 90.

3.2.1.10 EVACUACIÓN DE LA NAVE.

La ocupación de los establecimientos industriales se basa en las formulas del apartado 6 del Anexo II del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Edificios Industriales.

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, deducida de las siguientes expresiones:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100.$$

$$P = 110 + 1,05 (p - 100), \text{ cuando } 100 < p < 200.$$

$$P = 215 + 1,03 (p - 200), \text{ cuando } 200 < p < 500.$$

Donde p representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Los valores obtenidos para P, según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior.

Local	Superficie (m2)	Ocupación (m2/persona)	Ocupación (personas)
VEST. FEMENINO	16,7	3	5,57
VEST. MASCULINO	22,7	3	7,57
JEFE DE TALLER	14,1	10	1,41
ZONA DE TALLER	1003,8	10	100,38
VENTAS	13,9	10	1,39
BAÑOS MINUSV. FEM.	4,1	3	1,37
BAÑOS MINUSV. MASC.	3,7	3	1,23
SALA EXPOSICION	534,9	5	106,98
SALA DE JUNTAS	22	10	2,20
DIRECTOR GERENTE	21,6	10	2,16
OF. ADMINISTRATIVA	15,2	10	1,52
PASILLO SUPERIOR	14,8	1	14,80
ARCHIVO ADMINISTRACIÓN	22,2	40	0,56
ALMACÉN DE TALLER	26,4	40	0,66
TOTAL			247,79

Tabla 3.2.1.10.1

En nuestro caso la fórmula es la de $P = 215 + 1,03 (p - 200)$, dado que tenemos un total de 248 personas.

La ocupación P tendrá por tanto un valor de 265 personas.

3.2.1.10.1 Evacuación de los edificios industriales de tipo C.

3.2.1.10.1.1 Elementos de evacuación.

Elementos de la evacuación: origen de evacuación, recorridos de evacuación, altura de evacuación, rampas, ascensores, escaleras mecánicas, rampas y pasillos móviles y salidas se definen de acuerdo “Documento Básico DB SI Seguridad en caso de incendio” del “Código Técnico”.

3.2.1.10.1.2. Número y disposición de las salidas.

Número y disposición de las salidas: cumplirá lo dispuesto en el apartado 3 del “Documento Básico DB SI Seguridad en caso de incendio” y se ampliará en lo siguiente:

- Los establecimientos industriales clasificados, de acuerdo con el anexo I de este reglamento, como de riesgo intrínseco alto deberán disponer de dos salidas alternativas.

- Los de riesgo intrínseco medio deberán disponer de dos salidas cuando su número de empleados sea superior a 50 personas.
- Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio de los establecimientos industriales no superarán los valores indicados en el siguiente cuadro y prevalecerán sobre las establecidas en “Documento Básico DB SI Seguridad en caso de incendio” del “Código Técnico” apartado 3:

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35 m(**)	50 m
Medio	25 m (***)	50 m
Alto		25 m

Tabla 3.2.1.10.1.2.1 - Apartado 2, Anexo II - R.C. Incendios

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia máxima de recorridos de evacuación hasta 100 m.

(**) La distancia se podrá aumentar a 50 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia se podrá aumentar a 35 m si la ocupación es inferior a 25 personas.

En las zonas de los sectores cuya actividad impide la presencia de personal (por ejemplo, almacenes de operativa automática), los requisitos de evacuación serán de aplicación a las zonas de mantenimiento. Esta particularidad deberá ser justificada.

En nuestro caso según la aplicación de la norma tendremos que tener más de una salida y separadas una distancia no superior a 50 metros. El número de salidas que se indican en la tabla:

ZONA	NIVEL DE RIESGO	OCUPACION	NÚMERO DE SALIDAS
------	-----------------	-----------	-------------------

Nave Industrial	MEDIO 3	Mayor de 50	2
------------------------	---------	-------------	---

Tabla 3.2.1.10.1.2.1

3.2.1.10.1.3 Disposición de escaleras y aparatos elevadores.

Las escaleras que se prevean para evacuación descendente serán protegidas, conforme al apartado 10.1 de la CTE, cuando se utilicen para la evacuación de establecimientos industriales que, en función de su nivel de riesgo intrínseco, superen la altura de evacuación siguiente:

- Riesgo medio: 15 m.

3.2.1.10.1.3 Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras.

Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras: de acuerdo con el código técnico.

3.2.1.10.1.5 Características de las puertas.

1. Las puertas previstas como *salida de planta o de edificio* y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuar mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

2. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1, en caso contrario.

3. Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de *uso Residencial Vivienda* o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del *recinto* o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

4. Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 14 kg. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

5. Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que cumplan las condiciones indicadas en el párrafo anterior.

3.2.1.10.1.6 Características de los pasillos:

Además de cumplir los requisitos exigidos por el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio de “Código Técnico” deberán cumplir el “Documento de seguridad frente a riesgo de impacto o atropellamiento” de “Código Técnico”, que establece:

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1000 mm y 2200 mm medida a partir del suelo.

3.2.1.10.1.8 Características de los pasillos y de las escaleras protegidos y de los vestíbulos previos: de acuerdo con el “Código Técnico”.

En la tabla 1.2 de la sección 1 del Documento Básico DB SI Seguridad en caso de Incendio se establecen las exigencias de comportamiento ante fuego de los elementos delimitadores de los vestíbulos previos.

Los vestíbulos previos serán de uso exclusivo para circulación y sólo tendrán comunicación directa con espacios generales de circulación, aparatos elevadores, aseos y con los locales que deban disponer de dicho vestíbulo. La distancia mínima entre los contornos de las superficies barridas por las puertas del vestíbulo será al menos igual a 0,50 m.

3.2.1.10.2 Señalización e iluminación.

Señalización e iluminación: de acuerdo con lo expuesto en el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio del “Código Técnico” se tiene:

- Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a. Las salidas de *recinto*, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de *recintos* cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos *recintos* y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b. La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c. Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo *origen de evacuación* desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un *recinto* con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan

alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e. En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f. Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g. El tamaño de las señales será:

i. 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

ii. 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

iii. 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

- Señalización de los medios de protección

1. Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a. 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.

b. 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

c. 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre

20 y 30 m.

2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035- 4:1999.

3.2.1.11 VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN.

En el establecimiento industrial conforme con el artículo 7.1, anexo II del Reglamento se instalarán sistema de evacuación de humos en los siguientes sectores de incendios:

3.2.1.11.1 Sector reparaciones.

En el establecimiento industrial se ha diseñado una ventilación natural para la eliminación de los humos y gases de combustión, en su caso, tal como establece el artículo 7, anexo II del Reglamento.

Los huecos se disponen uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta. Los huecos son practicables de manera manual o automática.

Se dispone, además, de huecos para la entrada del aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos.

Se instalarán, también, aireadores estáticos de cubierta en la zona central de la nave.

3.2.1.12 INSTALACIONES TÉCNICAS DE SERVICIO.

Conforme al apartado 9 del anexo II del Reglamento, en caso de que los cables eléctricos alimenten a equipos deban permanecer en funcionamiento durante un incendio, deberán estar protegidos para mantener la corriente eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la nave en que se encuentre.

Como sistema de protección de los cables eléctricos, que deben mantener la corriente eléctrica durante un tiempo determinado, se pueden utilizar conductos de paneles

resistentes al fuego.

3.2.1.13 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

3.2.1.13.1 Sistemas automáticos de detección de incendio.

No se instalarán sistemas automáticos de detección de incendio, pues no son exigibles por ser Tipo C y nivel intrínseco medio, con una superficie total construida inferior a 3.000 m².

3.2.1.13.2 Sistemas manuales de alarma de incendios.

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a. Actividades de producción, montaje, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento, si:

- Su superficie total construida es de 1.000 m² o superior, o
- No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

b. Actividades de almacenamiento, si:

- Su superficie total construida es de 800 m² o superior, o
- No se requiere la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios.

Instalaremos sistemas manuales de incendio debido que no se requiere instalación de sistemas automáticos de detección de incendios. Estos se situarán junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe ser superior a 25m.



Figura 3.2.1.13.2.1 - Pulsador de alarma manual

3.2.1.13.3 Sistemas de Comunicación de Alarma

No se ha instalado un sistema de comunicación de alarma debido a que la suma de la superficie de todos los sectores de incendio no excede de 10.000 m².

3.2.1.13.4 Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios.

No será necesaria la instalación de un sistema de abastecimiento de agua de acuerdo con los siguientes supuestos del reglamento.

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios (red de agua contra incendios), si:

- a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 del reglamento.
- b) Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios, tales como
 - Red de bocas de incendio equipadas (BIE).
 - Red de hidrantes exteriores.
 - Rociadores automáticos.
 - Agua pulverizada.
 - Espuma.

3.2.1.13.5 Sistemas de hidrantes exteriores.

No se instalarán sistemas de hidrantes exteriores ya que la configuración del edificio es tipo C, nivel de riesgo MEDIO 3 y la superficie del área de incendio es menor de 2.000 m².

3.2.1.13.6 Extintores de incendio.

Se han instalado los siguientes extintores de incendios portátiles de acuerdo con el

apartado 8, anexo III del Reglamento contra incendios en establecimientos industriales.

Agentes extintores y su adecuación a las distintas clases de fuego

Agente extintor	Clase de fuego (UNE 23.010)			
	A (Sólidos)	B (Líquidos)	C (Gases)	D (Metales especiales)
Agua pulverizada	(2)xxx	x		
Agua a chorro	(2)xx			
Polvo BC (convencional)		xxx	xx	
Polvo ABC (polivalente)	xx	Xx	xx	
Polvo específico metales				xx
Espuma física	(2)xx	xx		
Anhídrido carbónico	(1)x	x		
Hidrocarburos Halogenados	(1)x	xx		

Tabla 3.2.1.13.6.1 – Tabla IV.1 UNE 23-010-76

Siendo:

xxx Muy adecuado. xx Adecuado. X Aceptable.

Notas:

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse xx.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro ni la espuma; el resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en UNE 23.110.

Según la tabla 3.1 del Reglamento contra incendios en establecimientos industriales, la cantidad de extintores vienen dados por los siguientes parámetros:

GRADO DE RIESGO INTRÍNSECO DEL SECTOR DE INCENDIO	EFICACIA MÍNIMA DEL EXTINTOR	ÁREA MÁXIMA PROTEGIDA DEL SECTOR DE INCENDIO
BAJO	21 A	Hasta 600 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
MEDIO	21 A	Hasta 400 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)
ALTO	34 A	Hasta 300 m ² (un extintor más por cada 200 m ² , o fracción, en exceso)

Tabla 3.2.1.13.6.2 – Eficacia de Extintores

Además como dice el apartado 8.4, del Reglamento contra incendios en establecimientos industriales El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Descripción de los extintores:

Sector de Incendio	Superficie	Riesgo / Volumen	Eficacia mínima	Cantidad
Totalidad de la Nave	1800 m ²	MEDIO 3 / 932,319 	21A	7

Tabla 3.2.1.13.6.3 – Eficacia de Extintores



Figura 3.2.1.13.6.1 - Extintor portátil

3.2.1.13.7 Sistemas de bocas de incendio equipadas.

Según el apartado 9, Anexo III del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Edificios Industriales (RD 2267/2004 de 3 de diciembre), "se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD1942/1993) para su disposición y características, se cumplirán las siguientes condiciones hidráulicas:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO DEL ESTABLECIMIENTO	TIPO DE BIE	SIMULTANEIDAD	TIEMPO DE AUTONOMÍA
BAJO	DN 25 mm	2	60 min
MEDIO	DN 45 mm*	2	60 min
ALTO	DN 45 mm*	3	90 min

Tabla 3.2.1.13.6.1

* Se admitirá BIE 25 mm con toma adicional de 45 mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.

Su disposición quedará:

Sector	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo Autonomía
General	DN 45 mm	2	60 minutos

Tabla 3.2.1.13.6.2

El caudal unitario será el correspondiente de aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIE indicado, el factor K del conjunto, proporcionado por el fabricante del equipo. Los diámetros equivalentes mínimos serán 10 mm para BIE de 25 y 13 mm para las BIE de 45 mm.

Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a dos (2) bar ni superior a cinco (5) bar, y, si fuera necesario, se dispondrán dispositivos reductores de presión.

Para su cálculo e instalación el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Edificios Industriales (RD 2267/2004 de 3 de diciembre), hace referencia al Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD1942/1993), apartado 7, Apéndice 1 “*CARACTERISTICAS E INSTALACION DE LOS APARATOS, EQUIPOS Y SISTEMAS DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS*”,

en el cual nos describe:

Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existen, estén situadas a la altura citada.

Las BIE se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 m de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

El número y distribución de las BIE en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

Por tanto, se dispondrán tres BIE.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en las hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 2 bares en el orificio de salida de cualquier BIE. Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.

El sistema de BIE se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanquidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 kg/cm²), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

3.2.1.13.7.1 Categorización de abastecimientos según sistemas instalados

La asignación categoría del abastecimiento de agua, se realiza según la tabla 2, recogida en la norma UNE 23500 de Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios:

Rociadores (RL) según la Norma UNE-EN 12845	Rociadores (RO) según la Norma UNE-EN 12845	Rociadores (RE) según la Norma UNE-EN 12845	BIEs	Hidrantes	Espuma física	Agua pulverizada	Categoría
			x				III
x							III
				x			II
x			x				II
	x		x				II
x				x			II
			x	x			II
	x		x	x			II
x			x	x			II
		x					I
					x		I
						x	I
		x	x				I
		x	x	x			I

NOTA. El resto de combinaciones de los sistemas instalados son de categoría I.

Tabla 3.2.1.13.6.3

En nuestro sistema solo se alimentarán bocas de incendio equipadas con un caudal total inferior a 600 l/min. Por tanto nos sitúa en categoría III.

3.2.13.7.2. Caudales de abastecimiento

Se establecen tres clases de abastecimiento: sencillo, superior o doble. A cada sistema de protección se le exige una clase de abastecimiento mínimo aceptable. Una vez determinada la categoría de abastecimiento (I, II o III según tabla 3.2.1.13.6.3) se selecciona la clase de abastecimiento:

Clase		Fuentes de agua (véase el capítulo 5)	Categoría I	Categoría II	Categoría III
Abastecimiento SENCILLO (A. SEN)	A. SEN. A (figura 1)	Red de uso público de categoría 2			MIN
	A. SEN. B (figura 2)	Depósito o fuente inagotable (con equipo de bombeo único)			MIN
	A. SEN. C (figura 3)	Depósito de presión		MIN	OPC
	A. SEN. D (figura 4)	Depósito de gravedad tipo C		MIN	OPC
Abastecimiento SUPERIOR (A. SUP)	A. SUP. A (figura 5)	Red de uso público de categoría 1		MIN	OPC
	A. SUP. B (figura 6)	Depósito de gravedad tipo A o B		MIN	OPC
	A. SUP. C (figura 7)	Depósito tipo A o B con dos o más equipos de bombeo	MIN	OPC	OPC
	A. SUP. D (figura 8)	Fuente inagotable con dos o más equipos de bombeo	MIN	OPC	OPC
Abastecimiento DOBLE (A. DOB)	A. DOB. A (figura 9)	Dos redes de uso público	MIN	OPC	OPC
	A. DOB. B (figura 10)	Red de uso público más depósito de gravedad tipo A o B	MIN	OPC	OPC
	A. DOB. C (figura 11)	Red de uso público más depósito de presión	MIN	OPC	OPC
	A. DOB. D (figura 12)	Red de uso público más depósito o fuente inagotable	MIN	OPC	OPC
	A. DOB. E (figura 13)	Dos depósitos de gravedad: uno tipo A o B y otro tipo B ó C	MIN	OPC	OPC
	A. DOB. F (figura 14)	Depósito de gravedad tipo A o B más depósito de presión	MIN	OPC	OPC
	A. DOB. G (figura 15)	Depósito de gravedad tipo A o B más depósito o fuente inagotable	MIN	OPC	OPC
	A. DOB. H (figura 16)	Depósito de presión más depósito tipo A o B o fuente inagotable	MIN	OPC	OPC
	A. DOB. I (figura 17)	Dos equipos de bombeo aspirando de dos depósitos tipo A o B	MIN	OPC	OPC
	A. DOB. J (figura 18)	Dos equipos de bombeo aspirando de un depósito tipo A o B y otro C	MIN	OPC	OPC
	A. DOB. K (figura 19)	Dos equipos de bombeo aspirando de fuente inagotable	MIN	OPC	OPC
MIN Son los mínimos aceptables para cada categoría. Quiere decir que no se pueden utilizar abastecimientos de clase inferior. OPC Son opciones posibles para las categorías inferiores (II y III), donde se pueden elegir abastecimientos de clase superior o doble.					

Tabla 3.2.13.7.2.1

Por tanto, la clase de abastecimiento mínima exigida será: abastecimiento sencillo tipo A, Red de uso público.

3.2.13.7.6. Cálculo de red de tuberías

El cálculo del dimensionamiento de la red de tuberías para abastecimiento de agua, figura en el anexo correspondiente del presente proyecto.

3.2.13.8. Sistemas de rociadores automáticos de agua.

Por no encontrarse dentro de los supuestos del apartado 11 del Anexo III del Reglamento, no se instalarán rociadores automáticos de agua.

3.2.13.9. Sistemas de alumbrado de emergencia.

En el establecimiento industrial conforme con el artículo 16, anexo III del Reglamento , se ha instalado un sistema de alumbrado de emergencia en las vías de evacuación y los sectores de incendios indicados en la documentación gráfica del proyecto, empleando señales indicadoras que cumplen lo establecido en el sub-apartado 16.3 del Reglamento y UNE 23.034.3 :

La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 % de su tensión nominal de servicio.
- Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
- Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
- La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 del anexo III, del Reglamento.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento

de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

- Así mismo también se ha instalado el alumbrado de emergencia en los locales de servicios técnicos y cuadros de control, así como en los locales donde se ubican los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.

3.2.13.10 Señalización.

Tal como se indica en la documentación gráfica del proyecto, se ha procedido a señalar las salidas de uso habitual y de emergencia y los medios de protección contra incendios manuales, según lo dispuesto en el “Código Técnico”



Figura
3.2.1.13.10.1



Figura
3.2.1.13.10.1

El edificio cumple tanto las condiciones de aproximación y las del entorno así como las de accesibilidad por fachada.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

TRABAJO FIN DE MÁSTER

CURSO 2017/18

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

Anejo 3

ANEJO 3: ALUMBRADO DE EMERGENCIA

ÍNDICE

	Páginas
ANEXO III: ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA	
3.3 ALUMBRADO DE EMERGENCIA.	2
3.3.1 OBJETO DEL ANEXO.	2
3.3.2 DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA.	2
3.3.3 PROCEDIMIENTO DEL CÁLCULO DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA.	4
3.3.4 LUMINARIAS Y LÁMPARAS DE EMERGENCIA UTILIZADAS.	5
3.3.4.2 Alumbrado de salidas de emergencia.	7
3.3.4.3 Alumbrado de puntos de seguridad.	8
3.3.5 RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS.	9
3.3.5.1 Valores de iluminancia planta baja	10
3.3.5.2 Valores de iluminancia Entreplanta.	18
3.3.6 UBICACIÓN DE LAS LUMINARIAS EN LOS LOCALES	21

3.3. ANEXO III: ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

3.3.1 OBJETO DEL ANEXO.

Este Anexo define la correcta instalación y funcionamiento de los servicios dedicados al alumbrado de emergencia, que facilitan la evacuación segura de las personas o la iluminación de puntos vitales de los edificios, así como calcular las luminarias necesarias para obtener los niveles mínimos de iluminación y la relación entre la iluminancia máxima y mínima que debe aportar el alumbrado de emergencia según los reglamentos y normativas vigentes. Además de lo anterior, también se especifica los tipos de luminarias empleadas, su posición por medio de la documentación gráfica y los niveles de iluminancia máxima y mínima así como su relación, en los diferentes planos.

3.3.2 DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA.

Conforme a lo que dice el RBT 2002 en la ITC-BT-28 y el Código Técnico de la Edificación CTE, en el documento básico SU seguridad de utilización se parte de los siguientes datos:

- **Alumbrado de evacuación:**

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios y rutas de evacuación, es decir, no sólo se debe de señalar la ruta de evacuación y los medios de protección contra incendios, sino que se debe iluminar dicho recorrido correctamente.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales (de la ruta de evacuación) será menor de 40.

- **Alumbrado ambiente o anti-pánico:**

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

- **Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia:**

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- En los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- Cerca de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- Cerca de cada cambio de nivel.
- Cerca de cada puesto de primeros auxilios.
- Cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Otros de los datos de partida son el conocimiento de la disposición de la distribución de los equipos de protección contra incendios, las rutas de evacuación, las salidas y la señalización.

3.3.3 PROCEDIMIENTO DEL CÁLCULO DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

En cumplimiento con las especificaciones hechas por los diversos reglamentos y recogidos en el punto 3.3.2 DOCUMENTACIÓN DE PARTIDA, se eligen las luminarias de emergencia y se disponen en los diferentes locales quedando estas distribuidas de la forma que se puede observar en la documentación gráfica.

Una vez realizada dicha distribución se procede al cálculo de la iluminancia máxima, la iluminancia mínima y la relación entre ambas en los diferentes planos de los locales. Para ello se utiliza el programa de cálculo EMERLIGTH 2.0.

El dato introducido al programa de cálculo del factor de reflexión sobre paredes y techos es del 0% en cumplimiento con lo indicado en el CTE documento básico Seguridad de Utilización SU.

Cuando se saben los resultados del programa se observa que los niveles de iluminancia son correctos quedando demostrado que la elección de las luminarias de emergencia así como su distribución es correcta.

3.3.4 LUMINARIAS Y LÁMPARAS DE EMERGENCIA UTILIZADAS.

Hemos utilizado luminarias Legrand NT /750 Lum para el alumbrado de las rutas de evacuación y salidas, para el alumbrado de los puntos de seguridad y para la iluminación general.

Características de la serie NT / 750 Lum

- Luminarias fluorescentes.
- Fabricada según normas de obligado cumplimiento: UNE - EN 60 598.2.22.
- Luminaria no permanente.
- Todas cumplen con las Directivas de obligado cumplimiento de Compatibilidad Electromagnética (CEM) y de Baja Tensión (DBT), lo que significa que, se trata de un producto que no afecta al funcionamiento de otros equipos, y que no se ve tampoco influenciado por la acción de otros dispositivos que produzcan radiaciones, garantizando así su buen funcionamiento.

○ Posee un acceso sencillo a los puntos de conexión eléctrica y de instalación (no es necesario desmontar para fijar y conectar).

○ Puede instalarse en superficie y empotrada en pared o en falso techo mediante caja de empotrar y cantoneras.

○ Cabe destacar el hecho de que para facilitar el uso de la luminaria como alumbrado de señalización existe un difusor prismático que sustituyendo al suministrado en origen, permite colocar las etiquetas a doble cara sin perder la función de alumbrado de emergencia.

Las características técnicas más importantes son:

- 2 modelos combinados y el resto luminarias no permanentes de 1 y 3 horas de autonomía con señalización (dos leds de alta luminosidad), para garantizar 1 lux en ejes de paso y larga duración (100.000 horas de vida media, 12 años aproximadamente) para minimizar el mantenimiento y reposición del alumbrado de señalización.

- Material de la envolvente auto extingible: Difusor de policarbonato y reflector y base de ABS (en el modelo combinado el reflector es de policarbonato).

- Protección de red mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible).

- Bornas de telemando protegidas contra una conexión accidental a red.

- Circuito electrónico fabricado con tecnología SMD.

- Alimentación: 230V~ ±10% - 50/60 Hz.

- Tiempo de carga inferior a 24 horas.

- Apta para ser instalada sobre superficies inflamables.

- Utilizar telemando para puesta en reposo y re-encendido.

- Acumuladores Ni-Cd alta temperatura.

- Entradas para Ø 20 mm (una en cada lateral).

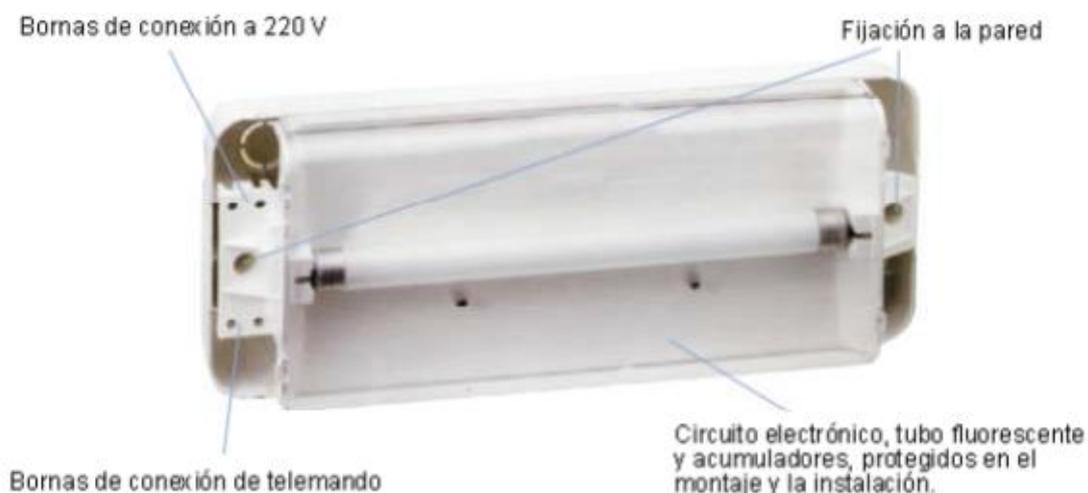


Figura 3.3.4.1

3.3.4.1 Alumbrado de rutas de evacuación.

NT /750 Lum 1h (LEGRAND 61833 +1SYLV PL- 11W /840 (4))

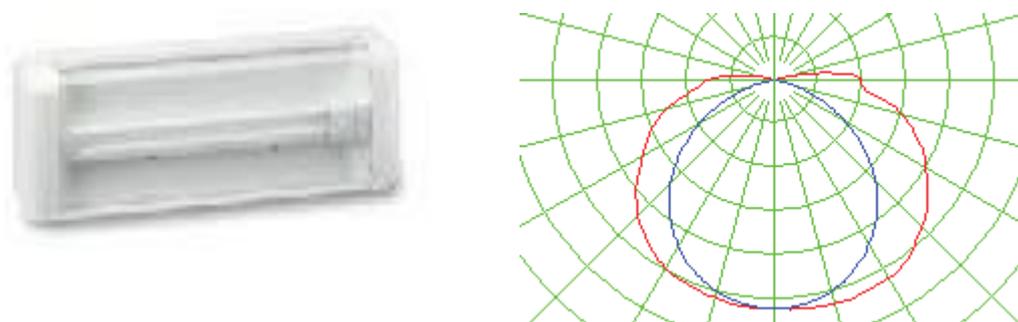


Figura 3.3.4.1.1

Características propias de la referencia.

Ref.: 61833

Fluorescente tubo lineal Lúmenes:

750

Autonomía: 1 h

Lámpara de emergencia: 11 W

3.3.4.2 Alumbrado de salidas de emergencia.

NT /750 Lum 1h (LEGRAND 61833 +1SYLV PL- 11W /840 (4))



Figura 3.3.4.2.1

Características propias de la referencia.

Ref.: 61833

Fluorescente tubo lineal Lúmenes:

750

Autonomía: 1 h

Lámpara de emergencia: 11 W

3.3.4.3 Alumbrado de puntos de seguridad.

NT /750 Lum 1h (LEGRAND 61833 +1SYLV PL- 11W /840 (4))

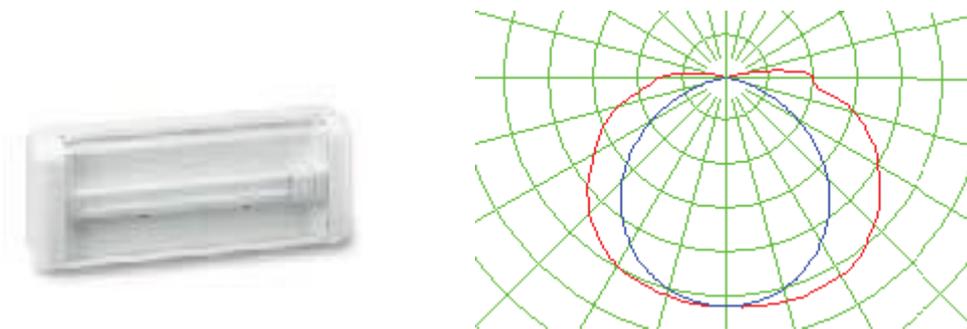


Figura 3.3.4.3.1

Características propias de la referencia.

Ref.: 61833

Fluorescente tubo lineal Lúmenes:

750

Autonomía: 1 h

Lámpara de emergencia: 11 W

3.3.5 RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS REALIZADOS.

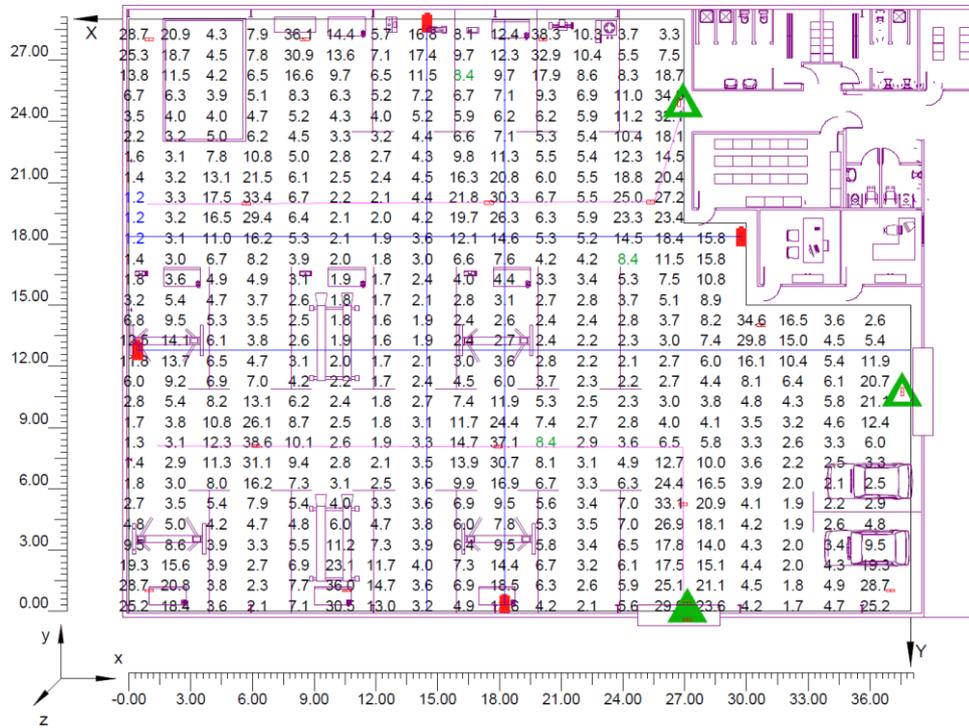
Los resultados obtenidos con el programa de cálculo EMERLIGHT 4.0 para los distintos locales del edificio son los que a continuación se presentan en las diferentes tablas:

Local	Altura del local (m)	Med. (lux)	Mín. (lux)	Máx. (lux)	Mín./Med.	Uniformidad MIN/MAX.	Med./Máx.
Zona de Taller	5,8	8,4	1,2	39,4	0,14	0,03	0,21
Zona de Exposición	5,8	8,6	1,1	43,2	0,13	0,03	0,2
Baño 1	2,8	18,4	12,3	23,5	0,67	0,53	0,78
Baño 2	2,8	18,4	12,3	23,5	0,67	0,53	0,78
Despacho Jefe de Taller	2,8	6,9	1,5	17,5	0,23	0,01	0,39
Despacho de Ventas	2,8	7,8	1,7	17,9	0,22	0,11	0,44
Almacén Taller	2,8	9,8	4,3	18,4	0,44	0,23	0,53
Archivo administración	2,8	21,5	6,1	47,4	0,28	0,13	0,45
Vestuario femenino	2,8	8,6	2,2	17,8	0,26	0,13	0,48
Vestuario masculino	2,8	6,4	0,6	17,9	0,10	0,04	0,36
Despacho director	2,8	6,5	0,9	17,9	0,13	0,05	0,36
Oficina administración	2,8	9,9	3,1	17,7	0,31	0,17	0,56
Sala de reuniones	2,8	6,2	0,9	17,8	0,14	0,05	0,35
Pasillo	2,8	6,5	0,6	18	0,1	0,03	0,36

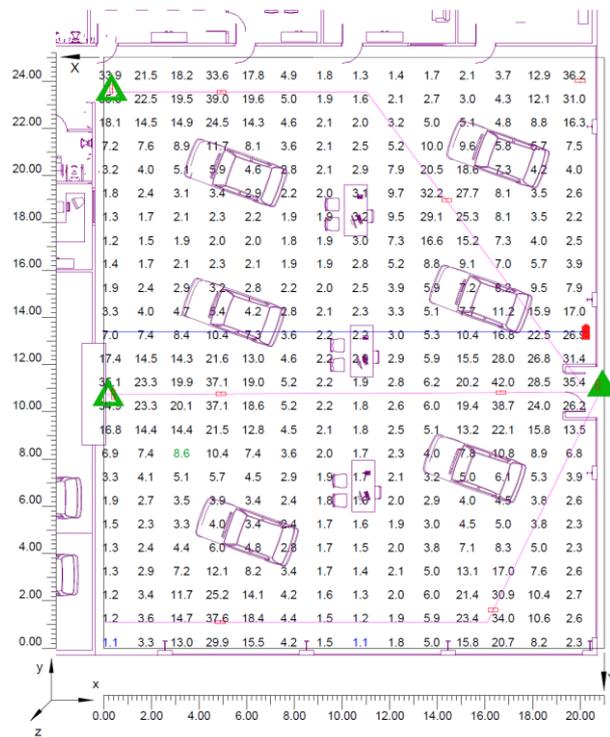
Tabla 3.3.5.1 – Resultados Planta Baja.

3.3.5.1 Valores de iluminancia planta baja

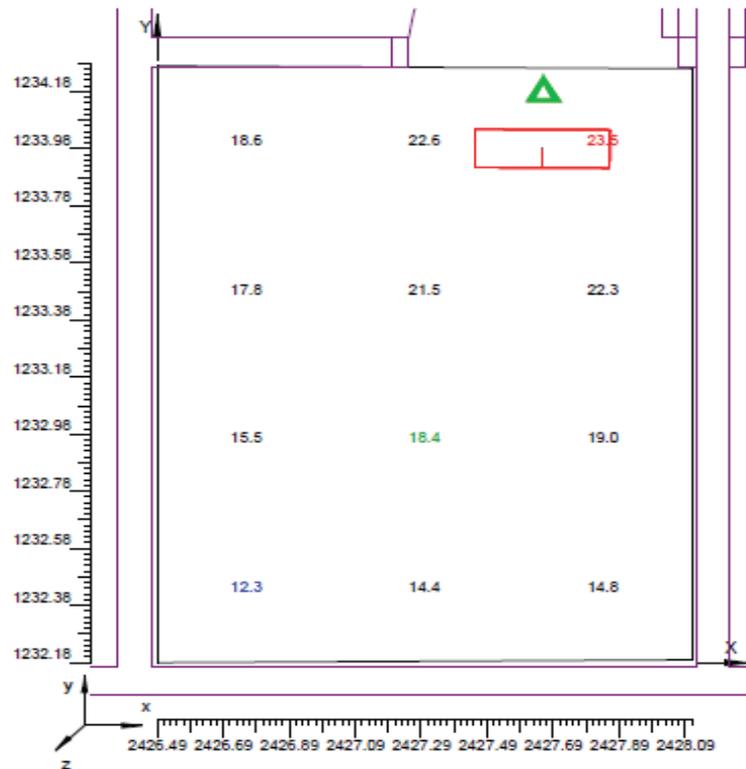
3.3.5.1.1 Zona de taller



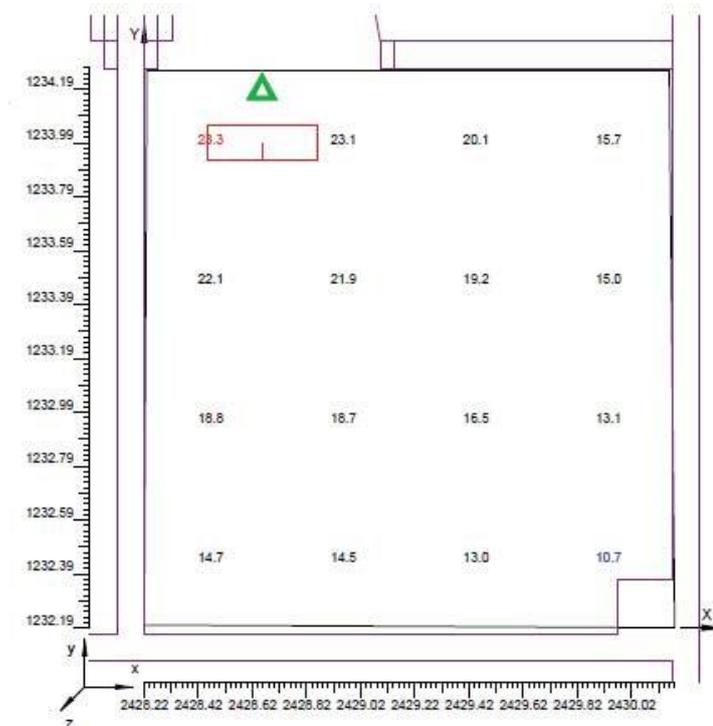
3.3.5.1.2 Zona de exposición



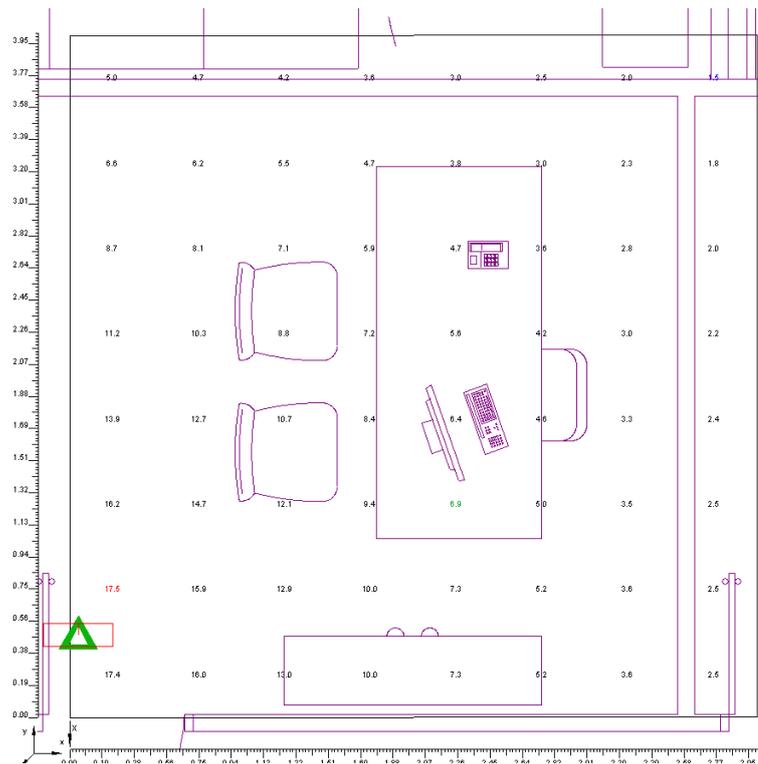
3.3.5.1.3 Baño 1 minusválidos exposición



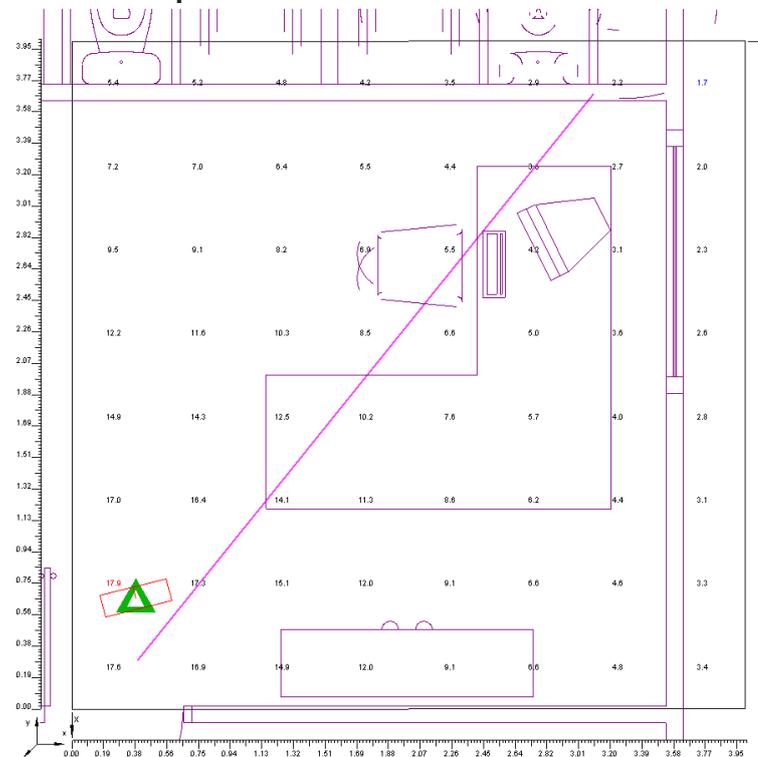
3.3.5.1.4 Baño 2 minusválidos exposición



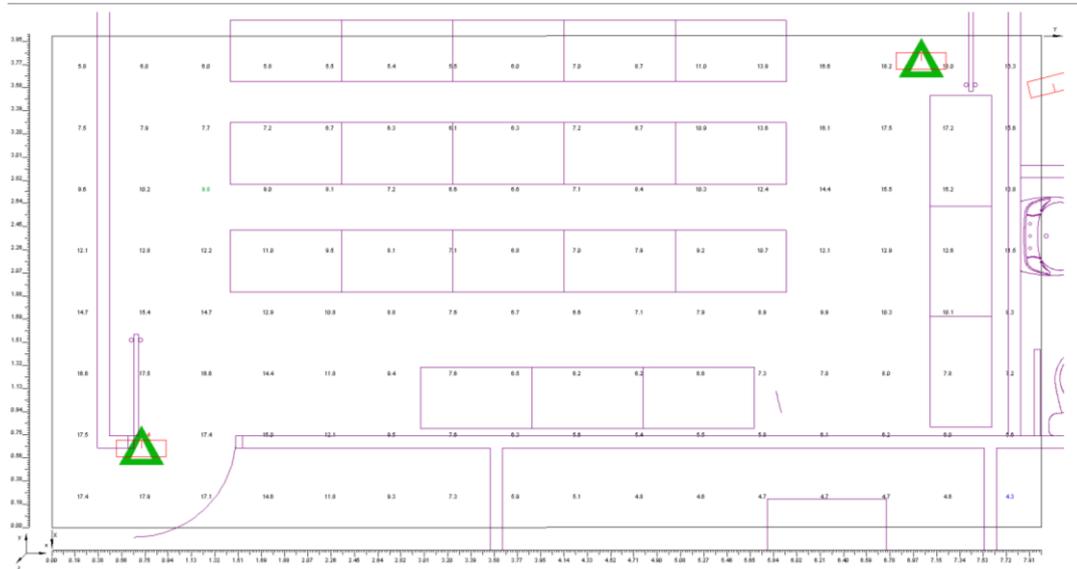
3.3.5.1.5 Despacho Jefe taller.



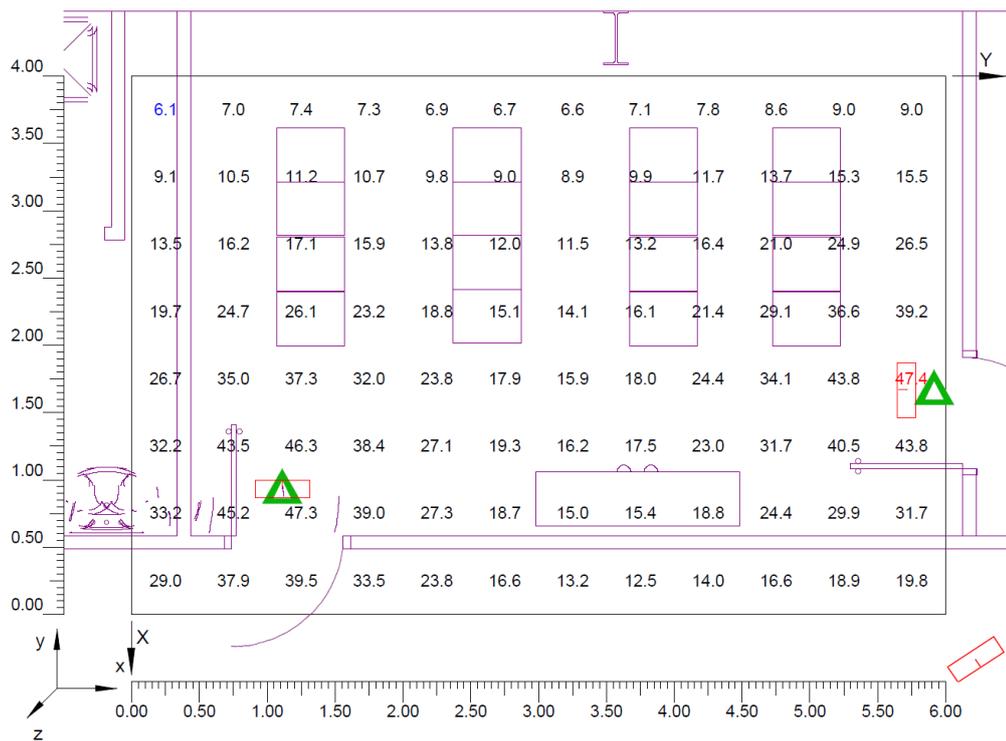
3.3.5.1.6 Despacho de ventas



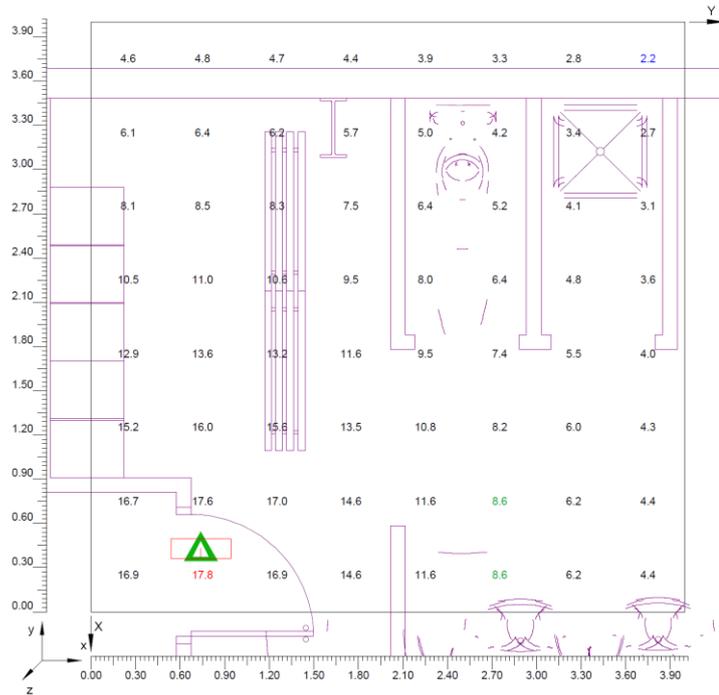
3.3.5.1.7 Almacén taller



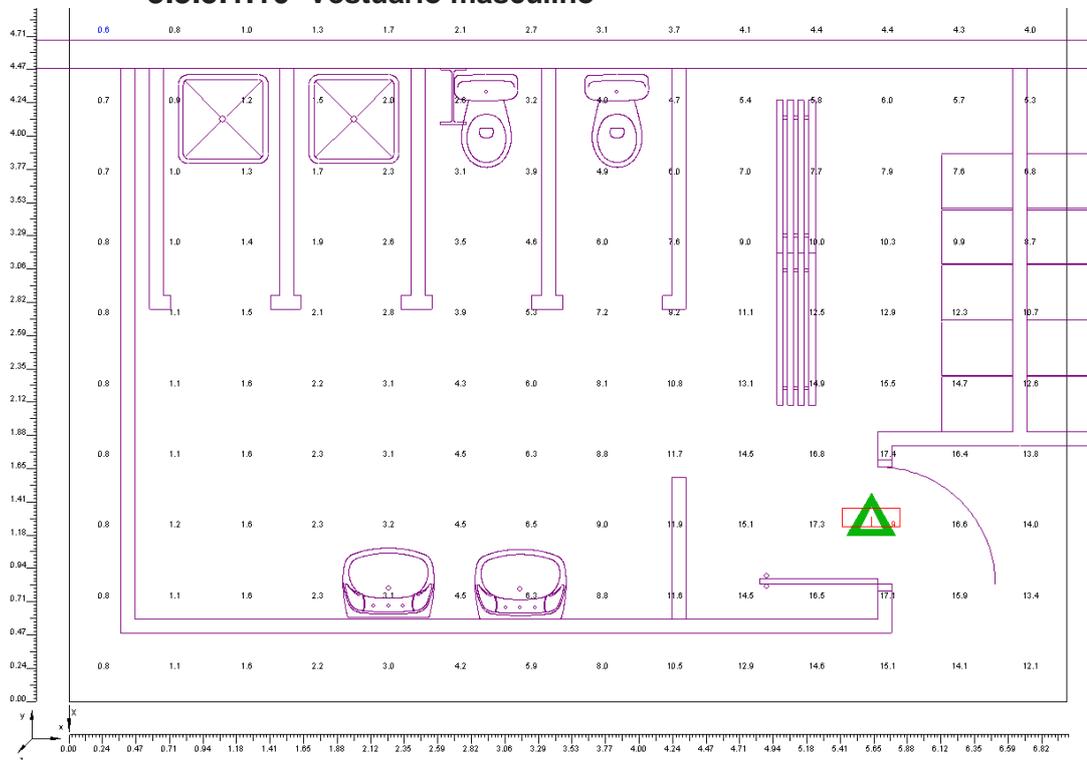
3.3.5.1.8 Archivo administración



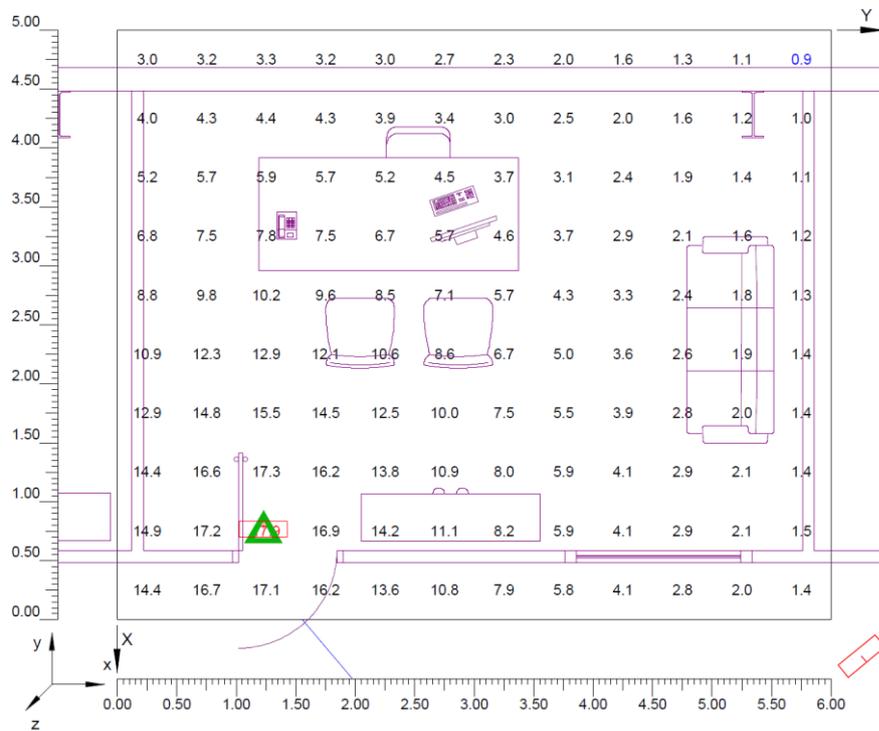
3.3.5.1.9 Vestuario femenino



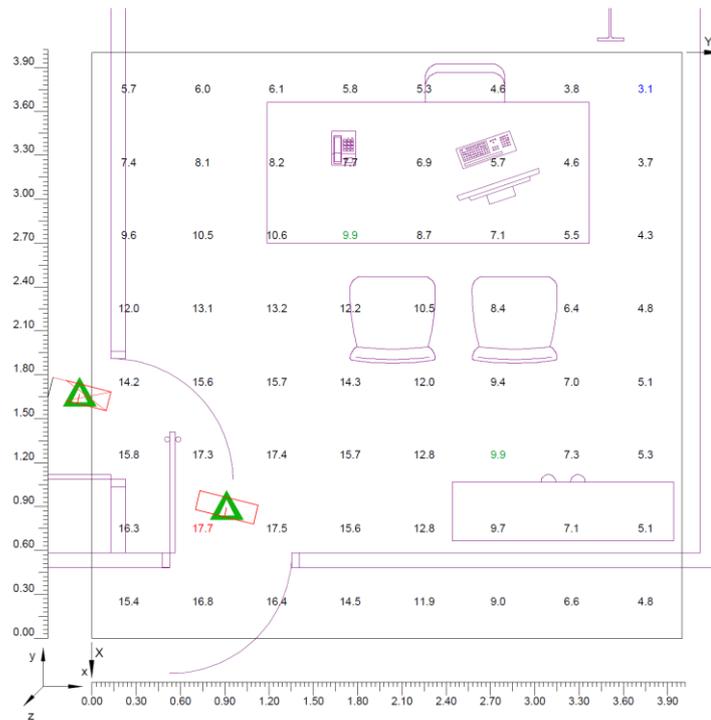
3.3.5.1.10 Vestuario masculino



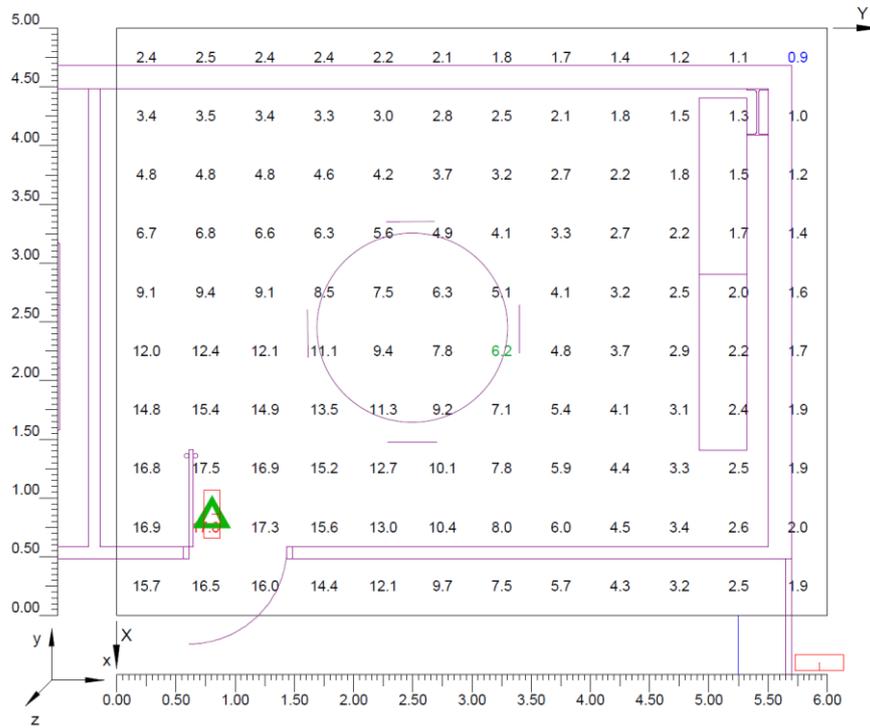
3.3.5.1.11 Despacho director



3.3.5.1.12 Oficina de administración.



3.3.5.1.13 Sala de reuniones





UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE
VEHÍCULOS EN EL POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

Anejo 4

ANEJO 4: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ÍNDICE

	Páginas
3.4. ANEXO IV: INSTALACIÓN ELÉCTRICA	
3.4.1. OBJETO DEL ANEXO.	3
3.4.2. EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA Y CARACTERÍSTICAS	3
3.4.3. CONSIDERACIONES GENERALES.	4
3.4.4. CLASIFICACIÓN DEL LOCAL.	5
3.4.5. DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA A INSTALAR	10
3.4.6. PREVISIÓN DE CARGAS.	11
3.4.7. ENLACE DEL C.T. CON EL CUADRO GENERAL (C.G.P.).	13
3.4.8. CUADROS ELÉCTRICOS.	13
3.4.9. CONDUCTORES Y TUBOS DE PROTECCIÓN.	15
3.4.10. PROTECCIONES.	17
3.4.11. INSTALACIÓN DE FUERZA.	22
3.4.12. DEFINICIÓN DE P.A.T.	23
3.4.13. BATERÍA DE CONDENSADORES	30
3.4.14. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE BAJA TENSIÓN	31
3.4.15. CÁLCULO DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES	32

3.4. ANEXO IV: INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.

3.4.1. OBJETO DEL ANEXO.

En la nave industrial objeto del presente proyecto tienen lugar una serie de actividades productivas que demandan gran cantidad de energía eléctrica. Se consideran las máquinas eléctricas que intervienen directamente en el proceso productivo de la empresa, el servicio de fuerza que se prevé que será necesario en cada zona de la nave industrial y los consumos de alumbrado necesarios para el trabajo en el interior del recinto. Por todo ello es necesario desarrollar un proyecto de la instalación eléctrica de esta industria donde se calculen sus parámetros y se reflejen sus características a fin de dimensionar correctamente cada elemento, y que el conjunto de la instalación, una vez realizada, sea lo más fiable y económica posible.

Para el diseño de dicha instalación eléctrica se ha seguido el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (REBT) RD 842/2002, el Reglamento de Centrales Eléctricas (RCE), las Normas particulares para instalaciones de enlace de la Empresa Suministradora, el Código Técnico de la Edificación (CTE) y todas las normas UNE que le son de aplicación.

3.4.2. EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA Y CARACTERÍSTICAS

El suministro eléctrico será realizado por la empresa GAS NATURAL FENOSA, empresa suministradora de la zona. El cliente, según circunstancias, debido a la liberalización del mercado de la energía eléctrica podrá negociar con otra empresa comercializadora el coste de la misma.

El suministro eléctrico se realizará en forma de tensión alterna a la frecuencia normalizada de la red de 50 Hz, a través de una línea trifásica cuya tensión de servicio es de 20 kV con una tensión más elevada de red de 24 kV. El paso de tensión de 20 kV a 400 V de tensión compuesta y 230 V de tensión simple se realizará mediante un transformador propiedad del abonado y ese será el régimen de tensión al cual funcionan los equipos eléctricos de la instalación.

3.4.3. CONSIDERACIONES GENERALES.

La instalación eléctrica objeto del presente proyecto, estará constituida por un Centro de Transformación de interior (C.T.), en cuyo interior estará el Cuadro de B.T. (C.B.T.) de donde partirá una línea que alimentará al Cuadro General Principal de

Baja Tensión (C.G.P.) de la nave, y desde él se distribuirán las líneas a los diferentes cuadros secundarios repartidos por la instalación.

El suministro de energía eléctrica se realizará por medio de una línea de distribución subterránea de 20 kV de tensión nominal que alimentará al C.T. La tensión más elevada que se puede presentar entre un conductor y su aislamiento será de 24 kV. La línea de alimentación, en función del valor de tensión de distribución y atendiendo a la clasificación que establece el Reglamento, se considerará como de 3ª Categoría por ser menor de 30 kV la tensión de suministro.

El consumo en baja tensión (B.T.), se realizará a 400 V de tensión compuesta y se distribuirá por medio de 3 fases y un conductor de neutro.

La instalación será realizada por un Instalador Autorizado y en posesión del Certificado de Instalador Electricista, expedido por la Delegación Provincial de Industria y Energía, ateniéndose en todo momento al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del Ministerio de Industria y las normas establecidas por la empresa suministradora.

La potencia eléctrica total que demandará la instalación será la que resulte de aplicar a la potencia total instalada unos coeficientes que vendrán determinados bien por Normativa, bien por estudios o auditorías de consumos de energía eléctrica que se hayan realizado anteriormente en instalaciones semejantes durante periodos de tiempo significativos que abarquen la totalidad del proceso productivo, o simplemente por las experiencias previas del Proyectista a la hora de dimensionar la potencia eléctrica instalada en industrias similares a la proyectada.

Los coeficientes a los que se hace referencia anteriormente son los que se definen a continuación:

- a) Coeficiente de simultaneidad (kS). Este parámetro dará una idea de la no coincidencia temporal en la demanda de potencia de las cargas.
- b) Coeficiente de utilización (kU). Este factor tendrá en cuenta el hecho de que durante su funcionamiento, una carga puede demandar una potencia inferior a su potencia nominal; este factor considerará la relación Potencia consumida/Potencia nominal.

La demanda máxima de potencia que se ha de prever vendrá dada por la suma de las potencias instaladas de los diferentes circuitos eléctricos que componen la instalación,

afectadas por los anteriores coeficientes que les fuesen de aplicación.

3.4.4. CLASIFICACIÓN DEL LOCAL.

Por aplicación de la ITC-BT-29, apartado 4.2, se consideran los talleres de reparación de vehículos como locales con riesgo de incendio o explosión, tratándose de un local o emplazamiento de Clase I.

En el presente apartado se definen las condiciones que se han tenido en cuenta y que deben cumplir los Locales con riesgo de Incendio o Explosión en relación con la ITC-BT-29 del REBT- 02. Para establecer una clasificación de las zonas se emplea la norma UNE-EN 60079-10 202004-3, "Material eléctrico para atmosferas de gas explosivas, Parte 10, clasificación de emplazamientos peligrosos".

Al tratarse de un taller de reparación de vehículos sin existencia de soldadura, ni pintura el único riesgo de incendio o explosión que pudiera existir será el debido a la concentración de gases de combustión de los vehículos que junto con un derrame ocasional de combustible pudiera provocar una explosión, aunque la probabilidad es mínima. De este modo, tan solo en caso de derrame se tendría un local clasificado como clase I, zona 2, localizado a nivel de suelo.

FUENTE DE ESCAPE

- Válvula de Venteo de los depósitos de carburante de los vehículos con motor de gasolina .Su función es la de permitir la descompresión del depósito debido a los gases producidos en su interior por la evaporación superficial del combustible y dejar que estos gases salgan cuando se llega a la presión de tarado de la válvula. En nuestro caso los vehículos llegan al taller circulando con el motor en marcha y por tanto con el depósito en depresión y entrada de aire debido al consumo del combustible por el vehículo; el tiempo de permanencia de los vehículos en el taller es de media muy corto de forma tal que la posibilidad de producirse en su interior una evaporación del combustible que pudiera dar lugar a un venteo es muy remota y con una tasa de escape extremadamente reducida por lo que puede ser despreciado. Este tipo de escape es de los denominados secundarios ya que no se prevé en funcionamiento normal así como por su infrecuencia y corta duración.

- Tubo de escape por el que se evacuan al exterior los hidrocarburos procedentes de los inquemados de la combustión en el interior del motor a gasolina de los vehículos producidos durante la circulación de los mismos por el interior del taller durante el acceso, movimientos internos y salida de los vehículos. Este tipo de escape es del denominado primario al ser producido de forma periódica y ocasionalmente durante el funcionamiento normal del taller.

VENTILACIÓN

Considerando las características de la planta, así como su distribución se ha decidido por una ventilación forzada y de tipo natural mediante la colocación de los lucernarios que quedará a 70 cm alzado de la cubierta.

Se instalarán cuatro extractores de cubierta que moverán 6.000 m³/h de aire y la superficie de ventilación natural será de 2,35 m².

TIPO DE COMBUSTIBLE A CONSIDERAR

Sustancia inflamable: Gasolina Punto de inflamabilidad: < 0 °C

LIE: 0,022 kg/m³ (0,7 %) Punto de ebullición: < 210 °C

Tensión de vapor 20 °C: 50kP Temperatura de Ignición: 280 °C

Grupo y clase de temperatura: IIAT3 Densidad relativa del vapor respecto al aire: > 2,5

Características del escape:

Fuente de escape: Válvula de venteo de combustible del vehículo y tubo de Escape

Límite inferior de explosión (LIE): 0,022 kg/m³ (0,7%)

Grado de escape: primario

Factor de seguridad, k: 0,25

Densidad de la gasolina: 0,75 kg/l

Temperatura ambiente, T: 30 °C (303 °K)

Coefficiente de temperatura (T/293 K): 1,03

Tasa de escape (dG/dt)_{max}:

La cantidad de sustancia inflamable que se produce en el taller es la emitida por los vehículos durante su circulación por el interior del recinto (las motocicletas se mueven habitualmente a mano sin arrancar y los turismos y furgonetas arrancados) y que es debido al consumo de gasolina que se prevé en un máximo puntual de hasta 5l/h. Dado que los vehículos llegan al taller circulando por sus propios medios el motor se encuentra ya caliente a pleno rendimiento y el tiempo de permanencia en su interior es corto y se mantiene caliente, por lo que el porcentaje de inquemados es inferior al 3% y el volumen de combustible emitido por el vehículo es de:

$$5 \text{ l/h} \times 3\% = 0,15 \text{ l/h}$$

La densidad del combustible es de 0,75 kg/l y por lo tanto la Tasa de escape por vehículo es de:

$$(dG/dt)_{\text{max.}} = 0,15 \text{ l/h} \times 0,75 \text{ kg/l} = 0,1125 \text{ kg/h} = 0,31 \times 10^{-4} \text{ kg/s}$$

Caudal volumétrico mínimo de aire fresco por vehículo:

$$(dV/dt)_{\text{min.}} = (dG/dt)_{\text{max.}} \times (T/293) / k \times \text{LIE} = (0,31 \times 10^{-4}) \times 1,03 / 0,25 \times 0,022 = 0,0058 \text{ m}^3/\text{s} = 21,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

Caudal volumétrico mínimo de aire fresco para el taller:

El número de puestos de trabajo previstos es de 6 operarios en zona de taller, con lo que la media prevista en la actualidad de 15 vehículos por día, previsión más desfavorable que se va a tomar para hacer los cálculos.

$$\text{Vehículos/h por puesto de trabajo: } 15 / 8 / 6 = 0,3125 \text{ vehículos/h}$$

$$\text{Vehículos/h en los 6 puestos de trabajo previstos: } 6 \times 0,3125 = 1,875 \text{ vehículos/h}$$

El tiempo máximo medio a considerar para cada vehículo es de 5 minutos en marcha constante desde su acceso al taller hasta su salida (acceso - traslado al puesto de espera - traslado a elevador si fuera necesario - retirada del vehículo a la estación de diagnóstico - traslado a zona de acabados - su salida al exterior), lo que supone que en cada hora hay el equivalente a que un vehículo estuviera circulando sin parar durante:

$$\text{Tiempo circulando sin parar 1 vehículo en 1 h: } 1,875 \text{ vehículos/h} \times 5 \text{ min/vehículo} = 9,375 \text{ min/h}$$

Lo que supone que lo anterior es equivalente a que durante una hora estuviesen circulando sin parar: Vehículos circulando en 1 h: $9,375 / 60 = 0,1562$ vehículos (en marcha continua durante 1 h)

Volumen de aire fresco necesario en 1 h:

$$(dV/dt)_{\text{min.}} = (dV/dt)_{\text{min. Vehículo}} \times n^{\circ} \text{ vehículos} = 21,15 \text{ m}^3/\text{h} \times 0,1562 = 3,3051 \text{ m}^3/\text{h}$$

Características de la ventilación:

Como ya se ha indicado la ventilación del local se hace por medio de la ventilación forzada mediante la colocación de 8 aireadores de 6.000 m³/h, lo que supone una ventilación de 48.000 m³/h.

La ventilación natural producida por las aberturas influye la ventilación debida al viento y la

debida al efecto térmico.

Para el cálculo de la ventilación debida al viento se tiene en cuenta la superficie de las aberturas, que será de 4 aberturas con rejilla en la zona de taller de 3 m² cada una, y la velocidad del viento, que tomamos la mínima considerada de 0,5 m/s, así como un coeficiente de 0,8 de efectividad de las aberturas.

El caudal de aire debido al viento es:

$$Q_v = A \cdot v \cdot C_v = 12 \times 0,5 \times 0,8 = 4,8 \text{ m}^3/\text{s}$$

Para el cálculo de la ventilación debida al efecto térmico se tiene en cuenta la superficie de las aberturas indicada anteriormente, la diferencia de temperaturas “ ΔT ” entre la temperatura promedio a la altura de la abertura superior y la temperatura exterior del aire, que se considera de 3 °K, así como la diferencia de altura “h” de los puntos medios de las aberturas inferiores y superiores y una constante de proporcionalidad que toma el valor de 6,963 incluyendo un 65% de efectividad de las aberturas.

El caudal de aire debido al efecto térmico es:

$$Q_t = A \cdot C \cdot (h \cdot \Delta T)^{1/2} = 12 \times 6,963 \times (0,7 \cdot 3)^{1/2} = 121,085 \text{ m}^3/\text{min} = 2,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

Caudal total de ventilación por la acción conjunta del aire y el efecto térmico:

$$Q_{vn} = Q_v + Q_t = 4,8 + 2,02 = 6,81 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow$$

$$Q_{vn} = 6,81 \text{ m}^3/\text{s} \times 3600 \text{ s/h} = 24.545 \text{ m}^3/\text{h}$$

Volumen total ventilado en el local, V_o : $V_o = S \cdot h = 1004 \times 6 = 6.024 \text{ m}^3$

Volumen total de aire fresco, dV_{tot}/dt : $dV_{tot}/dt = Q_{vn} = 67.280 \text{ m}^3/\text{h}$

Cantidad de renovaciones del aire,

$$C: C = dV_{tot}/dt / V_o = 67.280 / 6.024 = 11,17 \text{ renovaciones / h}$$

Cálculo del volumen teórico de atmósfera potencialmente explosiva para todo el taller, V_z :

Factor de calidad, f : $f = 2$

$$V_z = f \times (dV/dt)_{min} / C = 2 \times 2,11 / 11,25 = 0,5919 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow V_z / V_o = 0,5919 / 6.024 = 0,0098$$

Altura del Volumen Peligroso:

$$h = Vz / \text{Superficie clasificada} = 0,5919 / 1004 = 0,00059 \text{ m.} = 0,059 \text{ cm} = 0,59 \text{ mm}$$

Tiempo de dilución posible:

$$t = - f / C \times \ln (LIE \times k / X_o) / C = - 2 / 11,17 \times (\ln (0,022 \times 0,25 / 0,022)) = 0,244 \text{ h}$$

Lo que nos da un grado de ventilación “alto” con una disponibilidad “buena”, y que junto con el grado de escape “primario” en la tabla B1 de la norma UNE-EN 60079-10 nos da una Zona 1 ED (despreciable) y una Zona 2 altura de volumen peligroso de 0,08 cm. Por lo tanto no se instalarán elementos eléctricos en el volumen peligroso definido en el párrafo anterior, que es de 0,088 cm sobre el suelo.

En el caso de considerar como sustancia inflamable el gasóleo, de acuerdo con la norma UNE-EN 60079-10 (ejemplo 11), el emplazamiento es “No Peligroso” debido al alto punto de inflamabilidad del gasóleo.

3.4.5. DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA A INSTALAR

En el anexo referente a la parte de fuerza se muestran y se detallan los datos técnicos en cuanto a consumo de todas y cada una de las máquinas del taller, para poder hacer el cálculo de la instalación eléctrica.

Según la norma *ITC-BT-47, Apartado 6*, en los motores cuya potencia sea superior a 0.75 KW, llevarán mecanismos de arranque y protección que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga, sea superior a los valores máximos indicados en la siguiente tabla:

MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA		MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA	
Potencia nominal del motor	Constante máxima (Ia/Ic)	Potencia nominal del motor	Constante máxima (Ia/Ic)
De 0,75 a 1,5 KW	2,5	De 0,75 a 1,5 KW	4,5
De 1,5 a 5 KW	2,0	De 1,5 a 5 KW	3,0
De 5 a 15 KW	1,5	De 5 a 15 KW	2,0
		De más de 15KW	1,5

Tabla 3.5.5.1

En la que:

Ia: Intensidad de corriente de arranque.

Ic: Intensidad de corriente a plena carga.

Todos los motores considerados para el presente proyecto que superen los 3 KW dispondrán de un sistema de arranque estrella-triángulo, que reducirá considerablemente la intensidad necesaria para el arranque. Se instalará en todos los motores un relé térmico en el arrancador.

Las principales máquinas de las que dispondrá la empresa y sus características son:

Máquina	Ubicación	Unidades	Intensidad	P.unit (Kw)
Prensa hidráulica	Zona Taller	1	13,53	6
Esmeriladora	Zona Taller	1	1,62	0,75
Taladro de columna	Zona Taller	1	2,48	1,1
Elevador 4 columnas	Zona Taller	2	13,53	6
Lavadora piezas	Zona Taller	1	6,76	3
Elevador 2 columnas	Zona Taller	2	6,76	3
Motor portalón	Zona Taller	3	6,76	3
Bancada estirado	Zona Taller	1	5,51	2
Soldadora	Zona Taller	1	6,76	3
Banco frenado y susp.	Zona Taller	1	13,53	6
Compresor	Sala Compresor	1	25,37	11,25
Cabina lijado/pintura	Zona Taller	1	27,06	12
Equilibrador ruedas	Zona Taller	1	2,48	1,1
Desmante neumáticos	Zona Taller	1	3,38	1,5
Alineadora dirección	Zona Taller	1	6,76	3

Tabla 3.5.5.2 – Principales máquinas

3.4.6. PREVISIÓN DE CARGAS.

Con objeto de determinar la potencia a instalar en la nave y ver la conveniencia o no de instalar un transformador para la alimentación de la misma, hacemos a continuación la previsión de cargas, después de realizado el estudio del alumbrado, de la maquinaria instalada y de las tomas de corriente, según se describe en los planos que forman parte de este proyecto, tal y como se puede ver en el apartado de cálculos.

La instalación consta de un Cuadro General con una Protección general y protecciones para los Cuadros Secundarios (todos los cuadros serán de superficie y

contarán con espacio suficiente para posibles ampliaciones).

Alimenta a cuatro (4) Cuadros Secundarios con circuitos de Fuerza, tres (4) Cuadros Secundarios con circuitos de Alumbrado, (1) Cuadro Secundario con circuitos de Alumbrado de Emergencia y (1) Cuadro de Alumbrado Exterior, separados como puede verse en los esquemas unifilares y anexos detallados a continuación.

Después de realizar dicha previsión de cargas, consideramos necesario la instalación de un centro de transformación de 315 KVA para alimentar la nave, realizando la acometida mediante una línea subterránea de M.T. que partirá desde las líneas existentes de 20KV de la compañía suministradora hasta el centro de transformación situado dentro de la parcela.

3.4.6.1. Disposición de las cargas según las fases y coeficientes de simultaneidad.

Tanto el alumbrado como la fuerza, se repartirán entre las fases de manera que el conjunto del sistema quede lo más equilibrado posible. Asimismo, el alumbrado de las zonas en las que exista maquinaria de tipo rotativo, las luminarias se repartirán entre las fases trasponiendo las fases, de manera que disminuya el efecto estroboscópico que da la sensación que un elemento rotativo gire más deprisa o más lento que su velocidad real, incluso llegando a parecer que se encuentra inmóvil.

En Fuerza se dispondrán coeficientes de simultaneidad, no así en Alumbrado, ya que hay momentos en los cuales se demanda su totalidad.

+

3.4.7. ENLACE DEL C.T. CON EL CUADRO GENERAL (C.G.P.).

La unión entre el Centro de Transformación con el Cuadro General Principal se realizará con conductores enterrados, los cuales partirán desde el interior del Centro de Transformación.

La línea de enlace/acometida estará formada por ocho conductores aislados unipolares de aluminio tipo RZ1 de la marca Prysmian, modelo AL AFUMEX 1000V (AS), o equivalente. Esta línea estará constituida por dos conductores en paralelo por fase más dos de neutro, con aislante XLPE.

Estos conductores serán de una sección de 240 mm^2 y se distribuirán enterrados bajo tubo hasta llegar al Cuadro General Principal.

La línea de enlace/acometida estará protegida por un interruptor automático de 4x500A.

3.4.8. CUADROS ELÉCTRICOS.

Los cuadros eléctricos cumplirán con lo establecido en la *ITC-BT-17*.

3.4.8.1. Situación.

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, y lo más próximos posible a la puerta de acceso.

La altura mínima a la cual se situarán los dispositivos generales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, será de 1 metro.

3.4.8.2. Composición y características de los cuadros.

Los dispositivos generales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical, se ubicarán en el interior de los cuadros de distribución, de donde partirán los circuitos interiores.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas *UNE-20451* y *UNE-EN- 60439-3* con un grado de protección mínimo IP 30 según *UNE 20324* e IK07 según *UNE-EN 500102*.

Los dispositivos generales de mando y protección serán, como mínimo:

- 3.4.8.2.1.** Un interruptor general automático de corte unipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.
- 3.4.8.2.2.** Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- 3.4.8.2.3.** Dispositivos de corte unipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local.
- 3.4.8.2.4.** Dispositivo de protección contra sobretensiones, según *ITC-BT-23* si fuese necesario.

En nuestro caso, al ser la línea de distribución de la compañía suministradora se dispondrá de una protección contra sobretensiones transitorias.

Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos.

En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

Según la tarifa a aplicar, el cuadro deberá prever la instalación de los mecanismos de control necesarios por exigencia de la aplicación de esa tarifa.

Los cuadros de protección estarán ubicados según se refleja en los planos de la documentación gráfica.

Cerca de cada uno de los interruptores se colocará una placa indicativa del circuito al que pertenecen. Los cuadros a montar serán los que a continuación se especifican con la siguiente apartada de mando y protección.

3.4.9. CONDUCTORES Y TUBOS DE PROTECCIÓN.

Los conductores a instalar aguas abajo de los cuadros secundarios de fuerza serán conductores unipolares rígidos de cobre del tipo RZ1-K, libre de halógenos, RV 0,6/1kV, marca Prysmian, modelo Afumex 1000V Iris Tech (AS), o equivalente, de aislamiento en XLPE.

Los conductores a instalar aguas abajo de los cuadros secundarios de alumbrado serán conductores unipolares flexibles de cobre del tipo ES07Z1-K, libre de halógenos, 450/750V, marca Prysmian, modelo Afumex 750V Quick System (AS), o equivalente, de aislamiento tipo PVC (mezcla especial termoplástica cero halógenos). Estos conductores serán fácilmente identificables según los siguientes colores:

- Color negro, marrón y gris para los conductores de fase.
- Color azul claro para conductores de neutro.
- Color amarillo-verde para conductores de protección.

Los conductores de protección serán de cobre, con el mismo aislamiento que los conductores activos y se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. La relación entre las secciones de los conductores de protección y los de fase se especifica en la **Tabla 2** de la **ITC-BT 18 p.5** del **REBT** que mostramos a continuación:

Sección de los conductores de fase de la instalación	Sección mínima de los conductores de protección
S (mm ²)	Sp (mm ²)
Hasta 16 mm ²	Sp=S
De 16 a 35 mm ²	Sp=16
superiores a 35 mm ²	Sp= S/2

Tabla 3.5.12.1

Teniendo en cuenta que se aplicará lo indicado en la norma **UNE 20.460-5-54** en su **apartado 543**. En el caso objeto de este proyecto, dicha tabla no será de aplicación, ya que para poder aplicarla sería necesario realizar un estudio de los armónicos. Según esto se tomará como sección de los conductores de protección la misma que la de los conductores activos, independientemente de la sección de estos.

Las intensidades máximas admisibles en los conductores serán las indicadas en la **ITC-BT-19** y el nivel de aislamiento no será inferior a 0,6/1 KV; además se tomarán 40° C de temperatura ambiente, para una mayor seguridad de manera que los valores serán los directamente leídos en las tablas.

Asimismo se ha de tener en cuenta que la caída de tensión máxima admisible será de 4,5% para alumbrado y 6,5 % para los demás usos, desde el origen de la instalación

según la instrucción **ITC-BT-19**. En el apartado de cálculos se puede ver con detalle el cálculo de la sección de dichos conductores.

La instalación de los conductores se realizará en general bajo tubo flexible corrugado en instalaciones empotradas y bajo tubo rígido de PVC en instalaciones de superficie, El cableado de la zona de taller se realiza en tubo de acero, por riesgo de incendio y estanqueidad del polvo, la normativa en vigor también permite en este caso bandejas no perforadas de material auto-extinguible y no propagador del incendio, así mismo no serán metálicas sino que serán de material polimérico debido a que en caso de incendio el metal caliente derrita los aislamientos provocando cortocircuitos que a su vez originen nuevos focos e incendio . Estos tubos son dimensionados a partir de la **Tabla 5 y Tabla 9** (*Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir*) de la **ITC-BT 21, p.6 y p.10**, respectivamente, cuya tabla hace referencia al diámetro del tubo según la sección y el número de conductores que se alojen en su interior, teniendo que para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo igual a 3 veces la sección ocupada por los conductores.

El cumplimiento de las características indicadas en las **tablas 3** (*Características mínimas para tubos en canalizaciones ordinarias en obra de fábrica, huecos de la construcción y canales protectoras de obra*) de la **ITC-BT 21, p.5, Apartado 1.2.2**, se realizará según los ensayos indicados en las normas **UNE-EN 50086-2-3:1995**.

Los conductores deberán tenderse en el interior de estos por sí o con ayuda de guías.

Los empalmes se realizarán en el interior de las cajas de derivación apropiadas, de tipo estanco, nunca en el interior de los tubos, utilizando bornes o piezas de conexión, y en ningún caso se usará el empalme directo por retorcimiento de los conductores, no se reducirá la sección de los mismos en los extremos de las conexiones, ni de ninguna otra parte de los conductores.

3.4.10. PROTECCIONES.

3.4.10.1. Protección contra sobreintensidades

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción del circuito se realizará en un tiempo conveniente, o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

Todos los conductores que formen parte de un circuito, incluyendo el neutro, estarán protegidos contra los defectos de las sobreintensidades. Los dispositivos de protección se situarán en el origen de los circuitos.

Se dispondrán interruptores automáticos magnetotérmicos cuya intensidad nominal será, como máximo, igual al valor de la intensidad máxima admisible de servicio del conductor protegido, según *ITC-BT-22* y de un poder de corte que estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión.

Los aspectos requeridos para los dispositivos de protección se recogen en la norma *UNE 20460-4-43*. Teniendo así mismo que la norma *UNE 20460-4-473* define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma *UNE 20460-4-43* según sea por causa de sobrecargas o cortocircuitos, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión, resumiendo los diferentes casos en la *tabla 1* de la *ITC-BT-22*, p.3, *Apartado 1.2*.

• **Protección contra sobrecargas:**

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas quedando estos especificados en los esquemas unifilares de la documentación gráfica.

• **Protección contra cortocircuitos:**

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión.

Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados.

La norma UNE 20.460-4-43 recoge en su articulado todos los aspectos requeridos para todos los dispositivos de protección en sus apartados:

- 432 – Naturaleza de los dispositivos de protección.
- 433 – Protección contra las corrientes de sobrecarga.
- 434 – Protección contra las corrientes de cortocircuito.
- 435 – Coordinación ente la protección contra las sobrecargas y la protección contra los cortocircuitos.
- 436 – Limitación de las sobreintensidades por las características de alimentación.

La Norma UNE 20.460-4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la Norma UNE 20.460-4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada uno de su emplazamiento u omisión.

3.4.10.2. Protección contra sobretensiones

El nivel de sobretensión que puede aparecer en la red es función de los siguientes factores:

- Nivel isocerámico estimado.
- Tipo de acometida aérea o subterránea.
- Proximidad del transformador de MT/BT, etc.

La incidencia que la sobretensión puede tener en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio es función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones, su

instalación y su ubicación.

- o La existencia de una adecuada red de tierras.

La categoría de las sobretensiones que puedan aparecer en la instalación viene determinada por el nivel de tensión soportada en kV, según la tensión nominal de la instalación. La presente instalación puede considerarse dentro de la categoría III, según la *ITC-BT-23* del REBT. Dicha categoría se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiera un alto nivel de fiabilidad, por ejemplo: armarios de distribución, embarrados, aparataje (interruptores, seccionadores, tomas de corriente...), canalizaciones y sus accesorios (cables, caja de derivación...), motores con conexión eléctrica fija, etc.

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

También se considera la situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (por ejemplo, continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN		TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV)			
SISTEMAS TRIFÁSICOS	SISTEMAS MONOFÁSICO	CATEGORÍA A IV	CATEGORÍA A III	CATEGORÍA A II	CATEGORÍA A I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690	-----	8	6	4	2,5
1000	-----				

Tabla 3.5.13.2.1

Lo que significa que los elementos de protección a una tensión 230/400 V deberán soportar tensiones de 4 kV a impulso 1,2/50, por lo que para tener una situación controlada se deberán instalar en redes TT o IT, descargadores entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de instalación.

3.4.10.3. Protección contra contactos directos.

La instalación se protegerá contra contactos directos mediante envolventes adecuadas que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Si las envolventes son metálicas, serán consideradas como masas y se aplicará una de las medidas de protección previstas contra los contactos indirectos.

De acuerdo con el apartado tercero de la *ITC-BT-24*, se protege contra toda clase de contactos directos, utilizándose según los casos, alguna de las medidas siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos por corriente diferencial residual.

Salvo indicación contraria, los medios a utilizar vienen expuestos y definidos en la norma *UNE 20460-4-41*. Estos medios son los mencionados anteriormente.

3.4.10.4. Protección contra contactos indirectos

El corte automático de la alimentación después de la aparición de un fallo está destinado a impedir que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexiones a tierra de la instalación, utilizado de entre los descritos en la *ITC-BT-08*, y las características de los dispositivos de protección.

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando puede producirse un efecto peligroso en las personas o animales domésticos en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. Se utilizará como referencia lo indicado en la norma *UNE 20.572-1*.

La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna en condiciones normales. En ciertas condiciones pueden especificarse valores menos elevados, como por ejemplo, 24 V para las instalaciones de alumbrado público contempladas en la *ITC-BT-09*, apartado 10.

Los sistemas de protección en función de los distintos esquemas de conexión de la instalación, según la *ITC-BT-08* y que la norma *UNE20.460-4-41* define cada caso y en particular el que nos ocupa:

Y Esquemas TT. Características y prescripciones de los dispositivos de protección:

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. Si varios dispositivos de protección van montados en serie, se aplica por separado a las masas protegidas por cada dispositivo.

Para garantizar una perfecta protección contra contactos indirectos, todas las masas se conectarán a tierra y además, se instalarán en el cuadro general de protección y cuadros secundarios los siguientes interruptores diferenciales:

En circuitos de Alumbrado: Interruptores diferenciales de alta sensibilidad de 30mA.

- En circuitos de Fuerza: Interruptores diferenciales de alta sensibilidad de 30mA.
- En el Cuadro General Principal: Interruptores diferenciales de 300mA de sensibilidad.

Esta diferenciación se realiza para una buena selectividad de los dispositivos de protección, cumpliendo la normativa que se hace referencia en la *ITC-BT-24*.

3.4.11. INSTALACIÓN DE FUERZA.

3.4.11.1. Maquinaria.

Según el *REBT ITC-BT-47 p.4, Apartado6*, los motores cuya potencia sea superior a 0,75 kW, llevarán mecanismos de arranque y protección que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal correspondiente a su plena carga, sea superior a los valores máximos indicados en dicha norma.

Todos los motores considerados para el presente proyecto que superan los 3 kW dispondrán de un sistema de arranque estrella-triángulo, lo que reducirá considerablemente la intensidad necesaria para el arranque.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor.

3.4.11.2. Bases de enchufe

Se dispondrán bases de enchufe combinadas, que constan de tres enchufes monofásicos de 16A y una base de enchufe de corriente trifásica de 32A, bajo envoltivo adecuada, para alimentar las cargas del taller de reparación y almacenes de pinturas y residuos.

Además se dispondrán bases de enchufe monofásicas de 16 A, para la alimentación del resto de dependencias de la nave.

3.4.12. DEFINICIÓN DE P.A.T.

En la *ITC-BT-18 p.2, Apartados 1 y 2*, nos dice que las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La denominación “puesta a tierra” comprende toda ligazón metálica directa sin fusibles ni protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno, no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta o las de descargas de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

- La solidez o la protección mecánica queden aseguradas con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

3.4.12.1. Puesta a tierra.

Para conocer todos los elementos de una buena puesta a tierra y su función dentro del contexto se divide en ocho grandes grupos, que, de abajo a arriba, en sentido contrario a como circularía una corriente de defecto, son:

Terreno.

Tomas de tierra.

Electrodos.

Líneas de enlace con tierra.

Puntos de puesta a tierra.

Línea principal de tierra.

Derivaciones de la línea principal de tierra.

Conductores de protección.

3.4.12.2. Terreno.

Analizando el objeto y la definición de puesta a tierra anteriormente mencionada, se puede observar que los elementos más importantes que garantizan una buena puesta a tierra son las ligazones metálicas directas entre determinadas partes de una instalación, el electrodo o electrodos en contacto permanente con el terreno y una buena resistividad del terreno.

Para conocer el comportamiento del terreno tendremos que estudiarlo desde el punto de vista eléctrico, como elemento encargado de disipar las corrientes de defecto que lleguen a través de los electrodos, es decir, debemos conocer su resistividad.

La resistividad del terreno se mide en Ω y se representa por la letra p . La resistividad del terreno depende de la naturaleza, estratigrafía (capas de distinta composición), contenido de humedad, salinidad, temperatura, variaciones estacionales, factores de naturaleza eléctrica y compactación.

Hay que medir la resistencia de puesta a tierra de una instalación, y por lo tanto el valor

de la resistividad del terreno, antes de dar el visto bueno a la instalación, pero también hay que comprobarla periódicamente en la época más desfavorable.

Si conocemos el valor de la resistividad del terreno con anterioridad a instalar o decidir el tipo de electrodo que vamos a utilizar, tendremos la ventaja de elegir el sistema que técnico-económicamente pueda ser más rentable.

Existen varios modelos para calcular la resistividad del terreno de los que destacamos los siguientes:

- Método de Wenner.
- Sistema simétrico.

En cualquiera de los dos métodos, el material necesario para hacer las mediciones es el siguiente:

- Instrumento de medida de resistividades de cuatro bornes.
- Cuatro picas para utilizarlas de electrodos.
- Cuatro cables aislados para conectar las picas a los bornes del aparato de medida, de una sección mínima de $1,5 \text{ mm}^2$.

La longitud de los cables es variable dependiendo de la profundidad a la que se quiera medir la resistividad. Los cables deberán ir colocados sobre bobinas montadas en ejes deslizantes para facilitar la extensión y recogida de los cables. Además los cuatro cables deberán ser de colores diferentes para facilitar la operación de medida.

El valor que se obtiene al medir la resistividad de un terreno es una resistividad media o resistividad aparente, pero es el valor que nosotros necesitamos conocer del terreno, y dependerá de la resistividad de los diferentes estratos y del espesor de cada uno de ellos.

Las picas auxiliares no es necesario que sean muy largas, pues con introducirlas en el terreno 30 cm es suficiente para obtener unas medidas fiables.

3.4.12.3. Tomas de tierra.

Se define como el elemento de unión entre el terreno y el circuito instalado en el interior del edificio. Para las tomas de tierra se pueden usar electrodos formados por:

- Barras o tubos.
- Pletinas o conductores desnudos.
- Placas.
- Anillos o mallas metálicas constituidas por los elementos anteriores o sus combinaciones.
- Armaduras de hormigón enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas.
- Otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre usados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma *UNE 21022*.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo y otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.

Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser usadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.

3.4.12.4. Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra tiene que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 de la instrucción *ITC-BT-18* y, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores de la presente tabla. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

TIPO	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
------	-------------------------	----------------------------

Protección contra la corrosión	Según apartado 3.4 de la ITC- BT-18	16 mm ² Cobre 16 mm ² Acero Galvanizado
No Protegido contra la corrosión		25 mm ² Cobre
La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente		

Tabla 3.5.15.4.1 – Secciones mínimas de los conductores de tierra

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado, para que resulten eléctricamente correctas. Deben cuidarse, en especial, que las conexiones no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

3.4.12.5. Conductores de protección.

Se instalarán en el interior del recinto, e irán por la misma canalización que las líneas de distribución. Unirán eléctricamente las masas de la instalación a ciertos elementos, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

La sección de los conductores de protección será la indicada en la siguiente tabla, o se obtendrá por cálculo conforme a lo indicado en la Norma *UNE 20460-5-54, Apartado 543.1.1.*

Los valores de la siguiente tabla sólo son válidos en el caso de que los conductores de protección hayan sido fabricados del mismo material que los conductores activos; de no ser así, las secciones de los conductores de protección se determinarán de forma que presenten una conductividad equivalente a la que resulta aplicando la tabla siguiente:

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm²)	Sección mínima de los conductores de protección
S < 16	Sp = S
16 < S < 35	Sp =
S > 35	16

Tabla 3.5.15.5.1 – Sección del conductor de protección

En el caso objeto de este proyecto, dicha tabla no será de aplicación, ya que para poder aplicarla sería necesario realizar un estudio de los armónicos. Según esto se tomará como sección de los conductores de protección la misma que la de los conductores

activos, independientemente de la sección de estos.

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización serán de cobre, con una sección, al menos de:

- $2,5 \text{ mm}^2$, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm^2 , si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.

Como conductores de protección pueden usarse:

Conductores en los cables multiconductores.

Conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos.

Conductores separados desnudos o aislados.

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.

Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán usarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección, con excepción de las envolventes montadas en fábrica o canalizaciones prefabricadas.

3.4.12.6. Conductores de equipotencialidad

Su sección no debe ser menor que la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de $2,5 \text{ mm}^2$ de cobre.

3.4.12.7. Resistencia de las tomas de tierra.

El valor de resistencia a tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto o superiores a:

24V en el local o emplazamiento.

50V en los demás casos.

La resistencia a tierra en la presente instalación tendrá un valor aprox. de 100.

3.4.12.8. Revisión de las tomas de tierra

Es obligatoria la comprobación de las tomas de tierra, por el director de la obra o instalador autorizado, en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

3.4.12.9. Instalación de la toma de tierra

Estará formada por un cable rígido de sección igual o superior a 16 mm^2 en zanjas de cimentación del edificio, formando un anillo cerrado que afecte a todo el perímetro del edificio.

Además constará de electrodos hincados verticalmente en tierra (picas verticales) en un número adecuado, conectados al anillo por una línea de enlace con tierra. Este punto estará situado fuera del suelo y servirá de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra, entendiendo esta última como la que parte de la puesta a tierra y llega hasta los cuadros de distribución.

Al conductor en anillo, o bien a los electrodos, se conectarán, en su caso, la estructura metálica del edificio o, cuando la cimentación del mismo se haga con zapatas de hormigón armado, un cierto número de hierros de los considerados principales y como mínimo uno por zapata.

Estas conexiones se establecerán de manera fiable y segura, mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

3.4.13. BATERÍA DE CONDENSADORES

Se instalará una batería de condensadores en el lado de baja tensión para compensar el factor de potencia, la cual nos da de un valor de 140 KVAR útiles (ver apartado de cálculos).

Dicha batería de condensadores irá instalada junto al Cuadro General Principal e irá conectada al mismo mediante una terna de cables unipolares de sección $3 \times (1 \times 240 \text{ mm}^2) + \text{TT}$ que irán instalados bajo tubo. El conductor será tipo RZ1-K, de la marca Prysmian, modelo Afumex 1000 V Iris Tech (AS), o equivalente. Para proteger esta línea se utilizará un interruptor automático de 4x320A.

Las ventajas de colocar una batería de condensadores son:

- Optimización de la potencia útil de la instalación, permitiendo aprovechar al máximo la capacidad del transformador de potencia sin necesidad de cambiarlo.
- Reducción de las pérdidas por el efecto Joule
- Reducción de la sección de los cables y el calibre de las protecciones
- Reducción de la factura eléctrica eliminando las penalizaciones por el consumo de energía reactiva e incluso obteniendo bonificaciones por tener un $\cos \varphi$ bueno $>0,95$.

3.4.14. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DE BAJA TENSIÓN

Para el cálculo de las líneas eléctricas de Baja Tensión se tendrá en cuenta la potencia demandada por los receptores a los que suministra la energía eléctrica cada una de ellas, la tensión de alimentación y el factor de potencia de la instalación.

Una vez calculada la intensidad recorrida en cada línea, se ha seleccionado la sección de cada conductor, teniendo en cuenta la intensidad máxima admisible de acuerdo con las instrucciones ITC-BT-06, ITC-BT-07 e ITC-BT-19, así como las Normas UNE 20.460-3, UNE 20.460-5-523 y las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la Compañía Suministradora.

A continuación se comprueba que las secciones de los conductores seleccionados cumplen con las caídas de tensión máximas admisibles indicadas en la ITC-BT-19 y que aparecen reflejadas en el cuadro siguiente:

	Alimentación en CPM (un solo usuario)		Alimentación en CGP	
	Alumbrado	Fuerza	Alumbrado	Fuerza
Línea general de Alimentación (Instrucción ITC-BT-14)			0,5 %	
Derivaciones Individuales (Instrucción ITC-BT-15)	1,5 %		1 %	
Instalación Interior	3 %	5 %	3 %	5 %
TOTAL CAÍDA DE TENSIÓN	4,5 %	6,5 %	4,5 %	6,5 %

Tabla 3.5.17.1 – Caídas de tensión máximas

3.4.15. CÁLCULO DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES

A continuación se calculará la batería de condensadores a instalar en el lado de baja tensión para compensar el factor de potencia de la instalación.

Alumbrado y alumbrado de emergencia: P (activa)

$$= 33,56 \text{ KW}$$

Q (reactiva) = 16,25 KVAr Fuerza:

$$P (\text{activa}) = 175,96 \text{ KW}$$

$$Q (\text{reactiva}) = 131,97 \text{ KVAr En total}$$

tenemos:

$$P = 209,52 \text{ KW } Q =$$

$$148,22 \text{ KVAr}$$

$$S = \sqrt{(P^2 + Q^2)} = 256,649 \text{ kVA}$$

(3.5.19.1)

Con el valor calculado de Q (148,22 KVAr), elegimos el modelo estándar de la batería de condensadores, que deberá ser un valor estándar inferior a este valor calculado. Esta batería se instalará para compensar el factor de potencia e irá montada en el Cuadro General Principal, o lo más cerca posible de él.

En nuestro caso se montará una batería regulable, para poder modificar el factor de potencia según el uso de las máquinas. El modelo escogido será de 140 KVAr y es el siguiente:

SCHNEIDER RECTIMAT 2 140 Kvar 400 V7 x 20

Tiene una regulación de 7 escalones de 20Kvar

$Q_C = 140 \text{ KVAr}$ (batería de condensadores Rectimat 2)

$$Q_T = Q - Q_C = 148,22 \text{ KVAr} - 140 \text{ KVAr} = 8,22 \text{ KVAr} \quad (3.5.19.2)$$

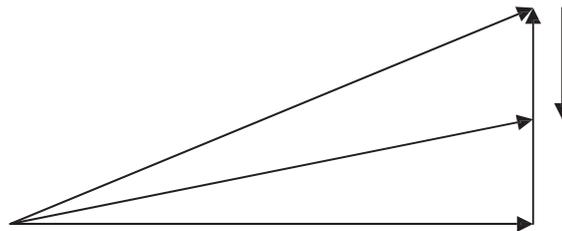
$$S = \sqrt{(P^2 + Q^2)} = \sqrt{209,52^2 + 8,22^2} = 210,802 \text{ kVA} \quad (3.5.19.3)$$

$$\text{tg}(\varphi) = Q_T / P = 8,22 / 209,52 \text{ KW} = 0,03923 \quad (3.5.19.4)$$

$$\varphi = 2,2467^\circ$$

$$\text{Cos}(\varphi) = 0,99923$$

Como podemos observar, se compensará el factor de potencia a valores cercanos a la unidad.



La batería de condensadores escogida, además, posee los siguientes valores: $Q = 140 \text{ KVAR}$

$$V = 400 \text{ V } f = 50$$

Hz

$$I = \frac{Q}{\sqrt{3} \times V} = \frac{140.000}{\sqrt{3} \times 400} = 202,072 \text{ A}$$

(3.5.19.5)

Para su protección se escogerá un interruptor automático de corte omnipolar de 4x320 A porque las corrientes capacitivas son muy difíciles de controlar para los interruptores, además de ser el calibre aconsejado por el fabricante para la batería de condensadores elegida. Dicho interruptor tendrá un poder de corte de 45kA para 400V (comercial).

CÁLCULOS

POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total demandada: **157.67 kW**

Dadas las características de la obra y los consumos previstos, se tiene la siguiente relación de receptores de fuerza, alumbrado y otros usos con indicación de su potencia eléctrica:

Línea acometida trafo

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
DI	139.41	157.67

DI

Circuito	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Iluminación	29.92	48.47
Tomas de uso general	38.77	38.77
Motor	46.86	46.86
Otros	23.86	23.86

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

Origen de la instalación

El origen de la instalación vendrá determinado por una intensidad de cortocircuito trifásica en cabecera de: 12.16 kA.

El tipo de línea de alimentación será: RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x240) + 1x185 + TTx120.

Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Línea acometida trafo	3F+N	157.67	0.99	40.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 250 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x240) + 1x185 + TTx120

- Canalizaciones:

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Línea acometida trafo	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Canal protector 200 x 100 mm

Cuadro general de distribución

Línea acometida trafo

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
Línea acometida trafo	3F+N	157.67	0.99	40.00	Fusible, Tipo gL/gG; In: 250 A; Icu: 20 kA Contador Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x240) + 1x185 + TTx120
DI	3F+N	157.67	0.99	10.00	Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4(1x120) + TTx70 Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 250 A; Im: 2000 A; Icu: 10.00 kA

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
Línea acometida trafo	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Canal protector 200 x 100 mm
DI	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 75 mm

DI

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
L.A.1.1	F+N	3.28	0.90	75.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)
L.A.1.2	F+N	2.62	0.90	75.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)
L.A.1.3	F+N	2.62	0.90	75.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)
L.A.1.4	F+N	2.62	0.90	75.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)
L.A.1.5	F+N	2.62	0.90	75.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)
L.A.1.6	F+N	2.62	0.90	75.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)
L.A.1.7	F+N	2.62	0.90	75.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)
L.A.1.8	F+N	2.62	0.90	75.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
L.A.1.9	F+N	2.62	0.90	75.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)
L.A.1.10	F+N	2.62	0.90	75.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)
L.A.2.1	F+N	2.62	0.90	59.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)
L.A.2.2	F+N	2.62	0.90	59.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)
L.A.2.3	F+N	2.62	0.90	59.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)
L.A.2.4	F+N	2.62	0.90	59.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)
L.A.2.5	F+N	2.62	0.90	59.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)
L.A.2.6	F+N	2.62	0.90	59.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)
L.A.3.1	F+N	0.30	0.90	35.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.3.2	F+N	0.33	0.90	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.3.3	F+N	0.09	0.90	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.3.4	F+N	0.81	0.90	12.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.3.5	F+N	0.09	0.90	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.3.6	F+N	1.10	0.90	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.3.7	F+N	0.08	0.90	14.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.3.8	F+N	0.08	0.90	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.3.9	F+N	0.36	0.90	15.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.3.10	F+N	0.33	0.90	25.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
L.A.3.11	F+N	0.49	0.90	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.3.12	F+N	0.06	0.90	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.EM.1	F+N	0.43	0.90	65.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.EM.2	F+N	0.43	0.90	65.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.EM.3	F+N	0.43	0.90	65.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.A.EM.4	F+N	0.43	0.90	65.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L.F.1.1	3F+N	15.96	0.80	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)
L.F.1.2	3F+N	7.90	0.80	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.1.3	3F+N	7.50	0.80	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.1.4	3F+N	0.75	0.80	22.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.1.5	3F+N	1.10	0.80	17.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.1.6	3F+N	6.00	0.80	27.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.1.7	3F+N	3.00	0.80	14.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.1.8	3F+N	3.75	0.80	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.1.9	3F+N	1.00	0.80	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.1.10	3F+N	1.00	0.80	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.1.11	3F+N	6.00	0.80	22.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.1.12	3F+N	2.00	0.80	32.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
L.F.1.13	3F+N	7.50	0.80	22.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.1.14	3F+N	3.00	0.80	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
Extractor I	F+N	0.37	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Extractor II	F+N	0.37	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Extractor III	F+N	0.37	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Extractor IV	F+N	0.37	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Extractor I	F+N	0.37	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Extractor II	F+N	0.37	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Extractor III	F+N	0.37	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
Extractor IV	F+N	0.37	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L.F.2.1	F+N	3.68	1.00	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L.F.2.2	F+N	3.68	1.00	14.50	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L.F.2.3	F+N	3.68	1.00	21.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L.F.2.4	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L.F.2.5	F+N	3.68	1.00	20.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L.F.2.6	F+N	3.68	1.00	30.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L.F.3.1	F+N	3.53	1.00	16.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L.F.3.2	F+N	2.65	1.00	14.50	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Componentes
L.F.3.3	F+N	3.53	1.00	21.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L.F.3.4	F+N	0.83	1.00	21.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L.F.3.5	F+N	0.83	1.00	21.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L.F.3.6	3F+N	5.31	0.80	10.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L.F.3.7	3F+N	1.30	0.80	17.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: D Cable, H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)

Canalizaciones

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Esquemas	Tipo de instalación
L.A.1.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
L.A.1.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
L.A.1.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
L.A.1.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
L.A.1.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
L.A.1.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
L.A.1.7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
L.A.1.8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
L.A.1.9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
L.A.1.10	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
L.A.2.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Esquemas	Tipo de instalación
L.A.2.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.A.2.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.A.2.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.A.2.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.A.2.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.A.3.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.3.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.3.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.3.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.3.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.3.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.3.7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.3.8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.3.9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.3.10	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.3.11	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.3.12	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.EM.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.EM.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm

Esquemas	Tipo de instalación
L.A.EM.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.A.EM.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.F.1.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.10	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.11	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.12	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.13	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.1.14	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
Extractor I	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Extractor II	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Extractor III	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm

Esquemas	Tipo de instalación
Extractor IV	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Extractor I	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Extractor II	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Extractor III	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
Extractor IV	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm
L.F.2.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.2.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.2.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.2.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.2.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.2.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.3.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.F.3.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.F.3.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.F.3.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.F.3.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm
L.F.3.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm
L.F.3.7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm

Compensación del factor de potencia

Para la mejora del factor de potencia de la instalación se recurre a la incorporación de baterías de condensadores que actúan como fuente de energía reactiva capacitiva para la compensación de la energía reactiva inductiva demandada por los receptores.

La compensación de la energía reactiva se realiza mediante los siguientes equipos:

Condensadores fijos

No se contempla.

Baterías automáticas de condensadores

Esquemas	Polaridad	f.d.p. antes de la compensación	f.d.p. después de la compensación	Potencia reactiva capacitiva Q_c (kVA)
BAT_COND	3F+N	0.90	0.99	55.812

INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en su Instrucción 18, quedando sujeta a la misma las tomas de tierra y los conductores de protección.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno.

El tipo y profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia de hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0.5 m. Además, en los lugares en los que exista riesgo continuado de heladas, se recomienda una profundidad mínima de enterramiento de la parte superior del electrodo de 0.8 m.

ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

La instalación está alimentada por una red de distribución según el esquema de conexión a tierra TT (neutro a tierra).

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 15.00 Ω

RESISTENCIA DE LA PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO

Las características del terreno son las que se especifican a continuación:

- Constitución: Terreno sin especificar
- Resistividad: 10.00 Ω

TOMA DE TIERRA

No se especifica.

CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Los conductores de protección discurrirán por la misma canalización sus correspondientes circuitos y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

CRITERIOS APLICADOS Y BASES DE CÁLCULO

Intensidad máxima admisible

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

1. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

Caída de tensión

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará un porcentaje del 3% de la tensión nominal para circuitos de alumbrado y del 5% para el resto de circuitos, siendo admisible la compensación de caída de tensión junto con las correspondientes derivaciones individuales, de manera que conjuntamente no se supere un porcentaje del 4,5% de la tensión nominal para los circuitos de alumbrado y del 6,5% para el resto de circuitos.

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

$$\Delta U = R \cdot I \cdot \cos \varphi + X \cdot I \cdot \operatorname{sen} \varphi$$

Caída de tensión en monofásico: $\Delta U_I = 2 \cdot \Delta U$

Caída de tensión en trifásico: $\Delta U_{III} = \sqrt{3} \cdot \Delta U$

Con:

I Intensidad calculada (A)

R Resistencia de la línea (Ω), ver apartado (A)

X Reactancia de la línea (Ω), ver apartado (C)

φ Ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga;

A) RESISTENCIA DEL CONDUCTOR EN CORRIENTE ALTERNA

Si tenemos en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{tca} = R_{tcc} (1 + Y_s + Y_p) = c R_{tcc}$$

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha(\theta - 20)]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S$$

Con:

- R_{tcc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ (Ω)
- R_{20cc} Resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C (Ω)
- Y_s Incremento de la resistencia debido al efecto piel;
- Y_p Incremento de la resistencia debido al efecto proximidad;
- α Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $^{\circ}\text{C}^{-1}$
- θ Temperatura máxima en servicio prevista en el cable ($^{\circ}\text{C}$), ver apartado (B)
- ρ_{20} Resistividad del conductor a 20°C ($\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$)
- S Sección del conductor (mm^2)
- L Longitud de la línea (m)

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

$$c = (1 + Y_s + Y_p) \cong 1,02$$

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto:

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) * (I / I_{\text{máx}})^2 \quad [17]$$

Con:

- T Temperatura real estimada en el conductor ($^{\circ}\text{C}$)
- $T_{\text{máx}}$ Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento ($^{\circ}\text{C}$)
- T_0 Temperatura ambiente del conductor ($^{\circ}\text{C}$)
- I Intensidad prevista para el conductor (A)
- $I_{\text{máx}}$ Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A)

C) REACTANCIA DEL CABLE (Según el criterio de la Guía-BT-Anexo 2)

La reactancia de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En ausencia de datos se puede estimar la reactancia como un incremento adicional de la resistencia de acuerdo a la siguiente tabla:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \approx 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \approx 0.15 \text{ R}$

Sección	Reactancia inductiva (X)
S = 185 mm ²	X ≈ 0.20 R
S = 240 mm ²	X ≈ 0.25 R

Para secciones menores de o iguales a 120 mm², la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia.

Corrientes de cortocircuito

El método utilizado para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, según el apartado 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, está basado en la introducción de una fuente de tensión equivalente en el punto de cortocircuito. La fuente de tensión equivalente es la única tensión activa del sistema. Todas las redes de alimentación y máquinas síncronas y asíncronas son reemplazadas por sus impedancias internas.

En sistemas trifásicos de corriente alterna, el cálculo de los valores de las corrientes resultantes en cortocircuitos equilibrados y desequilibrados se simplifica por la utilización de las componentes simétricas.

Utilizando este método, las corrientes en cada conductor de fase se determinan por la superposición de las corrientes de los tres sistemas de componentes simétricas:

- Corriente de secuencia directa I(1)
- Corriente de secuencia inversa I(2)
- Corriente homopolar I(0)

Se evaluarán las corrientes de cortocircuito, tanto máximas como mínimas, en los puntos de la instalación donde se ubican las protecciones eléctricas.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito, el sistema puede ser convertido por reducción de redes en una impedancia de cortocircuito equivalente Z_k en el punto de defecto.

Se tratan los siguientes tipos de cortocircuito:

- Cortocircuito trifásico;
- Cortocircuito bifásico;
- Cortocircuito bifásico a tierra;
- Cortocircuito monofásico a tierra.

La corriente de cortocircuito simétrica inicial $I''_k = I''_{k3}$ teniendo en cuenta la fuente de tensión equivalente en el punto de defecto, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$I''_k = \frac{cU_n}{\sqrt{3} \cdot Z_k}$$

Con:

- c Factor c de la tabla 1 de la norma UNE-EN 60909-0
- U_n Tensión nominal fase-fase V
- Z_k Impedancia de cortocircuito equivalente mΩ

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.2)

En el caso de un cortocircuito bifásico, la corriente de cortocircuito simétrica inicial es:

$$I_{k2}'' = \frac{cU_n}{|Z_{(1)} + Z_{(2)}|} = \frac{cU_n}{2 \cdot |Z_{(1)}|} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_{k3}''$$

Durante la fase inicial del cortocircuito, la impedancia de secuencia inversa es aproximadamente igual a la impedancia de secuencia directa, independientemente de si el cortocircuito se produce en un punto próximo o alejado de un alternador. Por lo tanto, en la ecuación anterior es posible introducir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CORTOCIRCUITO BIFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.3)

La ecuación que conduce al cálculo de la corriente de cortocircuito simétrica inicial en el caso de un cortocircuito bifásico a tierra es:

$$I_{kE2E}'' = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|Z_{(1)} + 2Z_{(0)}|}$$

CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO A TIERRA (UNE-EN 60909-0, APARTADO 4.2.4)

La corriente inicial del cortocircuito monofásico a tierra I_{k1}'' , para un cortocircuito alejado de un alternador con $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, se calcula mediante la expresión:

$$I_{k1}'' = \frac{\sqrt{3} \cdot cU_n}{|2Z_{(1)} + Z_{(0)}|}$$

Cálculo de los embarrados

Se realizarán las siguientes comprobaciones para asegurar el correcto dimensionamiento del sistema de embarrado:

- Sección mínima para la intensidad de cálculo
- Incremento de temperatura admisible para la corriente de cortocircuito
- Resistencia mecánica de las barras
- Resistencia mecánica de los soportes
- Deformación de las barras
- Frecuencia de resonancia intrínseca

SECCIÓN MÍNIMA PARA LA INTENSIDAD DE CÁLCULO

La ecuación de MELSON & BOTH publicada en la reseña "Copper Development Association" nos permite calcular la sección mínima admisible de las barras en función de la intensidad de cálculo que atraviesa el conductor.

$$S_{Ir} = \left(\frac{I \cdot \sqrt{\rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (\theta - 20)]}}{K \cdot 24.9 \cdot (\theta - \theta_n)^{0.61} \cdot p^{0.39}} \right)^2$$

- S_{Ir} Sección transversal mínima, calculada en régimen permanente
 I Intensidad de cálculo
 $(\theta - \theta_n)$ Elevación admisible para la temperatura definida en IEC 60694
 θ Temperatura admisible para el material de los soportes según IEC 60694
 p Perímetro de una barra

ρ_{20}	Resistividad del conductor a 20°C
α	Coefficiente térmico de la resistividad
K	Coefficiente de condiciones, calculado como el producto de 6 coeficientes parciales
S	Sección transversal de una barra

INCREMENTO DE TEMPERATURA ADMISIBLE PARA LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Se asume que, para la duración del cortocircuito (1 a 3 s):

- Todo el calor generado se invierte en incrementar la temperatura del conductor.
- Los efectos de radiación son despreciables.

$$\theta_t = \theta_n + (\theta - \theta_n) + \Delta\theta_{cc}$$

$$\Delta\theta_{cc} = \frac{0.24 \cdot \rho_{20} \cdot 10^{-6} \cdot I_{th}^2 \cdot t_k}{(n \cdot S)^2 \cdot c \cdot \delta}$$

θ_t	Temperatura del conductor después del cortocircuito.
θ_n	Temperatura ambiente
$(\theta - \theta_n)$	Elevación admisible para la temperatura definida en IEC 60694
$\Delta\theta_{cc}$	Elevación de temperatura por cortocircuito
ρ_{20}	Resistividad del conductor a 20°C
I_{th}	Corriente de cortocircuito máxima
t_k	Tiempo de duración del cortocircuito
n	Número de barras por fase
S	Sección transversal de una barra
c	Calor específico del material
δ	Densidad del material
θ_{max}	Temperatura máxima admisible

RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS SOPORTES

Las fuerzas electrodinámicas debidas a la intensidad de cortocircuito se calculan según la ley de Biot-Savart:

$$F_1 = \frac{\mu_0 \cdot l}{2\pi d} \cdot I_p^2 \cdot 0.1$$

La fuerza total que se ejerce sobre la cabeza de los soportes se calcula según la siguiente ecuación:

$$F_2 = F_1 \cdot \frac{H + b/2}{H}$$

La fuerza F ejercida sobre cada soporte se asume igual a la fuerza F_1 entre conductores multiplicada por un coeficiente k_n calculado en función del número total de soportes equidistantes instalados.

$$F = F_2 \cdot k_n$$

F_1	Fuerza entre conductores
l	Separación entre apoyos
d	Separación entre barras de fases distintas
I_p	Valor de cresta del cortocircuito
F_2	Fuerza total en la cabeza de los soportes
H	Altura del soporte
$b/2$	Brazo mecánico aportado por la barra
F	Fuerza en la cabeza de cada soporte

F' Resistencia mecánica de los soportes

k_n Coeficiente de corrección calculado según la disposición de los soportes

RESISTENCIA MECÁNICA DE LAS BARRAS

Asumiendo que los extremos de las barras están empotrados, el momento flector resultante es:

$$\eta = \frac{F_1 \cdot l \cdot v}{12 \cdot I}$$

η Tensión resultante en cada barra

η' Tensión máxima admisible en las barras

F₁ Fuerza entre conductores

l Separación entre apoyos

v Distancia entre la fibra neutra y la fibra con mayor tensión

I Momento de inercia

DEFORMACIÓN DE LAS BARRAS

Debido a las fuerzas electromagnéticas que se producen en las barras por las que circula corriente, se producen deformaciones que podrían ocasionar cortocircuitos entre fases distintas. Para limitar este efecto, las barras deben mantener una separación entre sí superior a la distancia calculada a continuación:

$$d_{\min} = 2 \cdot (2 \cdot fl_{\max} + k_b \cdot e)$$

$$fl_{\max} = \frac{F_1 \cdot l^3}{384 \cdot E \cdot I}$$

d_{min} Separación mínima entre barras de fases distintas

fl_{max} Flecha máxima en cada barra

k_b Coeficiente de corrección según el número de barras por fase

e Espesor de cada barra

F₁ Fuerza entre conductores

l Separación entre apoyos

E Módulo de elasticidad

I Momento de inercia

d Separación entre barras de fases distintas

FRECUENCIA DE RESONANCIA INTRÍNSECA

Las frecuencias intrínsecas a evitar para embarrados sometidos a corrientes de 50 Hz son frecuencias entre los 50 y 100 Hz. Esta frecuencia intrínseca está dada por la siguiente ecuación:

$$f = \gamma \cdot \sqrt{\frac{E \cdot I}{m \cdot l^4}}$$

f Frecuencia resonante

E Módulo de elasticidad

m Masa lineal del embarrado

l Separación entre apoyos

I Momento de inercia de la sección de la barra relativa al eje x'x, perpendicular al plano de vibración

γ Factor para el cálculo del periodo de vibración natural

CÁLCULOS

Sección de las líneas

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

Caída de tensión:

- Circuitos interiores de la instalación:
 - 3%: para circuitos de alumbrado.
 - 5%: para el resto de circuitos.

Caída de tensión acumulada:

- Circuitos interiores de la instalación:
 - 4.5%: para circuitos de alumbrado.
 - 6.5%: para el resto de circuitos.

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Línea acometida trafo	3F+N	157.67	0.99	40.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x240) + 1x185 + TTx120	311.04	232.60	0.37	-

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Línea acometida trafo	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Canal protector 200 x 100 mm	0.96	1.00	1.00	1.00

Línea acometida trafo

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Línea acometida trafo	3F+N	157.67	0.99	40.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x240) + 1x185 + TTx120	311.04	232.60	0.37	-
DI	3F+N	157.67	0.99	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4(1x120) + TTx70	283.92	232.60	0.18	0.55

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
Línea acometida trafo	D1: Cable unipolar/multipolar en conductos en el suelo Temperatura: 25.00 °C Canal protector 200 x 100 mm	0.96	1.00	1.00	1.00
DI	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 75 mm	0.91	-	-	1.00

DI

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L.A.1.1	F+N	3.28	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	49.59	15.78	1.85	3.27
L.A.1.2	F+N	2.62	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	49.59	12.63	1.47	2.90
L.A.1.3	F+N	2.62	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	49.59	12.63	1.47	2.90
L.A.1.4	F+N	2.62	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	49.59	12.63	1.47	2.90
L.A.1.5	F+N	2.62	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	49.59	12.63	1.47	2.90
L.A.1.6	F+N	2.62	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	49.59	12.63	1.47	2.90
L.A.1.7	F+N	2.62	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	49.59	12.63	1.47	2.90
L.A.1.8	F+N	2.62	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	49.59	12.63	1.47	2.90
L.A.1.9	F+N	2.62	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	49.59	12.63	1.47	2.90
L.A.1.10	F+N	2.62	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x10)	49.59	12.63	1.47	2.90
L.A.2.1	F+N	2.62	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	35.67	12.63	1.94	2.88
L.A.2.2	F+N	2.62	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	35.67	12.63	1.94	2.88
L.A.2.3	F+N	2.62	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	35.67	12.63	1.94	2.88
L.A.2.4	F+N	2.62	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	35.67	12.63	1.94	2.88
L.A.2.5	F+N	2.62	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	35.67	12.63	1.94	2.88
L.A.2.6	F+N	2.62	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	35.67	12.63	1.94	2.88
L.A.3.1	F+N	0.30	0.90	35.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	1.43	0.52	1.48
L.A.3.2	F+N	0.33	0.90	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	1.57	0.24	1.21
L.A.3.3	F+N	0.09	0.90	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	0.42	0.06	1.03

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _Z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L.A.3.4	F+N	0.81	0.90	12.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	3.89	0.48	1.45
L.A.3.5	F+N	0.09	0.90	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	0.42	0.04	1.01
L.A.3.6	F+N	1.10	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	5.30	1.10	2.07
L.A.3.7	F+N	0.08	0.90	14.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	0.37	0.05	1.02
L.A.3.8	F+N	0.08	0.90	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	0.37	0.06	1.02
L.A.3.9	F+N	0.36	0.90	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	1.71	0.26	1.23
L.A.3.10	F+N	0.33	0.90	25.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	1.57	0.41	1.37
L.A.3.11	F+N	0.49	0.90	30.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	2.35	0.73	1.70
L.A.3.12	F+N	0.06	0.90	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	0.28	0.03	1.00
L.A.EM.1	F+N	0.43	0.90	65.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	2.08	1.39	2.39
L.A.EM.2	F+N	0.43	0.90	65.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	2.08	1.39	2.39
L.A.EM.3	F+N	0.43	0.90	65.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	2.08	1.39	2.39
L.A.EM.4	F+N	0.43	0.90	65.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	15.23	2.08	1.39	2.39
L.F.1.1	3F+N	15.96	0.80	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x4)	33.67	28.80	0.56	1.29
L.F.1.2	3F+N	7.90	0.80	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	14.25	0.41	1.14
L.F.1.3	3F+N	7.50	0.80	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	16.91	1.50	2.23
L.F.1.4	3F+N	0.75	0.80	22.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	1.69	0.10	0.83
L.F.1.5	3F+N	1.10	0.80	17.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	2.48	0.12	0.84
L.F.1.6	3F+N	6.00	0.80	27.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	13.53	1.05	1.78
L.F.1.7	3F+N	3.00	0.80	14.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	6.77	0.26	0.99
L.F.1.8	3F+N	3.75	0.80	16.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	8.46	0.38	1.11
L.F.1.9	3F+N	1.00	0.80	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	2.26	0.12	0.85
L.F.1.10	3F+N	1.00	0.80	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	2.26	0.06	0.79
L.F.1.11	3F+N	6.00	0.80	22.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	13.53	0.86	1.59
L.F.1.12	3F+N	2.00	0.80	32.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	4.51	0.40	1.12
L.F.1.13	3F+N	7.50	0.80	22.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	16.91	1.10	1.83
L.F.1.14	3F+N	3.00	0.80	16.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	6.77	0.30	1.03

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I _z (A)	I _B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Extractor I	F+N	0.37	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	2.00	0.41	1.14
Extractor II	F+N	0.37	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	2.00	0.41	1.14
Extractor III	F+N	0.37	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	2.00	0.41	1.14
Extractor IV	F+N	0.37	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	2.00	0.41	1.14
Extractor I	F+N	0.37	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	2.00	0.41	1.14
Extractor II	F+N	0.37	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	2.00	0.41	1.14
Extractor III	F+N	0.37	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	2.00	0.41	1.14
Extractor IV	F+N	0.37	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	2.00	0.41	1.14
L.F.2.1	F+N	3.68	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15.93	1.86	2.62
L.F.2.2	F+N	3.68	1.00	14.50	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15.93	1.69	2.45
L.F.2.3	F+N	3.68	1.00	21.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15.93	2.44	3.21
L.F.2.4	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15.93	2.32	3.09
L.F.2.5	F+N	3.68	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15.93	2.32	3.09
L.F.2.6	F+N	3.68	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15.93	3.49	4.25
L.F.3.1	F+N	3.53	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15.30	1.78	3.18
L.F.3.2	F+N	2.65	1.00	14.50	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	11.47	1.18	2.58
L.F.3.3	F+N	3.53	1.00	21.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	15.30	2.33	3.73
L.F.3.4	F+N	0.83	1.00	21.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	3.61	0.52	1.92
L.F.3.5	F+N	0.83	1.00	21.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	20.88	3.61	0.52	1.92
L.F.3.6	3F+N	5.31	0.80	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	18.27	9.58	0.27	1.67
L.F.3.7	3F+N	1.30	0.80	17.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	18.27	2.93	0.14	1.54

Cálculos de factores de corrección por canalización

Los siguientes factores de corrección calculados según el tipo de instalación ya están contemplados en los valores de intensidad máxima admisible (I_z) de la tabla anterior.

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
L.A.1.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
L.A.1.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.1.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.1.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.1.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.1.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.1.7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.1.8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.1.9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.1.10	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.2.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.2.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.2.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.2.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.2.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.2.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.3.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.3.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.3.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.3.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.3.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.3.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
L.A.3.7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.3.8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.3.9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.3.10	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.3.11	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.3.12	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.EM.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.EM.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.EM.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.A.EM.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.1.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.8	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.9	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.10	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.11	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
L.F.1.12	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.13	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.1.14	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.91	-	-	1.00
Extractor I	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
Extractor II	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
Extractor III	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
Extractor IV	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
Extractor I	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
Extractor II	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
Extractor III	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
Extractor IV	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 25 mm	0.91	-	-	1.00
L.F.2.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.2.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.2.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.2.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.2.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.2.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.3.1	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.3.2	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.3.3	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.3.4	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección			
		Temperatura	Resistividad térmica	Profundidad	Agrupamiento
L.F.3.5	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 16 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.3.6	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00
L.F.3.7	B1: Conductores aislados, pared de madera Temperatura: 40.00 °C Tubo 20 mm	0.87	-	-	1.00

Cálculo de los dispositivos de protección

Sobrecarga

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable contra sobrecargas deben satisfacer las siguientes dos condiciones:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

Con:

- I_B Intensidad de diseño del circuito
- I_n Intensidad asignada del dispositivo de protección
- I_Z Intensidad permanente admisible del cable
- I_2 Intensidad efectiva asegurada en funcionamiento en el tiempo convencional del dispositivo de protección

Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} > ICC_{m\acute{a}x}$$

$$I_{cs} > ICC_{m\acute{a}x}$$

Con:

- $ICC_{m\acute{a}x}$ Máxima intensidad de cortocircuito prevista
- I_{cu} Poder de corte último
- I_{cs} Poder de corte de servicio

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Para cortocircuitos de duración hasta 5 s, el tiempo t , en el cual una determinada intensidad de cortocircuito incrementará la temperatura del aislamiento de los conductores desde la máxima temperatura permisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite puede, como aproximación, calcularse desde la fórmula:

$$t = \left(k \cdot \frac{S}{I_{cc}} \right)^2$$

Con:

- I_{cc} Intensidad de cortocircuito
- t_{cc} Tiempo de duración del cortocircuito
- S_{cable} Sección del cable
- k Factor que tiene en cuenta la resistividad, el coeficiente de temperatura y la capacidad calorífica del material del conductor, y las oportunas temperaturas iniciales y finales. Para aislamientos de conductor de uso corriente, los valores de k para conductores de línea se muestran en la tabla 43A
- t_{cable} Tiempo que tarda el conductor en alcanzar su temperatura límite admisible

Para tiempos de trabajo de los dispositivos de protección < 0.10 s donde la asimetría de la intensidad es importante y para dispositivos limitadores de intensidad $k^2 S^2$ debe ser más grande que el valor de la energía que se deja pasar ($I^2 t$) indicado por el fabricante del dispositivo de protección.

Con:

- $I^2 t$ Energía específica pasante del dispositivo de protección
- S Tiempo de duración del cortocircuito

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

Derivación individual

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Línea acometida trafo	3F+N	157.67	232.60	Fusible, Tipo gL/gG; In: 250 A; Icu: 20 kA	311.04	400.00	451.01

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} máx mín (kA)	T_{Cable} CC máx CC mín (s)	T_D CC máx CC mín (s)
Línea acometida trafo	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 250 A; Icu: 20 kA	20.00	-	12.16 5.73	7.97 35.87	<0.10 <0.10

Línea acometida trafo

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I_B (A)	Protecciones	I_z (A)	I_2 (A)	$1.45 \times I_z$ (A)
Línea acometida trafo	3F+N	157.67	232.60	Fusible, Tipo gL/gG; In: 250 A; Icu: 20 kA	311.04	400.00	451.01

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
DI	3F+N	157.67	232.60	Magnetotérmico, Industrial (IEC 60947-2); In: 250 A; Im: 2000 A; Icu: 10.00 kA	283.92	362.50	411.68

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _p CC _{máx} CC _{mín} (s)
Linea acometida trafo	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 250 A; Icu: 20 kA	20.00	-	12.16 5.73	7.97 35.87	<0.10 <0.10
DI	3F+N	Fusible, Tipo gL/gG; In: 250 A; Icu: 20 kA	20.00	-	9.80 6.47	3.07 7.03	<0.10 <0.10

DI

Sobrecarga

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
L.A.1.1	F+N	3.28	15.78	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	49.59	23.20	71.91
L.A.1.2	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	49.59	23.20	71.91
L.A.1.3	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	49.59	23.20	71.91
L.A.1.4	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	49.59	23.20	71.91
L.A.1.5	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	49.59	23.20	71.91
L.A.1.6	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	49.59	23.20	71.91
L.A.1.7	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	49.59	23.20	71.91
L.A.1.8	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	49.59	23.20	71.91
L.A.1.9	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	49.59	23.20	71.91
L.A.1.10	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	49.59	23.20	71.91
L.A.2.1	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	35.67	23.20	51.72

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
L.A.2.2	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	35.67	23.20	51.72
L.A.2.3	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	35.67	23.20	51.72
L.A.2.4	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	35.67	23.20	51.72
L.A.2.5	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	35.67	23.20	51.72
L.A.2.6	F+N	2.62	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	35.67	23.20	51.72
L.A.3.1	F+N	0.30	1.43	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.3.2	F+N	0.33	1.57	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.3.3	F+N	0.09	0.42	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.3.4	F+N	0.81	3.89	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.3.5	F+N	0.09	0.42	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.3.6	F+N	1.10	5.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.3.7	F+N	0.08	0.37	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.3.8	F+N	0.08	0.37	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.3.9	F+N	0.36	1.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.3.10	F+N	0.33	1.57	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.3.11	F+N	0.49	2.35	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.3.12	F+N	0.06	0.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.EM.1	F+N	0.43	2.08	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
L.A.EM.2	F+N	0.43	2.08	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.EM.3	F+N	0.43	2.08	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.A.EM.4	F+N	0.43	2.08	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	15.23	14.50	22.08
L.F.1.1	3F+N	15.96	28.80	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	33.67	46.40	48.82
L.F.1.2	3F+N	7.90	14.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	25.48	23.20	36.95
L.F.1.3	3F+N	7.50	16.91	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	29.00	36.95
L.F.1.4	3F+N	0.75	1.69	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	8.70	36.95
L.F.1.5	3F+N	1.10	2.48	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	8.70	36.95
L.F.1.6	3F+N	6.00	13.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	23.20	36.95
L.F.1.7	3F+N	3.00	6.77	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	14.50	36.95
L.F.1.8	3F+N	3.75	8.46	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	14.50	36.95
L.F.1.9	3F+N	1.00	2.26	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	8.70	36.95
L.F.1.10	3F+N	1.00	2.26	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	8.70	36.95
L.F.1.11	3F+N	6.00	13.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	23.20	36.95
L.F.1.12	3F+N	2.00	4.51	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	8.70	36.95
L.F.1.13	3F+N	7.50	16.91	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	29.00	36.95
L.F.1.14	3F+N	3.00	6.77	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	25.48	14.50	36.95
Extractor I	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	28.21	23.20	40.90

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
Extractor II	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	28.21	23.20	40.90
Extractor III	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	28.21	23.20	40.90
Extractor IV	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	28.21	23.20	40.90
Extractor I	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	28.21	23.20	40.90
Extractor II	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	28.21	23.20	40.90
Extractor III	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	28.21	23.20	40.90
Extractor IV	F+N	0.37	2.00	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	28.21	23.20	40.90
L.F.2.1	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
L.F.2.2	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
L.F.2.3	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
L.F.2.4	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
L.F.2.5	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
L.F.2.6	F+N	3.68	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
L.F.3.1	F+N	3.53	15.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
L.F.3.2	F+N	2.65	11.47	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
L.F.3.3	F+N	3.53	15.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
L.F.3.4	F+N	0.83	3.61	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28
L.F.3.5	F+N	0.83	3.61	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	20.88	23.20	30.28

Esquemas	Polaridad	P Demandada (kW)	I _B (A)	Protecciones	I _z (A)	I ₂ (A)	1.45 x I _z (A)
L.F.3.6	3F+N	5.31	9.58	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	18.27	23.20	26.49
L.F.3.7	3F+N	1.30	2.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: D	18.27	8.70	26.49

Cortocircuito

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
L.A.1.1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.95 0.65	0.15 3.12	<0.10 <0.10
L.A.1.2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.95 0.65	0.15 3.12	<0.10 <0.10
L.A.1.3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.95 0.65	0.15 3.12	<0.10 <0.10
L.A.1.4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.95 0.65	0.15 3.12	<0.10 <0.10
L.A.1.5	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.95 0.65	0.15 3.12	<0.10 <0.10
L.A.1.6	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.95 0.65	0.15 3.12	<0.10 <0.10
L.A.1.7	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.95 0.65	0.15 3.12	<0.10 <0.10
L.A.1.8	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.95 0.65	0.15 3.12	<0.10 <0.10
L.A.1.9	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.95 0.65	0.15 3.12	<0.10 <0.10
L.A.1.10	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	2.95 0.65	0.15 3.12	<0.10 <0.10
L.A.2.1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.82 0.60	0.03 1.34	<0.10 <0.10
L.A.2.2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.82 0.60	0.03 1.34	<0.10 <0.10
L.A.2.3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.82 0.60	0.03 1.34	<0.10 <0.10
L.A.2.4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.82 0.60	0.03 1.34	<0.10 <0.10
L.A.2.5	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.82 0.60	0.03 1.34	<0.10 <0.10
L.A.2.6	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	4.50	-	3.82 0.60	0.03 1.34	<0.10 <0.10
L.A.3.1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.23	0.01 0.55	<0.10 <0.10
L.A.3.2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.38	0.01 0.20	<0.10 <0.10
L.A.3.3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.38	0.01 0.20	<0.10 <0.10
L.A.3.4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.43	0.01 0.16	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
L.A.3.5	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.46	0.01 0.14	<0.10 <0.10
L.A.3.6	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.33	0.01 0.27	<0.10 <0.10
L.A.3.7	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.40	0.01 0.19	<0.10 <0.10
L.A.3.8	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.38	0.01 0.20	<0.10 <0.10
L.A.3.9	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.38	0.01 0.20	<0.10 <0.10
L.A.3.10	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.29	0.01 0.35	<0.10 <0.10
L.A.3.11	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.26	0.01 0.45	<0.10 <0.10
L.A.3.12	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	1.49 0.46	0.01 0.14	<0.10 <0.10
L.A.EM.1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.62 0.11	0.08 2.32	<0.10 <0.10
L.A.EM.2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.62 0.11	0.08 2.32	<0.10 <0.10
L.A.EM.3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.62 0.11	0.08 2.32	<0.10 <0.10
L.A.EM.4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	0.62 0.11	0.08 2.32	<0.10 <0.10
L.F.1.1	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	8.41 1.73	0.00 0.11	<0.10 <0.10
L.F.1.2	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	8.41 1.19	0.00 0.09	<0.10 <0.10
L.F.1.3	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 0.44	0.00 0.66	<0.10 <0.10
L.F.1.4	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 0.59	0.00 0.37	<0.10 <0.10
L.F.1.5	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 0.74	0.00 0.23	<0.10 <0.10
L.F.1.6	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 0.48	0.00 0.54	<0.10 <0.10
L.F.1.7	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 0.89	0.00 0.16	<0.10 <0.10
L.F.1.8	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 0.79	0.00 0.21	<0.10 <0.10
L.F.1.9	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 0.64	0.00 0.31	<0.10 <0.10
L.F.1.10	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 1.19	0.00 0.09	<0.10 <0.10
L.F.1.11	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 0.59	0.00 0.37	<0.10 <0.10
L.F.1.12	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 0.41	0.00 0.75	<0.10 <0.10
L.F.1.13	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 0.59	0.00 0.37	<0.10 <0.10
L.F.1.14	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	10.00	-	8.41 0.79	0.00 0.21	<0.10 <0.10

Esquemas	Polaridad	Protecciones	I _{cu} (kA)	I _{cs} (kA)	I _{cc} máx mín (kA)	T _{Cable} CC _{máx} CC _{mín} (s)	T _D CC _{máx} CC _{mín} (s)
Extractor I	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.55 0.50	0.00 0.51	<0.10 <0.10
Extractor II	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.55 0.50	0.00 0.51	<0.10 <0.10
Extractor III	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.55 0.50	0.00 0.51	<0.10 <0.10
Extractor IV	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.55 0.50	0.00 0.51	<0.10 <0.10
Extractor I	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.55 0.50	0.00 0.51	<0.10 <0.10
Extractor II	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.55 0.50	0.00 0.51	<0.10 <0.10
Extractor III	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.55 0.50	0.00 0.51	<0.10 <0.10
Extractor IV	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	10.00	-	6.55 0.50	0.00 0.51	<0.10 <0.10
L.F.2.1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.80 0.95	0.00 0.09	<0.10 <0.10
L.F.2.2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.80 1.03	0.00 0.08	<0.10 <0.10
L.F.2.3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.80 0.77	0.00 0.14	<0.10 <0.10
L.F.2.4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.80 0.80	0.00 0.13	<0.10 <0.10
L.F.2.5	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.80 0.80	0.00 0.13	<0.10 <0.10
L.F.2.6	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	4.80 0.57	0.00 0.26	<0.10 <0.10
L.F.3.1	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.51 0.67	0.01 0.18	<0.10 <0.10
L.F.3.2	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.51 0.71	0.01 0.16	<0.10 <0.10
L.F.3.3	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.51 0.58	0.01 0.25	<0.10 <0.10
L.F.3.4	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.51 0.58	0.01 0.25	<0.10 <0.10
L.F.3.5	F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	2.51 0.58	0.01 0.25	<0.10 <0.10
L.F.3.6	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	6.00	-	3.01 0.76	0.01 0.14	<0.10 <0.10
L.F.3.7	3F+N	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: D	4.50	-	3.01 0.58	0.01 0.25	<0.10 <0.10

Cálculo de los embarrados

A continuación se relacionan los embarrados de la instalación eléctrica proyectada:

Esquemas	Polaridad	I _B (A)	Número de barras por fase	Dimensiones de la barra (cm)			I _z (A)	Número de soportes por barra	Altura del soporte (cm)	Resistencia mecánica del soporte (daN)
				Espesor	Anchura	Longitud				

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Número de barras por fase	Dimensiones de la barra (cm)			I_z (A)	Número de soportes por barra	Altura del soporte (cm)	Resistencia mecánica del soporte (daN)
				Espesor	Anchura	Longitud				
DI	3F+N	232.60	1	0.5	5.0	25.0	838.03	2	12.0	1000.00

CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

Resistencia de la puesta a tierra de las masas

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 15.00 Ω .

Resistencia de la puesta a tierra del neutro

Se considera una resistencia de la instalación de puesta a tierra de: 10.00 Ω .

Protección contra contactos indirectos

Esquema de conexión a tierra TT

El corte automático de la alimentación está prescrito cuando, en caso de defecto y debido al valor y duración de la tensión de contacto, puede producirse un efecto peligroso sobre las personas o animales domésticos.

Debe existir una adecuada coordinación entre el esquema de conexión a tierra TT y las características de los dispositivos de protección.

La intensidad de defecto se puede calcular mediante la expresión:

$$I_d = \frac{U_0}{R_A + R_B}$$

Con:

I_d Corriente de defecto

U_0 Tensión entre fase y neutro

R_A Suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de las masas

R_B Resistencia de la toma de tierra del neutro, sea del transformador o de la línea de alimentación

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
L.A.1.1	F+N	15.78	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.16	0.10
L.A.1.2	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.16	0.10
L.A.1.3	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.16	0.10
L.A.1.4	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.16	0.10
L.A.1.5	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.16	0.10
L.A.1.6	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.16	0.10

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
L.A.1.7	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.16	0.10
L.A.1.8	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.16	0.10
L.A.1.9	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.16	0.10
L.A.1.10	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.16	0.10
L.A.2.1	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.14	0.03
L.A.2.2	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.14	0.03
L.A.2.3	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.14	0.03
L.A.2.4	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.14	0.03
L.A.2.5	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.14	0.03
L.A.2.6	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.14	0.03
L.A.3.1	F+N	1.43	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	8.99	0.03
L.A.3.2	F+N	1.57	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	9.09	0.03
L.A.3.3	F+N	0.42	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	9.09	0.03
L.A.3.4	F+N	3.89	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	9.11	0.03
L.A.3.5	F+N	0.42	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	9.12	0.03
L.A.3.6	F+N	5.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	9.07	0.03
L.A.3.7	F+N	0.37	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	9.10	0.03
L.A.3.8	F+N	0.37	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	9.09	0.03
L.A.3.9	F+N	1.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	9.09	0.03
L.A.3.10	F+N	1.57	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	9.04	0.03
L.A.3.11	F+N	2.35	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	9.02	0.03
L.A.3.12	F+N	0.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	9.12	0.03
L.A.EM.1	F+N	2.08	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	8.75	0.03
L.A.EM.2	F+N	2.08	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	8.75	0.03
L.A.EM.3	F+N	2.08	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	8.75	0.03
L.A.EM.4	F+N	2.08	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	8.75	0.03
L.F.1.1	3F+N	28.80	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.21	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
L.F.1.2	3F+N	14.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.20	0.03
L.F.1.3	3F+N	16.91	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.13	0.03
L.F.1.4	3F+N	1.69	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.16	0.03
L.F.1.5	3F+N	2.48	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.18	0.03
L.F.1.6	3F+N	13.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.14	0.03
L.F.1.7	3F+N	6.77	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.19	0.03
L.F.1.8	3F+N	8.46	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.18	0.03
L.F.1.9	3F+N	2.26	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.17	0.03
L.F.1.10	3F+N	2.26	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.20	0.03
L.F.1.11	3F+N	13.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.16	0.03
L.F.1.12	3F+N	4.51	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.13	0.03
L.F.1.13	3F+N	16.91	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.16	0.03
L.F.1.14	3F+N	6.77	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	9.18	0.03
Extractor I	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Extractor II	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Extractor III	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Extractor IV	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Extractor I	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Extractor II	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Extractor III	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
Extractor IV	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	9.13	0.03
L.F.2.1	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.18	0.03
L.F.2.2	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.18	0.03
L.F.2.3	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.16	0.03
L.F.2.4	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.17	0.03
L.F.2.5	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.17	0.03
L.F.2.6	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	9.14	0.03

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
L.F.3.1	F+N	15.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	9.16	0.03
L.F.3.2	F+N	11.47	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	9.16	0.03
L.F.3.3	F+N	15.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	9.14	0.03
L.F.3.4	F+N	3.61	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	9.14	0.03
L.F.3.5	F+N	3.61	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	9.14	0.03
L.F.3.6	3F+N	9.58	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	9.18	0.03
L.F.3.7	3F+N	2.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: D	9.15	0.03

Con:

$I_{\Delta N}$ Corriente diferencial-residual asignada al DDR.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{\text{nodisparo}}$ (A)	I_f (A)
L.A.1.1	F+N	15.78	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.050	0.0180
L.A.1.2	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.050	0.0180
L.A.1.3	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.050	0.0180
L.A.1.4	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.050	0.0180
L.A.1.5	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.050	0.0180
L.A.1.6	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.050	0.0180
L.A.1.7	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.050	0.0180
L.A.1.8	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.050	0.0180
L.A.1.9	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.050	0.0180
L.A.1.10	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.050	0.0180
L.A.2.1	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.015	0.0085
L.A.2.2	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.015	0.0085
L.A.2.3	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.015	0.0085

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{\text{nodisparo}}$ (A)	I_f (A)
L.A.2.4	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.015	0.0085
L.A.2.5	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.015	0.0085
L.A.2.6	F+N	12.63	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.015	0.0085
L.A.3.1	F+N	1.43	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0037
L.A.3.2	F+N	1.57	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0037
L.A.3.3	F+N	0.42	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0037
L.A.3.4	F+N	3.89	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0037
L.A.3.5	F+N	0.42	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0028
L.A.3.6	F+N	5.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0028
L.A.3.7	F+N	0.37	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0028
L.A.3.8	F+N	0.37	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0028
L.A.3.9	F+N	1.71	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0038
L.A.3.10	F+N	1.57	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0038
L.A.3.11	F+N	2.35	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0038
L.A.3.12	F+N	0.28	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 3 kA; Curva: C	0.015	0.0038
L.A.EM.1	F+N	2.08	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0124
L.A.EM.2	F+N	2.08	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0124
L.A.EM.3	F+N	2.08	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0124
L.A.EM.4	F+N	2.08	Diferencial, Instantáneo; In: 25.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0124
L.F.1.1	3F+N	28.80	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.150	0.0384
L.F.1.2	3F+N	14.25	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.150	0.0384
L.F.1.3	3F+N	16.91	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384
L.F.1.4	3F+N	1.69	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384
L.F.1.5	3F+N	2.48	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384
L.F.1.6	3F+N	13.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384
L.F.1.7	3F+N	6.77	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384
L.F.1.8	3F+N	8.46	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384

Esquemas	Polaridad	I_B (A)	Protecciones	$I_{\text{nodisparo}}$ (A)	I_f (A)
L.F.1.9	3F+N	2.26	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384
L.F.1.10	3F+N	2.26	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384
L.F.1.11	3F+N	13.53	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384
L.F.1.12	3F+N	4.51	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384
L.F.1.13	3F+N	16.91	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384
L.F.1.14	3F+N	6.77	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 10 kA; Curva: D	0.150	0.0384
Extractor I	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Extractor II	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Extractor III	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Extractor IV	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Extractor I	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Extractor II	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Extractor III	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
Extractor IV	F+N	2.00	Diferencial, Instantáneo; In: 63.00 A; Sensibilidad: 30 mA; Clase: AC	0.015	0.0057
L.F.2.1	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.015	0.0025
L.F.2.2	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.015	0.0025
L.F.2.3	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.015	0.0025
L.F.2.4	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.015	0.0034
L.F.2.5	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.015	0.0034
L.F.2.6	F+N	15.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 32 A; Icu: 10 kA; Curva: C	0.015	0.0034
L.F.3.1	F+N	15.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	0.015	0.0045
L.F.3.2	F+N	11.47	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	0.015	0.0045
L.F.3.3	F+N	15.30	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	0.015	0.0045
L.F.3.4	F+N	3.61	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	0.015	0.0045
L.F.3.5	F+N	3.61	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 25 A; Icu: 4.5 kA; Curva: C	0.015	0.0045
L.F.3.6	3F+N	9.58	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Curva: C	0.150	0.0105
L.F.3.7	3F+N	2.93	Magnetotérmico, Doméstico o análogo (IEC 60898); In: 6 A; Icu: 4.5 kA; Curva: D	0.150	0.0105

CUADRO DE RESULTADOS

Línea acometida trafo (Suministro principal)

Línea acometida trafo

DI

C.S.A.1

C.A.S.2

C.S.A.3.

C.A.S.EM

C.S.F.1

C.S.F.2

C.S.F.3

Línea acometida trafo

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Línea acometida trafo	3F+N	-	15954.40	13941.20	0.99	40.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x240) + 1x185 + TTx120	232.60	311.04	0.37	-	Canal protector 200 x 100 mm
DI	3F+N	1.00	15954.40	13941.20	0.99	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4(1x120) + TTx70	232.60	283.92	0.18	0.55	Tubo 75 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
Línea acometida trafo	232.60	250.00	311.04	12.16	20.00	5.73	1.65	-	-
DI	232.60	250.00	283.92	9.80	20.00	6.47	1.65	-	-

DI

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
C.S.A.1	3F+N	1.00	26900.10	16605.00	0.90	40.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x16)	43.14	80.08	0.88	1.43	Tubo 32 mm
C.A.S.2	3F+N	1.00	15746.40	9720.00	0.90	19.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10)	25.25	60.06	0.38	0.93	Tubo 32 mm
C.S.A.3	3F+N	1.00	4093.74	2527.00	0.90	12.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x1.5)	6.57	18.20	0.41	0.97	Tubo 16 mm
C.A.S.EM	3F+N	1.00	1730.16	1068.00	0.90	31.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x1.5)	2.77	18.20	0.44	1.00	Tubo 16 mm
C.S.F.1	3F+N	1.00	70999.00	69420.00	0.81	13.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4(1x70) + TTx35	126.39	202.02	0.17	0.73	Tubo 63 mm
C.S.F.2	3F+N	1.00	22080.00	22080.00	1.00	27.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x35)	31.87	131.04	0.21	0.76	Tubo 50 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
C.S.F.3	3F+N	1.00	18317.00	17992.00	0.96	36.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x10)	27.48	60.06	0.85	1.40	Tubo 32 mm
BAT_COND	3F+N	-	-	-	0.99	5.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x70)	80.56	202.02	0.05	0.60	Tubo 63 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	Pdc (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
C.S.A.1	43.14	50.00	80.08	9.26	10.00	1.67	0.50	-	-
C.A.S.2	25.25	32.00	60.06	9.26	10.00	2.26	0.32	-	-
C.S.A.3.	6.57	10.00	18.20	9.26	10.00	0.66	0.10	-	-
C.A.S.EM	2.77	6.00	18.20	9.26	10.00	0.26	0.06	-	-
C.S.F.1	126.39	128.00	202.02	9.26	10.00	4.96	1.02	-	-
C.S.F.2	31.87	80.00	131.04	9.26	10.00	3.05	0.80	-	-
C.S.F.3	27.48	40.00	60.06	9.26	10.00	1.35	0.40	-	-
BAT_COND	80.56	100.00	202.02	9.26	10.00	6.01	1.00	9.23	300

C.S.A.1

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _a _c (%)	Canaliz. (mm)
L.A.1.1	F+N	1.00	3280.50	2025.00	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	15.78	49.59	1.85	3.27	Tubo 25 mm
L.A.1.2	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	12.63	49.59	1.47	2.90	Tubo 25 mm
L.A.1.3	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	12.63	49.59	1.47	2.90	Tubo 25 mm
L.A.1.4	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	12.63	49.59	1.47	2.90	Tubo 25 mm
L.A.1.5	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	12.63	49.59	1.47	2.90	Tubo 25 mm
L.A.1.6	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	12.63	49.59	1.47	2.90	Tubo 25 mm
L.A.1.7	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	12.63	49.59	1.47	2.90	Tubo 25 mm
L.A.1.8	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	12.63	49.59	1.47	2.90	Tubo 25 mm
L.A.1.9	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	12.63	49.59	1.47	2.90	Tubo 25 mm
L.A.1.10	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	75.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x10)	12.63	49.59	1.47	2.90	Tubo 25 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	Pdc (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
L.A.1.1	15.78	16.00	49.59	2.95	4.50	0.65	0.16	9.16	100
L.A.1.2	12.63	16.00	49.59	2.95	4.50	0.65	0.16	9.16	100
L.A.1.3	12.63	16.00	49.59	2.95	4.50	0.65	0.16	9.16	100

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_z (A)	$I_{CC_{m\acute{a}x}}$ (A)	Pdc (kA)	$I_{CC_{m\acute{i}n}}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
L.A.1.4	12.63	16.00	49.59	2.95	4.50	0.65	0.16	9.16	100
L.A.1.5	12.63	16.00	49.59	2.95	4.50	0.65	0.16	9.16	100
L.A.1.6	12.63	16.00	49.59	2.95	4.50	0.65	0.16	9.16	100
L.A.1.7	12.63	16.00	49.59	2.95	4.50	0.65	0.16	9.16	100
L.A.1.8	12.63	16.00	49.59	2.95	4.50	0.65	0.16	9.16	100
L.A.1.9	12.63	16.00	49.59	2.95	4.50	0.65	0.16	9.16	100
L.A.1.10	12.63	16.00	49.59	2.95	4.50	0.65	0.16	9.16	100

C.A.S.2

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calic. (W)	Pot.Inst. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	I_B (A)	I_z (A)	ΔU (%)	ΔU_a (%)	Canaliz. (mm)
L.A.2.1	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	12.63	35.67	1.94	2.88	Tubo 20 mm
L.A.2.2	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	12.63	35.67	1.94	2.88	Tubo 20 mm
L.A.2.3	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	12.63	35.67	1.94	2.88	Tubo 20 mm
L.A.2.4	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	12.63	35.67	1.94	2.88	Tubo 20 mm
L.A.2.5	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	12.63	35.67	1.94	2.88	Tubo 20 mm
L.A.2.6	F+N	1.00	2624.40	1620.00	0.90	59.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x6)	12.63	35.67	1.94	2.88	Tubo 20 mm

Descripción	I_B (A)	I_n (A)	I_z (A)	$I_{CC_{m\acute{a}x}}$ (A)	Pdc (kA)	$I_{CC_{m\acute{i}n}}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
L.A.2.1	12.63	16.00	35.67	3.82	4.50	0.60	0.16	9.14	30
L.A.2.2	12.63	16.00	35.67	3.82	4.50	0.60	0.16	9.14	30
L.A.2.3	12.63	16.00	35.67	3.82	4.50	0.60	0.16	9.14	30
L.A.2.4	12.63	16.00	35.67	3.82	4.50	0.60	0.16	9.14	30
L.A.2.5	12.63	16.00	35.67	3.82	4.50	0.60	0.16	9.14	30
L.A.2.6	12.63	16.00	35.67	3.82	4.50	0.60	0.16	9.14	30

C.S.A.3.

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calic. (W)	Pot.Inst. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	I_B (A)	I_z (A)	ΔU (%)	ΔU_a (%)	Canaliz. (mm)
L.A.3.1	F+N	1.00	298.08	184.00	0.90	35.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	1.43	15.23	0.52	1.48	Tubo 16 mm
L.A.3.2	F+N	1.00	327.24	202.00	0.90	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	1.57	15.23	0.24	1.21	Tubo 16 mm
L.A.3.3	F+N	1.00	87.48	54.00	0.90	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	0.42	15.23	0.06	1.03	Tubo 16 mm
L.A.3.4	F+N	1.00	808.38	499.00	0.90	12.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	3.89	15.23	0.48	1.45	Tubo 16 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_a (%)	Canaliz. (mm)
L.A.3.5	F+N	1.00	87.48	54.00	0.90	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	0.42	15.23	0.04	1.01	Tubo 16 mm
L.A.3.6	F+N	1.00	1101.60	680.00	0.90	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	5.30	15.23	1.10	2.07	Tubo 16 mm
L.A.3.7	F+N	1.00	76.14	47.00	0.90	14.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	0.37	15.23	0.05	1.02	Tubo 16 mm
L.A.3.8	F+N	1.00	76.14	47.00	0.90	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	0.37	15.23	0.06	1.02	Tubo 16 mm
L.A.3.9	F+N	1.00	356.40	220.00	0.90	15.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	1.71	15.23	0.26	1.23	Tubo 16 mm
L.A.3.10	F+N	1.00	327.24	202.00	0.90	25.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	1.57	15.23	0.41	1.37	Tubo 16 mm
L.A.3.11	F+N	1.00	489.24	302.00	0.90	30.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	2.35	15.23	0.73	1.70	Tubo 16 mm
L.A.3.12	F+N	1.00	58.32	36.00	0.90	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	0.28	15.23	0.03	1.00	Tubo 16 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CC} _{máx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CC} _{mín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
L.A.3.1	1.43	10.00	15.23	1.49	6.00	0.23	0.10	8.99	30
L.A.3.2	1.57	10.00	15.23	1.49	6.00	0.38	0.10	9.09	30
L.A.3.3	0.42	10.00	15.23	1.49	6.00	0.38	0.10	9.09	30
L.A.3.4	3.89	10.00	15.23	1.49	6.00	0.43	0.10	9.11	30
L.A.3.5	0.42	10.00	15.23	1.49	6.00	0.46	0.10	9.12	30
L.A.3.6	5.30	10.00	15.23	1.49	6.00	0.33	0.10	9.07	30
L.A.3.7	0.37	10.00	15.23	1.49	6.00	0.40	0.10	9.10	30
L.A.3.8	0.37	10.00	15.23	1.49	6.00	0.38	0.10	9.09	30
L.A.3.9	1.71	10.00	15.23	1.49	6.00	0.38	0.10	9.09	30
L.A.3.10	1.57	10.00	15.23	1.49	6.00	0.29	0.10	9.04	30
L.A.3.11	2.35	10.00	15.23	1.49	6.00	0.26	0.10	9.02	30
L.A.3.12	0.28	10.00	15.23	1.49	6.00	0.46	0.10	9.12	30

C.A.S.EM

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_a (%)	Canaliz. (mm)
L.A.EM.1	F+N	1.00	432.54	267.00	0.90	65.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	2.08	15.23	1.39	2.39	Tubo 16 mm
L.A.EM.2	F+N	1.00	432.54	267.00	0.90	65.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	2.08	15.23	1.39	2.39	Tubo 16 mm
L.A.EM.3	F+N	1.00	432.54	267.00	0.90	65.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	2.08	15.23	1.39	2.39	Tubo 16 mm
L.A.EM.4	F+N	1.00	432.54	267.00	0.90	65.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x1.5)	2.08	15.23	1.39	2.39	Tubo 16 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _z (A)	I _{CC_{máx}} (A)	Pdc (kA)	I _{CC_{mín}} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
L.A.EM.1	2.08	10.00	15.23	0.62	6.00	0.11	0.10	8.75	30
L.A.EM.2	2.08	10.00	15.23	0.62	6.00	0.11	0.10	8.75	30
L.A.EM.3	2.08	10.00	15.23	0.62	6.00	0.11	0.10	8.75	30
L.A.EM.4	2.08	10.00	15.23	0.62	6.00	0.11	0.10	8.75	30

C.S.F.1

Descripción	Fase	Simult.	Pot.Calc. (W)	Pot.Inst. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
L.F.1.1	3F+N	1.00	15960.00	15960.00	0.80	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x4)	28.80	33.67	0.56	1.29	Tubo 20 mm
L.F.1.2	3F+N	1.00	7900.00	7900.00	0.80	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	14.25	25.48	0.41	1.14	Tubo 20 mm
L.F.1.3	3F+N	1.00	9375.00	7500.00	0.80	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	16.91	25.48	1.50	2.23	Tubo 20 mm
L.F.1.4	3F+N	1.00	937.50	750.00	0.80	22.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	1.69	25.48	0.10	0.83	Tubo 20 mm
L.F.1.5	3F+N	1.00	1375.00	1100.00	0.80	17.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	2.48	25.48	0.12	0.84	Tubo 20 mm
L.F.1.6	3F+N	1.00	7500.00	6000.00	0.80	27.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	13.53	25.48	1.05	1.78	Tubo 20 mm
L.F.1.7	3F+N	1.00	3750.00	3000.00	0.80	14.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	6.77	25.48	0.26	0.99	Tubo 20 mm
L.F.1.8	3F+N	1.00	4687.50	3750.00	0.80	16.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	8.46	25.48	0.38	1.11	Tubo 20 mm
L.F.1.9	3F+N	1.00	1250.00	1000.00	0.80	20.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	2.26	25.48	0.12	0.85	Tubo 20 mm
L.F.1.10	3F+N	1.00	1250.00	1000.00	0.80	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	2.26	25.48	0.06	0.79	Tubo 20 mm
L.F.1.11	3F+N	1.00	7500.00	6000.00	0.80	22.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	13.53	25.48	0.86	1.59	Tubo 20 mm
L.F.1.12	3F+N	1.00	2500.00	2000.00	0.80	32.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	4.51	25.48	0.40	1.12	Tubo 20 mm
L.F.1.13	3F+N	1.00	9375.00	7500.00	0.80	22.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	16.91	25.48	1.10	1.83	Tubo 20 mm
L.F.1.14	3F+N	1.00	3750.00	3000.00	0.80	16.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a15(1x2.5)	6.77	25.48	0.30	1.03	Tubo 20 mm
Extractor I	F+N	1.00	462.50	370.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	2.00	28.21	0.41	1.14	Tubo 25 mm
Extractor II	F+N	1.00	462.50	370.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	2.00	28.21	0.41	1.14	Tubo 25 mm
Extractor III	F+N	1.00	462.50	370.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	2.00	28.21	0.41	1.14	Tubo 25 mm
Extractor IV	F+N	1.00	462.50	370.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	2.00	28.21	0.41	1.14	Tubo 25 mm
Extractor I	F+N	1.00	462.50	370.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	2.00	28.21	0.41	1.14	Tubo 25 mm
Extractor II	F+N	1.00	462.50	370.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	2.00	28.21	0.41	1.14	Tubo 25 mm

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
Extractor III	F+N	1.00	462.50	370.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	2.00	28.21	0.41	1.14	Tubo 25 mm
Extractor IV	F+N	1.00	462.50	370.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	2.00	28.21	0.41	1.14	Tubo 25 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CCmáx} (A)	Pdc (kA)	I _{CCmín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
L.F.1.1	28.80	32.00	33.67	8.41	10.00	1.73	0.32	9.21	30
L.F.1.2	14.25	16.00	25.48	8.41	10.00	1.19	0.16	9.20	30
L.F.1.3	16.91	20.00	25.48	8.41	10.00	0.44	0.40	9.13	30
L.F.1.4	1.69	6.00	25.48	8.41	10.00	0.59	0.12	9.16	30
L.F.1.5	2.48	6.00	25.48	8.41	10.00	0.74	0.12	9.18	30
L.F.1.6	13.53	16.00	25.48	8.41	10.00	0.48	0.32	9.14	30
L.F.1.7	6.77	10.00	25.48	8.41	10.00	0.89	0.20	9.19	30
L.F.1.8	8.46	10.00	25.48	8.41	10.00	0.79	0.20	9.18	30
L.F.1.9	2.26	6.00	25.48	8.41	10.00	0.64	0.12	9.17	30
L.F.1.10	2.26	6.00	25.48	8.41	10.00	1.19	0.12	9.20	30
L.F.1.11	13.53	16.00	25.48	8.41	10.00	0.59	0.32	9.16	30
L.F.1.12	4.51	6.00	25.48	8.41	10.00	0.41	0.12	9.13	30
L.F.1.13	16.91	20.00	25.48	8.41	10.00	0.59	0.40	9.16	30
L.F.1.14	6.77	10.00	25.48	8.41	10.00	0.79	0.20	9.18	30
Extractor I	2.00	16.00	28.21	6.55	10.00	0.50	0.16	9.13	30
Extractor II	2.00	16.00	28.21	6.55	10.00	0.50	0.16	9.13	30
Extractor III	2.00	16.00	28.21	6.55	10.00	0.50	0.16	9.13	30
Extractor IV	2.00	16.00	28.21	6.55	10.00	0.50	0.16	9.13	30
Extractor I	2.00	16.00	28.21	6.55	10.00	0.50	0.16	9.13	30
Extractor II	2.00	16.00	28.21	6.55	10.00	0.50	0.16	9.13	30
Extractor III	2.00	16.00	28.21	6.55	10.00	0.50	0.16	9.13	30
Extractor IV	2.00	16.00	28.21	6.55	10.00	0.50	0.16	9.13	30

C.S.F.2

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	cos ϕ	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU_{ac} (%)	Canaliz. (mm)
L.F.2.1	F+N	1.00	3680.00	3680.00	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	15.93	20.88	1.86	2.62	Tubo 20 mm
L.F.2.2	F+N	1.00	3680.00	3680.00	1.00	14.50	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	15.93	20.88	1.69	2.45	Tubo 20 mm
L.F.2.3	F+N	1.00	3680.00	3680.00	1.00	21.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	15.93	20.88	2.44	3.21	Tubo 20 mm
L.F.2.4	F+N	1.00	3680.00	3680.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	15.93	20.88	2.32	3.09	Tubo 20 mm
L.F.2.5	F+N	1.00	3680.00	3680.00	1.00	20.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	15.93	20.88	2.32	3.09	Tubo 20 mm
L.F.2.6	F+N	1.00	3680.00	3680.00	1.00	30.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a13(1x2.5)	15.93	20.88	3.49	4.25	Tubo 20 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CCmáx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CCmín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
L.F.2.1	15.93	16.00	20.88	4.80	6.00	0.95	0.16	9.18	30
L.F.2.2	15.93	16.00	20.88	4.80	6.00	1.03	0.16	9.18	30
L.F.2.3	15.93	16.00	20.88	4.80	6.00	0.77	0.16	9.16	30
L.F.2.4	15.93	16.00	20.88	4.80	6.00	0.80	0.16	9.17	30
L.F.2.5	15.93	16.00	20.88	4.80	6.00	0.80	0.16	9.17	30
L.F.2.6	15.93	16.00	20.88	4.80	6.00	0.57	0.16	9.14	30

C.S.F.3

Descripción	Fase	Simult.	Pot. Calc. (W)	Pot. Inst. (W)	cos φ	Long. (m)	Sección (mm)	I _B (A)	I _Z (A)	ΔU (%)	ΔU _{ac} (%)	Canaliz. (mm)
L.F.3.1	F+N	1.00	3533.00	3533.00	1.00	16.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	15.30	20.88	1.78	3.18	Tubo 16 mm
L.F.3.2	F+N	1.00	2650.00	2650.00	1.00	14.50	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	11.47	20.88	1.18	2.58	Tubo 16 mm
L.F.3.3	F+N	1.00	3533.00	3533.00	1.00	21.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	15.30	20.88	2.33	3.73	Tubo 16 mm
L.F.3.4	F+N	1.00	833.00	833.00	1.00	21.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	3.61	20.88	0.52	1.92	Tubo 16 mm
L.F.3.5	F+N	1.00	833.00	833.00	1.00	21.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	3.61	20.88	0.52	1.92	Tubo 16 mm
L.F.3.6	3F+N	1.00	5310.00	5310.00	0.80	10.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	9.58	18.27	0.27	1.67	Tubo 20 mm
L.F.3.7	3F+N	1.00	1625.00	1300.00	0.80	17.00	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	2.93	18.27	0.14	1.54	Tubo 20 mm

Descripción	I _B (A)	I _n (A)	I _Z (A)	I _{CCmáx} (A)	P _{dc} (kA)	I _{CCmín} (A)	I _m (kA)	I _d (A)	Sens.dif. (mA)
L.F.3.1	15.30	16.00	20.88	2.51	6.00	0.67	0.16	9.16	30
L.F.3.2	11.47	16.00	20.88	2.51	6.00	0.71	0.16	9.16	30
L.F.3.3	15.30	16.00	20.88	2.51	6.00	0.58	0.16	9.14	30
L.F.3.4	3.61	16.00	20.88	2.51	6.00	0.58	0.16	9.14	30
L.F.3.5	3.61	16.00	20.88	2.51	6.00	0.58	0.16	9.14	30
L.F.3.6	9.58	16.00	18.27	3.01	6.00	0.76	0.16	9.18	30
L.F.3.7	2.93	6.00	18.27	3.01	4.50	0.58	0.12	9.15	30



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

Anejo 5

ANEJO 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

3.5 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.

3.5 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.	3
3.5.1. OBJETO DEL ANEXO.....	3
3.5.2 NORMATIVA	3
3.5.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	4
3.5.4 MÉTODOS DE CÁLCULO.....	4
3.5.5 CÁLCULO Y DIMENSIONADO	6

3.5 ANEXO V: EVACUACIÓN DE AGUAS

3.5.1. OBJETO DEL ANEXO.

El Objeto del presente proyecto de instalaciones de red de saneamiento, tanto de aguas pluviales como residuales, es el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

3.5.2 NORMATIVA

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS5 Evacuación de aguas, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006 y posteriores modificaciones. Última modificación CTE de septiembre 2013.

3.5.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.

Datos del proyecto

Tipo de uso del edificio:	Privado
Situación Pluviométrica:	Zona A Isoyeta: 30,00 mm/h
Periodo de Retorno:	10,00
Duración de la Lluvia:	10,00
Intensidad de la Lluvia:	92,00
Distancia máxima entre inodoro y bajante:	3,00
Distancia máxima entre bote sifónico y bajante:	1,50
Diámetro mínimo en derivaciones:	32,00
Diámetro mínimo en bajantes sin inodoro:	110,00
Diámetro mínimo en bajantes con inodoro:	50,00
Diámetro mínimo en colectores sin inodoro:	110,00
Diámetro mínimo en colectores con inodoro:	50,00
Diámetro mínimo en canalones semicirculares:	110,00

3.5.4 MÉTODOS DE CÁLCULO.

3.5.4.1 Flujo en las conducciones horizontales

El Flujo en las tuberías horizontales de desagüe depende de la fuerza de gravedad que es inducida por la pendiente de la tubería y la altura del agua en la misma.

La formulación del flujo por gravedad, en condiciones estacionarias, la podemos tener mediante la ecuación de Manning:

$$V = 10^{-3} \cdot \frac{R^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

(3.8.4.1.1)

Donde:

V: Velocidad del flujo, en m/s

R: Profundidad hidráulica media o radio hidráulico, en mm.

J: Pendiente de la tubería en % (ó cm/m).

n: Coeficiente de Manning.

Si tenemos en cuenta que el caudal es igual a:

$$Q = S \cdot V$$

(3.8.4.1.2)

Donde:S: Superficie transversal del flujo de agua en m².Q: Caudal volumétrico en m³/s.

Al combinar las dos ecuaciones anteriores, tendremos:

$$Q = 10^{-3} \cdot \frac{S}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

(3.8.4.1.3)

3.5.4.2 Flujo en las conducciones verticales

El flujo de agua en conducciones verticales depende esencialmente del caudal. A la entrada de un ramal en la columna, el agua es acelerada por la fuerza de gravedad y, rápidamente, forma una lámina alrededor de la superficie interna de la columna. Esta corona circular de agua y el alma de aire en su interior continúan acelerándose hasta que las pérdidas por rozamiento contra la pared igualan la fuerza de gravedad. Desde este momento, la velocidad de caída queda prácticamente constante.

De esta forma, podemos definir la velocidad terminal y la distancia del punto de entrada de agua a la cual se alcanza dicha velocidad de la siguiente forma:

$$V_T = 10 \cdot \left(\frac{Q}{D} \right)^{0.4}$$

(3.8.4.2.1)

$$L_T = 0.17 \cdot V_T^2$$

(3.8.4.2.2)

Donde:

VT: es la velocidad terminal en m/s.

LT: es la distancia terminal en m.

Q: es el caudal en Lits/sg.

D: es el diámetro interior en mm.

El caudal de agua puede expresarse en función del diámetro de la tubería “D” y de la relación “r” entre la superficie transversal de la lámina de agua y la superficie transversal de la tubería mediante la expresión:

$$Q = 3.15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{5/3} \cdot D^{8/3}$$

(3.8.4.2.3)

3.5.5 CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Se aplicará un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensionará la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, para finalmente, mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Se utilizará el método de adjudicación de un número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad estimando el que su uso sea público o privado.

Para realizar el cálculo y dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales y pluviales hemos usado el software “Procuno SEwin. Saneamiento en edificios” que utiliza el método descrito anteriormente.

3.5.5.1 Dimensionado de la red de evacuación de aguas fecales

3.5.5.1.1 Derivaciones individuales.

La adjudicación de UDs a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en función del uso privado o público según la tabla 4.1 del CTE-HS5.

3.5.5.1.2 Botes sifónicos o sifones individuales.

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la

altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

3.5.5.1.3 Ramales colectores.

Se utilizará la tabla siguiente para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm.	Máximo número de Uds		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	--	1	1
40	--	2	3
50	--	6	8
63	--	11	14
75	--	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

TABLA 3.8.5.1.4.1

3.5.5.1.4 Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla siguiente en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Diámetro mm.	Máximo número de Uds, para una altura de bajante de:		Máximo número de Uds, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	1120	400	160

Diámetro mm.	Máximo número de Uds, para una altura de bajante de:		Máximo número de Uds, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

TABLA 3.8.5.1.5.1

3.5.5.1.5 Colectores horizontales de aguas residuales

Mediante la utilización de la Tabla siguiente, obtenemos el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Diámetro mm.	Máximo número de Uds		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	--	20	25
63	--	24	29
75	--	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3500	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

TABLA 3.8.5.1.6.1

3.5.5.2 Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

El dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales se establecerá en función de los valores de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia del mapa de intensidad pluviométrica.

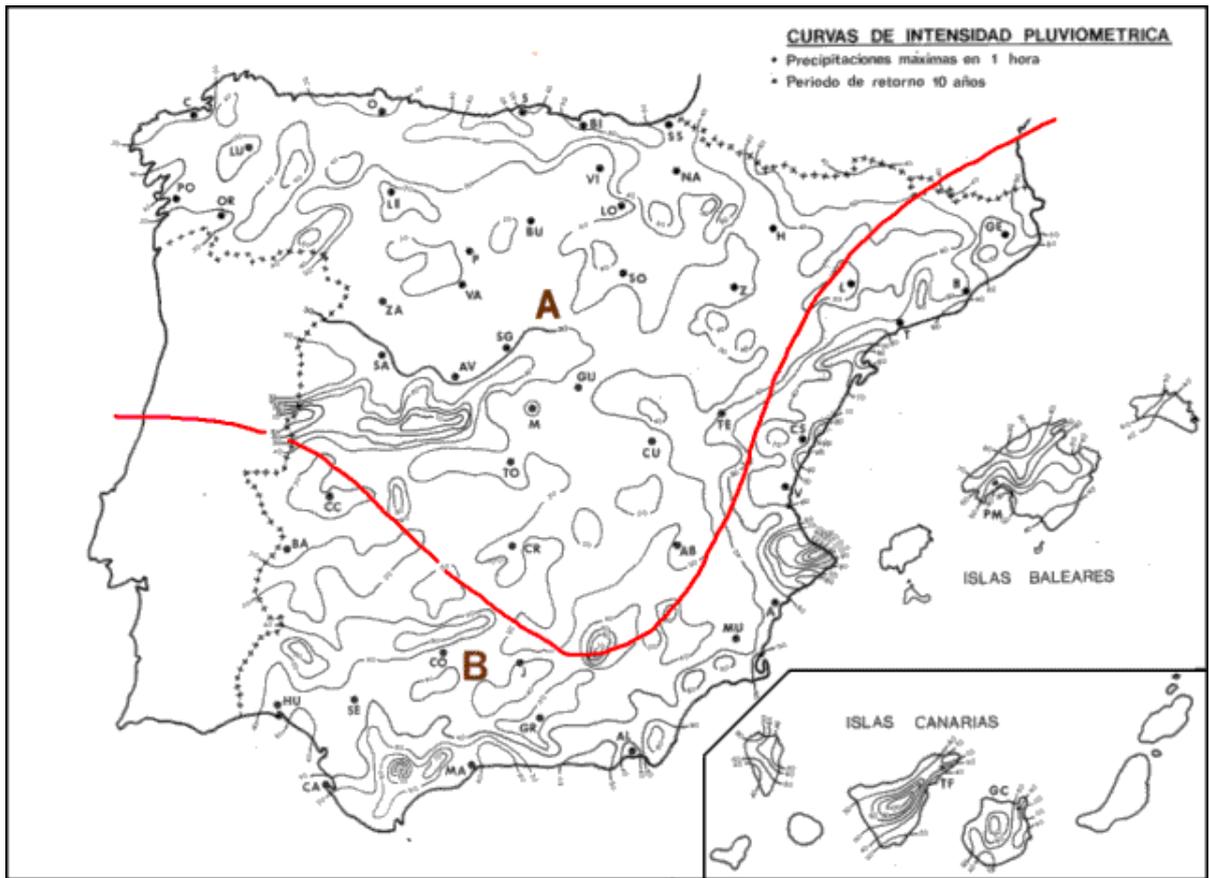


IMAGEN 3.8.5.2.1.1

3.5.5.2.1 Canales.

El caudal máximo admisible de los canales de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular, en función del diámetro y de la pendiente, viene determinado en la tabla siguiente:

Diámetro nominal del canalón (mm.)	Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m ² (Im=100mm/h)			Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m ² (Im=92,00mm/h)		
	Pendiente			Pendiente		
	1%	2%	4%	1%	2%	4%
110	45	65	95	48,91	70,65	103,26
125	80	115	165	86,96	125,00	179,35
150	125	175	255	135,87	190,22	277,17
200	260	370	520	282,61	402,17	565,22
250	475	670	930	516,30	728,26	1.010,87

TABLA 3.8.5.2.2.1

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular

3.5.5.2.2 Bajantes de aguas pluviales.

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la tabla siguiente:

Diámetro nominal bajante (mm)	Superficie en proyección horizontal servida, m ² (Im = 100mm/h)	Superficie en proyección horizontal servida, m ² (Im = 92,00mm/h)
50	65	70,65
63	113	122,83
75	177	192,39
90	318	345,65
110	580	630,43
125	805	875,00
160	1544	1.678,26
200	2700	2.934,78

TABLA 3.8.5.2.3.1

3.5.5.2.3 Colectores de aguas pluviales.

Se utilizará la tabla siguiente que relaciona la superficie máxima proyectada admisible con el diámetro y la pendiente del colector.

Diámetro nominal del colector (mm.)	Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m ² (Im=100mm/h)			Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m ² (Im=92,00mm/h)		
	Pendiente			Pendiente		
	1%	2%	4%	1%	2%	4%
90	125	178	253	135,87	193,48	275,00
110	229	323	458	248,91	351,09	497,83
125	310	440	620	336,96	478,26	673,91
160	614	862	1228	667,39	936,96	1.334,78
200	1070	1510	2140	1.163,04	1.641,30	2.326,09
250	1920	2710	3850	2.086,96	2.945,65	4.184,78
315	3090	4589	6500	3.358,70	4.988,04	7.065,22

TABLA 3.8.5.2.4.1

3.5.5.4 Dimensionado de Arquetas

En la tabla siguiente se dan las dimensiones mínimas necesarias (Longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta según el diámetro del colector de salida de ésta.

Descripción	Diámetro del colector de salida (mm)	Largo (m)	Ancho (m)
40x40	110,00	0,40	0,40
50x50	150,00	0,50	0,50
60x60	200,00	0,60	0,60
60x70	250,00	0,60	0,70
70x70	300,00	0,70	0,70
70x80	350,00	0,70	0,80
80x80	400,00	0,80	0,80
80x90	450,00	0,80	0,90
90x90	500,00	0,90	0,90

TABLA 3.8.5.4.1



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

Anejo 6

ANEJO 6: ABASTECIMIENTO DE AGUA

3.6 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

3.6.1. OBJETO DEL ANEXO.....	2
3.6.2 NORMATIVA.....	2
3.6.3 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO.....	3
3.6.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.....	5

3.6 ANEXO VI: ABASTECIMIENTO DE FONTANERÍA

3.6.1. OBJETO DEL ANEXO.

El Objeto del presente proyecto de instalaciones de suministro de agua es el de fijar las normas y descripciones necesarias, con el fin de obtener de los Organismos Competentes las oportunas autorizaciones para realizar el montaje y posteriormente, previa inspección y legalización obtener la puesta en servicio.

3.6.2 NORMATIVA

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS4 Suministro de Agua, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 11 de marzo, y publicado en el B.O.E. de fecha 12 de septiembre de 2013 con corrección de errores del B.O.E. del 8 de noviembre de 2013..
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT (Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio) y sucesivas modificaciones hasta 2013.
- Ordenanzas municipales y normas particulares de la Empresa Suministradora.

3.6.3 CARACTERÍSTICAS DEL SUMINISTRO.

La Entidad Suministradora, salvo caso de averías accidentales o causas de fuerza mayor, garantizará en la llave de registro unas condiciones mínimas de presión de 2,7 bar, y una presión máxima de suministro de 3,5 bar, condiciones que quedarán establecidas en el contrato de acometida o suministro, de conformidad con las prescripciones de la Normativa Vigente

3.6.3.1 Número de suministros o instalaciones particulares

La nave contiene una acometida destinada al suministro de dos líneas: Línea 1 suministra agua para lavabos, inodoros, duchas y la Línea 2 para las BIE. A continuación se lista el caudal instalado, el coeficiente de simultaneidad y el caudal máximo simultáneo de la instalación:

Referencia	Caudal instantáneo (dm ³ /s)	Coef. Simultaneidad	Caudal simultáneo (dm ³ /s)	Derivación particular	
				Diámetro Exterior	Diámetro Interior
Línea 1	1,70	0,2774	0,47	Ø32	Ø23
Línea 2	6,6	0,5773	3,81	Ø88,9	Ø80
Acometida	9,96	0,2041	2,033	Ø90	Ø65

TABLA 3.8.3.1

3.6.3.1.1 Previsión caudal Línea 1.

Una vez conocido el caudal real de consumo del edificio mediante el estudio individualizado de cada uno de los suministros, se estima que el caudal total instalado será de 3,36 dm³/s, siendo el máximo consumo previsible de 0,77 dm³/s.

A continuación se desglosan los aparatos instalados de agua fría y su consumo nominal:

Tipo de aparato	Caudal	Número de	Caudal total
-----------------	--------	-----------	--------------

	unidad (dm ³ /s)	aparatos	(dm ³ /s)
Lavabo	0,1	6	0,6
Inodoro con cisterna	0,1	5	0,5
Ducha	0,2	3	0,6
TOTAL AGUA FRÍA	-	14	1,6

TABLA 3.7.3.1.1.1

Los aparatos de agua caliente:

Tipo de aparato	Caudal unidad (dm ³ /s)	Número de aparatos	Caudal total (dm ³ /s)
Lavabo	0,065	6	0,39
Ducha	0,1	3	0,30
TOTAL AGUA CALIENTE	-	9	0,69

TABLA 3.7.3.1.1.2

3.6.3.1.2 Previsión caudal Línea 2.

Una vez conocido el caudal real de consumo del edificio mediante el estudio individualizado de cada uno de los suministros, se estima que el caudal total instalado será de 6,6 dm³/s, siendo el máximo consumo previsible de 6,6 dm³/s debido al Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios que para nivel de riesgo intrínseco medio la línea tiene que estar dimensionada para el funcionamiento de dos BIE 45 a la vez.

A continuación se desglosan los aparatos instalados de agua fría y su consumo nominal:

Tipo de aparato	Caudal unidad (dm ³ /s)	Número de aparatos	Simultaneidad	Caudal total (dm ³ /s)
BIE 45	3,3	4	2	6,6
TOTAL AGUA FRÍA	-	4	-	6,6

TABLA 3.7.3.1.2

3.6.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo de las redes de distribución se ha realizado con un primer dimensionado en función de los caudales instantáneos mínimos de los aparatos instalados, obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga que se obtiene con los mismos.

3.6.4.1 Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se realiza a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

1. El caudal máximo o instalado ($Q_{\text{instalado}}$) de cada tramo será igual a la suma de los caudales instantáneos mínimos ($Q_{i,\text{min}}$) de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1. del CTE-HS4.

$$Q_{\text{instalado}} = \sum Q_{i,\text{min}}$$

(3.7.4.1.1)

2. Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio siguiente.
 - o Factor de simultaneidad por número de aparatos:

$$k_a = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

(3.7.4.1.2)

Siendo n el número de aparatos servidos desde el tramo, con $K_a=1$ para $n \leq 2$.

- o Factor de simultaneidad por número de suministros particulares:

$$k_c = \frac{19 + N}{10 \times (N + 1)}$$

(3.7.4.1.3)

Siendo N el número de suministro servidos desde el tramo.

- Valor mínimo admisible para el coeficiente de simultaneidad: 0,2
3. Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Para un conjunto de aparatos:

$$Q_{i,\text{particular}} = K_s \cdot \Sigma Q_{\text{instalado}}$$

(3.7.4.1.4)

- Para un conjunto de suministros particulares:

$$Q_{\text{cálculo}} = K_c \cdot \Sigma Q_{i,\text{particular}}$$

(3.7.4.1.5)

4. Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
- Tuberías metálicas: entre 0,5 y 2,00 m/s.
 - Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,5 y 3,5 m/s.
5. Cálculo del diámetro en base a la velocidad elegida y del caudal de cálculo que circula por cada tramo.
6. Se tiene en cuenta la limitación de los diámetros mínimos de alimentación según la tabla 4.3 y mínimos en las derivaciones a aparatos según tabla 4.2 del CTE-HS4.

3.6.4.2 Comprobación de la presión

Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del CTE-HS4 y que en todos los

puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha tenido en cuenta:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \times \log \left(\frac{2,51}{Re \times \sqrt{\lambda}} + \frac{K}{D} \times \frac{1}{3,71} \right) \quad (3.7.4.2.1)$$

$$J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (3.7.4.2.2)$$

Siendo:

- J = Pérdida de carga, en m.m.c.a./m;
- λ = Coeficiente de rozamientos;
- Re = N° de Reynolds;
- D = Diámetro interior de la tubería, en m;
- V = Velocidad, en m/s;
- k = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
- g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²;

Donde

$$Re = \frac{V \times D}{\nu} \quad (3.7.4.2.3)$$

Siendo:

- V = Velocidad, en m/s;
- ν = Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10-6 m²/s para agua a 10°C);
- D = Diámetro interior de la tubería, en m;

Debido a la complejidad de la fórmula de Prandtl-Colebrook hemos utilizado una tabla de valores de pérdida de carga por fricción en función de la velocidad del fabricante para la tuberías de PPr.

Anejo 6. Abastecimiento de agua

Alejandro Vázquez López

Diámetro Exterior	Espesor	Diámetro Interior	Vel. (m/s)	Caudal l/s	Perdida de Carga		
					mmca/m	Pa/m	mbar/m
16	2,3	11,4	0,4	0,04	26,22	262,21	2,62
20	2,8	14,4	0,4	0,07	19,23	192,35	1,92
25	3,5	18,0	0,4	0,10	14,34	143,45	1,43
32	4,5	23,0	0,4	0,17	10,42	104,22	1,04
40	5,6	28,8	0,4	0,26	7,79	77,92	0,78
50	6,9	36,2	0,4	0,41	5,81	58,10	0,58
63	8,7	45,6	0,4	0,65	4,33	43,29	0,43
75	10,4	54,2	0,4	0,92	3,48	34,78	0,35
90	12,5	65,0	0,4	1,33	2,77	27,66	0,28
110	15,2	79,6	0,4	1,99	2,14	21,45	0,21
16	2,3	11,4	0,6	0,06	52,32	523,20	5,23
20	2,8	14,4	0,6	0,10	38,55	385,48	3,85
25	3,5	18,0	0,6	0,15	28,86	288,60	2,89
32	4,5	23,0	0,6	0,25	21,05	210,51	2,11
40	5,6	28,8	0,6	0,39	15,79	157,93	1,58
50	6,9	36,2	0,6	0,62	11,81	118,14	1,18
63	8,7	45,6	0,6	0,98	8,83	88,30	0,88
75	10,4	54,2	0,6	1,38	7,11	71,09	0,71
90	12,5	65,0	0,6	1,99	5,67	56,66	0,57
110	15,2	79,6	0,6	2,99	4,40	44,04	0,44
16	2,3	11,4	0,8	0,08	85,99	859,95	8,60
20	2,8	14,4	0,8	0,13	63,53	635,31	6,35
25	3,5	18,0	0,8	0,20	47,68	476,79	4,77
32	4,5	23,0	0,8	0,33	34,86	348,64	3,49
40	5,6	28,8	0,8	0,52	26,21	262,13	2,62
50	6,9	36,2	0,8	0,82	19,65	196,49	1,96
63	8,7	45,6	0,8	1,31	14,71	147,14	1,47
75	10,4	54,2	0,8	1,85	11,86	118,63	1,19
90	12,5	65,0	0,8	2,65	9,47	94,68	0,95
110	15,2	79,6	0,8	3,98	7,37	73,71	0,74
16	2,3	11,4	1,0	0,10	126,92	1.269,24	12,69
20	2,8	14,4	1,0	0,16	93,95	939,47	9,39
25	3,5	18,0	1,0	0,25	70,63	706,27	7,06
32	4,5	23,0	1,0	0,42	51,74	517,36	5,17
40	5,6	28,8	1,0	0,65	38,96	389,57	3,90
50	6,9	36,2	1,0	1,03	29,24	292,44	2,92
63	8,7	45,6	1,0	1,63	21,93	219,30	2,19
75	10,4	54,2	1,0	2,31	17,70	176,98	1,77
90	12,5	65,0	1,0	3,32	14,14	141,39	1,41
110	15,2	79,6	1,0	4,98	11,02	110,19	1,10
16	2,3	11,4	1,2	0,12	174,90	1.748,99	17,49
20	2,8	14,4	1,2	0,20	129,64	1.296,45	12,96
25	3,5	18,0	1,2	0,31	97,59	975,89	9,76
32	4,5	23,0	1,2	0,50	71,58	715,81	7,16
40	5,6	28,8	1,2	0,78	53,96	539,62	5,40
50	6,9	36,2	1,2	1,24	40,55	405,53	4,06
63	8,7	45,6	1,2	1,96	30,44	304,42	3,04
75	10,4	54,2	1,2	2,77	24,59	245,87	2,46
90	12,5	65,0	1,2	3,98	19,66	196,56	1,97

Anejo 6. Abastecimiento de agua

Alejandro Vázquez López

110	15,2	79,6	1,2	5,97	15,33	153,31	1,53
16	2,3	11,4	1,4	0,14	229,77	2.297,74	22,98
20	2,8	14,4	1,4	0,23	170,51	1.705,15	17,05
25	3,5	18,0	1,4	0,36	128,48	1.284,85	12,85
32	4,5	23,0	1,4	0,58	94,34	943,42	9,43
40	5,6	28,8	1,4	0,91	71,18	711,85	7,12
50	6,9	36,2	1,4	1,44	53,54	535,43	5,35
63	8,7	45,6	1,4	2,29	40,23	402,27	4,02
75	10,4	54,2	1,4	3,23	32,51	325,09	3,25
90	12,5	65,0	1,4	4,65	26,01	260,06	2,60
110	15,2	79,6	1,4	6,97	20,30	202,96	2,03

Diámetro Exterior	Espesor	Diámetro Interior	Vel. (m/s)	Caudal l/s	Perdida de Carga		
					mmca/m	Pa/m	mbar/m
16	2,3	11,4	1,6	0,16	291,44	2.914,41	29,14
20	2,8	14,4	1,6	0,26	216,48	2.164,78	21,65
25	3,5	18,0	1,6	0,41	163,25	1.632,54	16,33
32	4,5	23,0	1,6	0,66	119,98	1.199,75	12,00
40	5,6	28,8	1,6	1,04	90,59	905,94	9,06
50	6,9	36,2	1,6	1,65	68,19	681,90	6,82
63	8,7	45,6	1,6	2,61	51,27	512,66	5,13
75	10,4	54,2	1,6	3,69	41,45	414,50	4,14
90	12,5	65,0	1,6	5,31	33,17	331,75	3,32
110	15,2	79,6	1,6	7,96	25,90	259,04	2,59
16	2,3	11,4	1,8	0,18	359,82	3.598,18	35,98
20	2,8	14,4	1,8	0,29	267,47	2.674,74	26,75
25	3,5	18,0	1,8	0,46	201,85	2.018,53	20,19
32	4,5	23,0	1,8	0,75	148,45	1.484,47	14,84
40	5,6	28,8	1,8	1,17	112,16	1.121,63	11,2
50	6,9	36,2	1,8	1,85	84,48	844,76	8,45
63	8,7	45,6	1,8	2,94	63,55	635,47	6,35
75	10,4	54,2	1,8	4,15	51,40	514,00	5,14
90	12,5	65,0	1,8	5,97	41,15	411,55	4,12
110	15,2	79,6	1,8	8,96	32,15	321,50	3,21
16	2,3	11,4	2,0	0,20	434,84	4.348,39	43,48
20	2,8	14,4	2,0	0,33	323,45	3.234,55	32,35
25	3,5	18,0	2,0	0,51	244,24	2.442,43	24,42
32	4,5	23,0	2,0	0,83	179,73	1.797,33	17,97
40	5,6	28,8	2,0	1,30	135,87	1.358,73	13,59
50	6,9	36,2	2,0	2,06	102,39	1.023,85	10,24
63	8,7	45,6	2,0	3,27	77,06	770,57	7,71
75	10,4	54,2	2,0	4,61	62,35	623,49	6,23
90	12,5	65,0	2,0	6,64	49,94	499,39	4,99
110	15,2	79,6	2,0	9,95	39,03	390,27	3,90
16	2,3	11,4	2,5	0,26	651,14	6.511,44	65,11
20	2,8	14,4	2,5	0,41	484,98	4.849,79	48,50
25	3,5	18,0	2,5	0,64	366,64	3.666,37	36,66
32	4,5	23,0	2,5	1,04	270,12	2.701,24	27,01
40	5,6	28,8	2,5	1,63	204,42	2.044,19	20,44
50	6,9	36,2	2,5	2,57	154,19	1.541,92	15,42
63	8,7	45,6	2,5	4,08	116,16	1.161,59	11,62

75	10,4	54,2	2,5	5,77	94,05	940,52	9,41
90	12,5	65,0	2,5	8,30	75,39	753,85	7,54
110	15,2	79,6	2,5	12,44	58,96	589,56	5,90
16	2,3	11,4	3,0	0,31	908,09	9.080,85	90,81
20	2,8	14,4	3,0	0,49	677,00	6.769,98	67,70
25	3,5	18,0	3,0	0,76	512,24	5.122,42	51,22
32	4,5	23,0	3,0	1,25	377,74	3.777,36	37,77
40	5,6	28,8	3,0	1,95	286,08	2.860,77	28,61
50	6,9	36,2	3,0	3,09	215,95	2.159,47	21,59
63	8,7	45,6	3,0	4,90	162,80	1.627,98	16,28
75	10,4	54,2	3,0	6,92	131,88	1.318,83	13,19
90	12,5	65,0	3,0	9,95	105,76	1.057,61	10,58
110	15,2	79,6	3,0	14,93	82,76	827,58	8,28
16	2,3	11,4	3,5	0,36	1.205,28	12.052,81	120,53
20	2,8	14,4	3,5	0,57	899,23	8.992,29	89,92
25	3,5	18,0	3,5	0,89	680,84	6.808,45	68,08
32	4,5	23,0	3,5	1,45	502,41	5.024,15	50,24
40	5,6	28,8	3,5	2,28	380,73	3.807,31	38,07
50	6,9	36,2	3,5	3,6	287,56	2.875,64	28,76
63	8,7	45,6	3,5	5,72	216,91	2.169,08	21,69
75	10,4	54,2	3,5	8,08	175,79	1.757,87	17,58
90	12,5	65,0	3,5	11,61	141,03	1.410,27	14,10
110	15,2	79,6	3,5	17,42	110,4	1.104,01	11,04

Tabla de pérdida de Carga en función de la velocidad para agua a 10°C

$$\Delta P_T = J \times L$$

(3.7.4.2.4)

- ΔP_T = Pérdida de carga en tubería, en mbar;
- J = Pérdida de carga unitaria, en mbar/m;
- L = Longitud, en m;

2. Pérdidas de carga en los accesorios:

Para accesorios de las tuberías de PPr con el coeficiente de resistencia singular de la tabla del fabricante y la formula siguiente.

$$\Delta P_{acc} = \frac{\rho}{2} \times V^2 \times \sum \xi$$

(3.7.4.2.5)

- ΔP_{acc} = Pérdida de carga en los accesorios, en Pa;
- V = Velocidad, en m/s;

- ρ = Peso específico del agua, en Kg/m³;
- ξ = Coeficiente de resistencia;

Accesorios	Coef: Res. Singular (ξ)
Manguito Unión	0,3
Reducción de dos diámetros	0,6
Reducción de tres diámetros	0,9
Codo a 90°	2
Te (separacion)	0,5
Te reducida (separación)	1,8
Te (contracorriente)	5
Te reducida (contracorriente)	2,2
Codo terminal	1,4
Llave de corte 20 mm	9,5
Llave de corte 25 mm	8,5
Llave de corte 32 mm	7,6

Para los accesorios de las tuberías de acero galvanizado determinamos la longitud equivalente utilizando la siguiente tabla de relaciones L/D (longitud equivalente / diámetro interior).

Accesorio	L/D
Codo a 90°	45
Curva a 90°	18
Te Paso Directo	16
Te Derivación	40

$$\Delta P_{acc} = J \times L_{eq}$$

(3.7.4.2.6)

Donde:

- ΔP_{acc} = Pérdida de carga en tubería, en mbar;
- J = Pérdida de carga unitaria, en mbar/m;
- L = Longitud equivalente, en m;

3. Diferencia de cotas entre la entrada y la salida de cada tramo.

$$\Delta P_{total} = \Delta P_T + \Delta P_{acc} + \Delta h$$

(3.7.4.2.7)

- ΔP_{total} = Pérdida de carga total, en mca;
- ΔP_T = Pérdida de carga en tubería, en mca;
- ΔP_{acc} = Pérdida de carga en los accesorios, en mca;
- Δh = Diferencia de cotas, en m;

La presión residual en cada punto de consumo se obtiene restando a la presión mínima garantizada en la acometida, las pérdidas de carga a lo largo de los tramos de tubería, válvulas y accesorios, y descontando la diferencia de cotas.

La presión máxima en cada nudo se calcula partiendo de la presión máxima esperada en la acometida y restando las correspondientes pérdidas de carga por rozamiento y diferencia de cotas.

3.6.4.3 Dimensionado de la red de ACS

El dimensionado de la red de ACS se realiza del mismo modo que la red de agua fría, teniendo en cuenta que los caudales mínimo instantáneos para los aparatos de agua caliente son los que aparecen en la segunda columna de la tabla 2.1 del CTE-HS4.

3.6.4.4 Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones de agua caliente se dimensiona de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

3.6.5 CARACTERÍSTICAS Y CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN.

A continuación se detallan los equipos integrantes de la instalación, así como los materiales que los componen y sus dimensiones.

3.6.5.1 Listado de materiales por tramo.

LISTADO DE MATERIALES POR TRAMO						
Tramo	Tipo de tramo	Material	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Espesor (mm)	Presión máxima (bar)
Agua Fría y ACS						
VESTUARIOS 1						
Tramo	Tipo de tramo	Material	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Espesor (mm)	Presión máxima (bar)
T1	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	30,4
T2	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	30,4
T3	Derivación a cuarto húmedo	PPr	20	14,4	3,4	30,4
T4	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	30,4
T5	Derivación a cuarto húmedo	PPr	20	14,4	3,4	30,4
T6	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	30,4
T7	Derivación a cuarto húmedo	PPr	20	14,4	3,4	30,4
T8	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	30,4
T9	Derivación a cuarto húmedo	PPr	16	11,4	2,7	30,4
T10	Derivación a instalación	PPr	20	14,4	3,4	30,4

	particular					
VESTUARIOS 2						
T11	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	30,4
T12	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	30,4
T13	Derivación a cuarto húmedo	PPr	20	14,4	3,4	30,4
T14	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	30,4
T15	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	30,4
T16	Derivación a cuarto húmedo	PPr	20	14,4	3,4	30,4
Aseo 1						
T17	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	12,9
T18	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	12,9
T19	Derivación a cuarto húmedo	PPr	20	14,4	3,4	30,4
Aseo 2						
T20	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	12,9
T21	Derivación a instalación particular	PPr	16	11,4	2,7	12,9
T22	Derivación a cuarto húmedo	PPr	20	14,4	3,4	30,4
ASEOS						
T23	Derivación a cuartos húmedos	PPr	25	18	3,5	12,9
ENTRADA						
T24	Derivación a cuartos húmedos	PPr	32	21,2	5,4	12,9
Contra Incendios						
Tramo	Tipo de tramo	Material	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Espesor (mm)	Presión máxima (bar)

T64	Derivación a instalación particular	Acero galvanizado Tipo L1	60,3	50,0	3,6	162
T65	Derivación a instalación particular	Acero galvanizado Tipo L1	60,3	50,0	3,6	162
T66	Derivación a instalación particular	Acero galvanizado Tipo L1	76,1	65,0	3,6	162
T67	Derivación a instalación particular	Acero galvanizado Tipo L1	60,3	50,0	3,6	162
T68	Derivación a instalación particular	Acero galvanizado Tipo L1	60,3	50,0	3,6	162
T69	Derivación a instalación particular	Acero galvanizado Tipo L1	76,1	65,0	3,6	162
T70	Derivación a cuartos húmedos	Acero galvanizado Tipo L1	88,9	80,0	3,6	162

3.6.5.2 Resultados en tuberías.

El dimensionamiento de las tuberías de agua fría y agua caliente se pueden observar en el correspondiente plano de abastecimiento de aguas.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

Anejo 7

ANEJO 7 EXTRACCIÓN DE AIRE

INDICE

3.7. EXTRACCIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE.....	3
3.7.1. OBJETO DEL ANEJO	3
3.7.2. NORMAS Y REFERENCIAS.....	3
3.7.3. CAUDALES MÍNIMOS EXIGIDOS.....	3
3.7.4. AIRE DE EXTRACCIÓN	4
3.7.5. CALCULOS CONDUCTOS AIRE	5

3.7 EXTRACCIÓN DE AIRE

3.7.1. Objeto del anejo

El anejo tiene como objeto el definir, describir y calcular técnicamente la extracción y renovación del aire en el concesionario de venta y reparación de automóviles.

3.7.2. Normas y referencias

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones térmicas de los edificios.

3.7.3. Caudales mínimos exigidos renovación

3.7.3.1 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

Según el RITE en su apartado "IT 1.1.4.2.3. Caudal mínimo del aire exterior de ventilación" para un IDA 2 que corresponde a un aire de oficina de buena calidad, el caudal deberá ser de 12 l/s según la tabla 3.7.3.1. (Tabla 1.4.2.1. del RITE).

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona	
Categoría	dm³/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 3.7.3.1.1 Caudales de aire exterior por persona

Obtenemos del DB-SI el número de personas por ocupación en cada local, como se muestra en la tabla 3.7.4.2.

3.7.3.2 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación.

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA).

Por tanto, para un ODA 1 "aire puro que se ensucia sólo temporalmente" y un IDA 2, nos queda una clase de filtración F8, según indica la tabla 3.7.3.2.1. (Tabla 1.4.2.5 del RITE).

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración				
Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

Tabla 3.7.3.2.1. Clases de filtración

3.7.4. Aire de extracción

Extraeremos aire de locales húmedos, baños y vestuarios.

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 l/s por m² de superficie en planta para los baños y vestuarios.

Tabla 2.1 Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido q _v en l/s		
		Por ocupante	Por m ² útil	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local ⁽¹⁾
	Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza
	Almacenes de residuos		10	

⁽¹⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

Tabla 3.7.4.1. Caudales extracción

Por tanto nos quedarán los siguientes caudales para renovación de aire y para extracción:

Según la "IT 1.2.4.5.2 Recuperación de calor del aire de extracción" en los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m³/s, se recuperará la energía del aire expulsado. Como no llegamos a esta cantidad de aire extraído no nos aplica este apartado.

La extracción de los baños funcionará por control de presencia IDA-C4.

La extracción del garaje será por control manual IDA-C2.

3.7.5. Cálculos conductos aire

3.7.5.1. Velocidad media del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia. En un local con personas normalmente vestidas, en reposo u ocupadas en una actividad ligera y con una temperatura entre 20 y 24 °C, un movimiento de aire a una velocidad comprendida de 0,5 a 1 m/s les proporciona una sensación de frescor confortable, pero si se trata de personas dedicadas a una actividad dura, con gran esfuerzo muscular, esta sensación de alivio no se producirá hasta que se alcance una velocidad de aire, sobre las personas de 1,3 a 2,5 m/s. Por tanto elegiremos una velocidad de 1,0 m/s para las oficinas y de 2,5 m/s para el garaje.

3.7.5.2. Extractores y ventilador

Para la extracción de los baños y vestuarios se elige un extractor Sodeca SV-125/H.

Para la impulsión de la oficina se elige un ventilador Sodeca de media presión y simple aspiración CMP-38-2M.

Características técnicas

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible 230V (A)	Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m ³ /h)	Nivel sonoro irradiado dB(A)	Peso aprox. (Kg)
SV-125/H	2720	0,65	0,11	400	32	5,2
SV-125/H-T	2720	0,65	0,11	400	32	5,2
SV-150/H	2580	1,00	0,16	560	40	6,8
SV-150/H-T	2580	1,00	0,16	560	40	6,8
SV-200/H	1400	0,75	0,12	880	44	8,0
SV-200/H-T	1400	0,75	0,12	880	44	8,0
SV-200/L	1450	0,70	0,09	760	42	8,0
SV-250/H	2500	0,85	0,18	1300	48	10,8
SV-250/L	2680	0,75	0,16	1000	46	10,8
SV-315/H	1400	0,65	0,12	2100	50	21,0
SV-350/H	1400	0,95	0,14	2850	51	28,5
SV-400/H	1350	1,80	0,30	3500	53	38,0

Figura 3.7.5.3.1 Sodeca extractores

Características técnicas

Modelo	Velocidad (r/min)	Intensidad máxima admisible (A)			Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m³/h)	Nivel de presión sonora dB(A)	Peso aprox. (Kg)
		230V	400V	690V				
CMP-38-2M/E	2650	0,50			0,01	135	50	2,0
CMP-38-2M	2600	0,50			0,01	160	50	2,0
CMP-512-2T	2670	0,64	0,37		0,09	380	62	4,0
CMP-512-2M	2760	0,79			0,09	380	62	4,0
CMP-512-4T	1320	0,55	0,32		0,06	255	55	3,5
CMP-512-4M	1360	0,59			0,06	255	55	3,5
CMP-514-2T	2750	1,21	0,70		0,18	700	65	5,0
CMP-514-2M	2780	1,42			0,18	700	65	5,0
CMP-514-4T	1320	0,65	0,38		0,09	565	58	4,5
CMP-514-4M	1370	0,83			0,09	565	58	4,5
CMP-616-2T	2760	2,57	1,49		0,55	1380	69	8,0
CMP-616-2M	2810	3,49			0,55	1380	69	9,5
CMP-616-4T	1320	0,96	0,56		0,12	850	61	7,5
CMP-616-4M	1380	1,03			0,12	850	61	7,5
CMP-620-2T	2710	1,92	1,11		0,37	765	68	9,5
CMP-620-2M	2780	2,53			0,37	765	68	10,0
CMP-620-4T	1320	0,96	0,56		0,12	810	61	7,5
CMP-620-4M	1380	1,03			0,12	810	61	7,5
CMP-718-2T	2770	2,78	1,60		0,75	1485	70	12,5

Figura 3.7.5.3.2 Sodeca ventiladores

3.7.5.3. Extractores zona de taller

Para la extracción de la zona de taller, se ha tenido en cuenta la justificación de desclasificación de zona de riesgo explosivo que se adjunta en el anexo de instalación eléctrica.

Según los resultados obtenidos, se considera la instalación de 8 unidades de extractores dinámicos de cubierta tipo Sodeca RFH-500.

Anejo 7. Extracción y renovación de aire
Alejandro Vázquez López

Modelo			Velocidad (r/min)	Intensidad máxima (A)		Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m ³ /h)	Nivel presión sonora dB(A)		Peso aprox. (Kg)
				230V	400V			Aspiración	Descarga	
RFH	RFV	280-4T	1350	1,66	0,96	0,25	1450	37	43	25
RFH	RFV	280-4M	1380	0,65		0,25	1450	37	43	25
RFH	RFV	315-4T	1350	1,66	0,96	0,25	2100	41	47	25
RFH	RFV	315-4M	1380	0,95		0,25	2100	41	47	25
RFH	RFV	315-6T	900	1,51	0,87	0,25	1400	30	36	25
RFH	RFV	315-6M	890	0,50		0,25	1400	30	36	25
RFH	RFV	355-4T	1350	1,66	0,96	0,25	3100	45	50	32
RFH	RFV	355-4M	1380	1,35		0,25	3100	45	50	32
RFH	RFV	355-6T	900	1,51	0,87	0,25	2000	33	40	33
RFH	RFV	355-6M	890	0,65		0,25	2000	33	40	33
RFH	RFV	400-4T	1380	2,92	1,69	0,55	4950	48	54	35
RFH	RFV	400-4M	1380	3,30		0,55	4950	48	54	35
RFH	RFV	400-6T	900	2,24	1,30	0,37	3200	37	43	35
RFH	RFV	400-6M	910	0,95		0,37	3200	37	43	35
RFH	RFV	450-4T	1410	3,10	1,79	0,75	7000	55	61	52
RFH	RFV	450-4M	1380	4,40		0,75	7000	55	61	52
RFH	RFV	450-6T	900	2,24	1,30	0,37	4500	44	50	51
RFH	RFV	450-6M	910	1,80		0,37	4500	44	50	51
RFH	RFV	500-4T	1430	5,96	3,44	1,50	10200	59	64	60
RFH	RFV	500-6T	900	2,24	1,30	0,37	6900	47	54	53
RFH	RFV	500-6M	910	2,00		0,37	6900	47	54	53
RFH	RFV	630-6T	945	4,88	2,82	1,10	12000	51	57	95
RFH	RFV	630-8T	695	3,53	2,04	0,55	8900	44	50	95
RFH	RFV	710-6T	955	9,30	5,30	2,20	17300	54	61	118
RFH	RFV	710-8T	705	5,63	3,25	1,10	12900	46	53	102
RFH	RFV	800-6T	960	16,50	9,46	4,00	24700	58	64	160
RFH	RFV	800-8T	705	7,10	4,10	1,50	18400	50	57	142

Figura 3.7.5.3.3 Sodeca extractor de cubieta



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

Anejo 8

ANEJO 8 ESTRUCTURA METÁLICA

ÍNDICE

	Páginas
ANEXO 8: ESTRUCTURA METÁLICA	
3.8.1. OBJETO DEL ANEXO	2
3.8.2. NORMAS QUE AFECTAN A LA ESTRUCTURA	2
3.8.3. SISTEMA DE CIMENTACIÓN ELEGIDO.....	2
3.8.4. SISTEMA ESTRUCTURAL ELEGIDO	2
3.8.5. ESTADOS LÍMITES	3
3.8.6. ACCIONES ADOPTADAS	5
3.8.7. LISTADOS	7

3.8 ANEXO XIII: ESTRUCTURA METÁLICA

3.8.1. OBJETO DEL ANEXO

El anejo tiene como objeto el definir, describir y calcular técnicamente la estructura metálica a ejecutar, de acuerdo a los reglamentos y normas aplicables vigentes.

3.8.2. NORMAS QUE AFECTAN A LA ESTRUCTURA

Cimentación: EHE-98-CTE

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

3.8.3. SISTEMA DE CIMENTACIÓN ELEGIDO

La cimentación se organiza mediante zapatas aisladas. El cálculo de sus dimensiones se ha realizado de acuerdo con la tensión admisible del terreno definida en el epígrafe anterior (5 kg/cm²).

La cimentación de hormigón será realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido desde camión. Primero se procederá al replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas; a continuación se procederá al vertido y compactación del hormigón para finalmente terminar con la coronación y enrase de cimientos, dejando el tiempo de curado oportuno según las condiciones meteorológicas existentes en las tareas de cimentación.

3.8.4. SISTEMA ESTRUCTURAL ELEGIDO

El sistema estructural para la edificación, está constituido por:

Pórticos con pilares metálicos de acero al carbono S235 y vigas peraltadas del mismo material apoyadas sobre dichos pilares. Sobre los mismos se apoyan las vigas que soportan los cubiertas.

La estructura constará de 11 pórticos, formando así, 10 vanos de 6 metros de separación. Los pilares extremos contarán con las respectivas cruces de san Andrés.

La luz de cada pórtico será de 30 metros. Los pórticos testeros contará con tres

pilares intermedios separados 7.5 metros entre cada uno.

Se ha escogido un perfil metálico IPE para las vigas y un HEB para los pilares. Las diferentes medidas se detallan en los planos adjuntos.

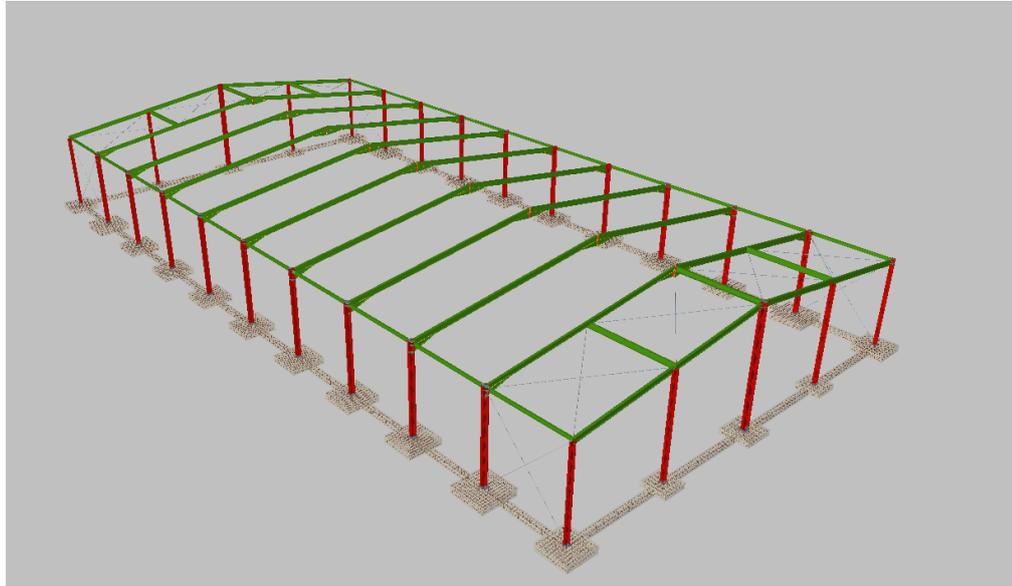


Figura 1 Modelo estructural utilizado

3.8.5. ESTADOS LÍMITES

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

3.8.5.1. Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\gamma_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- $\gamma_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

3.8.6. ACCIONES ADOPTADAS

A1.1.- ACCIONES GRAVITATORIAS

Cubierta	
Peso propio	0.15 kN/m ²
Sobrecarga de uso(no concomitante)	0.4 kN/m ²

La sobrecarga de nieve se ha considerado en la estimación de acciones sobre los ámbitos de cubierta. Su análisis se ha efectuado según CTE DB SE-AE, tabla E.2, para una altitud topográfica en la banda de 0-100m → 50 m (Fene – A Coruña)

A.1.2.- ACCIONES EÓLICAS

El valor de la acción eólica se ha establecido en función de la altura sobre el nivel del terreno de acuerdo con la tabla 1 de la Norma CTE DB SE-AE, teniendo en cuenta la situación del edificio. Para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

Grado de aspereza

Se ha determinado un grado de aspereza de tipo II, que corresponde según el CTE DB SE-AE a: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia

Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

La edificación se sitúa en zona eólica tipo B, en el término municipal de Fene (A Coruña). Dicha cuestión se ha traducido en acciones horizontales actuando en el plano de las placas; así como en cargas ortogonales a los faldones de cubierta. No se ha considerado el apantallamiento del resto de las edificaciones.

A.1.3.- ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo al CTE DB SE-AE, dada la escasa magnitud de las edificaciones, ningún elemento de hormigón armado o metálico sobrepasa los 40m, no se ha tenido en cuenta la ejecución de juntas de dilatación.

Por otra parte, se establecerán juntas de hormigonado a distancias inferiores a 10 m., dejando

transcurrir 48 horas entre dos hormigonados consecutivos.

A.1.4.- ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y edificación **NCSE-02**, la construcción puede ser clasificada como de importancia normal. Se emplaza en una zona de aceleración sísmica básica menor que $a_b = 0,04g$, y se clasifica la edificación como de importancia normal, por lo que no es necesario realizar el cálculo del termino definido como aceleración sísmico de cálculo.

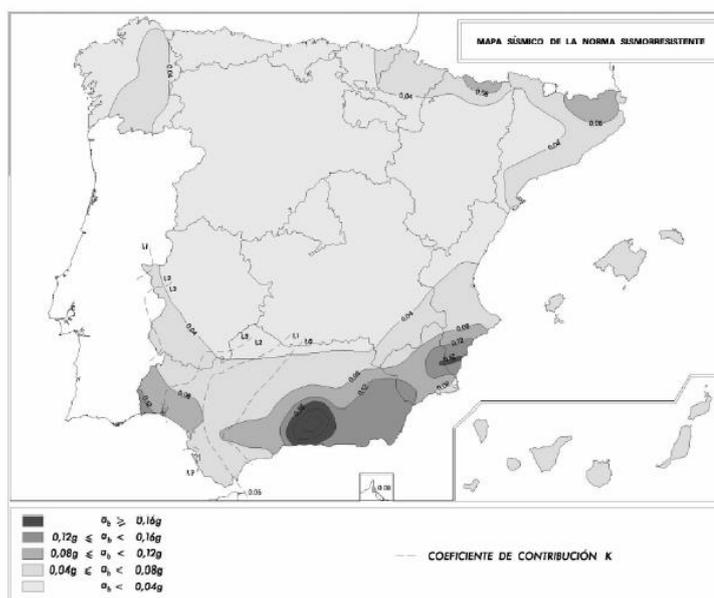


Figura 2 Mapa de peligrosidad sísmica según NCSE-02

A.1.5.- ACCIONES ACCIDENTALES

- Incendio:

El DBSE-AE en su Apto. 4.2. remite al DBSI para la evaluación de la carga de fuego. Los elementos estructurales portantes son R 30 (EF-30) por ser edificio tipo C con nivel de riesgo bajo (2) según R.D. 2267/2004, luego son suficientemente resistentes al fuego.

- Impacto de vehículos:

No se considera el impacto de vehículos desde el interior del edificio ya que circulan a velocidades bajas.

Los impactos desde el exterior en la zona de taller están protegidos, en cierta medida, por elementos que protegen el edificio.

A.1.5.- SIMULTANEIDAD DE LAS ACCIONES

Para la estructura de hormigón armado

En el acero se toman los coeficientes de seguridad que prescribe la norma EHE-08, con sus respectivas combinaciones.

Coeficiente de minoración del hormigón	1,5
Coeficientes de mayoración de acciones	
Carga permanente	1,35
Carga variable	1,50

En la actual **EHE 08** los coeficientes de mayoración de acciones ya no dependen del control de ejecución en la obra, se equiparan a los tomados por el **CTE DB SE-AE**

Los elementos resistentes se han calculado teniendo en cuenta las sollicitaciones correspondientes a las combinaciones de acciones más desfavorables correspondientes a los estados límites últimos que se indican en el siguiente cuadro.

3.8.7. LISTADOS

Se incluyen en a continuación los listados de datos relacionados con la estructura de la nave, con las siguientes características:

- Características de nudos
- Características de barras
- Esfuerzos en los extremos de barras
- Comprobación de tensiones y deformaciones de barras
- Datos de cálculo de zapatas
- Placas de anclaje y zapatas
- Cálculo de correas

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 6.00 m
 Con cerramiento en cubierta
 - Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²
 - Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kN/m²
 Con cerramiento en laterales
 - Peso del cerramiento: 0.10 kN/m²

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: C
 Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal
 Periodo de servicio (años): 50
 Profundidad nave industrial: 60.00
 Sin huecos.

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Sin acción de nieve

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lim. elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	210

Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 15.00 m Luz derecha: 15.00 m Alero izquierdo: 6.00 m Alero derecho: 6.00 m Altura cumbre: 8.00 m	Pórtico rígido

Cargas en barras

Pórtico 1

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Pilar	Carga permanente	Uniforme	---	0.44 kN/m	EG: (0.00, 0.00, -1.00)
Pilar	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Uniforme	---	1.81 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Anejo 8. Estructura metálica
Alejandro Vázquez López

Barra	Hipótesis	Tipo	Posición	Valor	Orientación
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.11 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior	Faja	0.11/1.00 (R)	0.13 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, -1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.00/0.27 (R)	2.75 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)
Cubierta	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior	Faja	0.27/1.00 (R)	2.48 kN/m	EXB: (0.00, 0.00, 1.00)

Descripción de las abreviaturas:

R : Posición relativa a la longitud de la barra.

EG : Ejes de la carga coincidentes con los globales de la estructura.

EXB : Ejes de la carga en el plano de definición de la misma y con el eje X coincidente con la barra.

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-200x2.0	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 77.48 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-200x2.0 Material: S235												
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
	Inicial	Final		Área (cm ²)	I _y ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _z ⁽¹⁾ (cm ⁴)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm ⁴)	I _t ⁽²⁾ (cm ⁴)	Y _a ⁽³⁾ (mm)	Z _a ⁽³⁾ (mm)	α ⁽⁵⁾ (grados)	
	0.496, 60.000, 6.066	0.496, 54.000, 6.066	6.000	7.66	472.19	97.17	-158.65	0.10	1.97	3.19	20.1	
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
		Pandeo			Pandeo lateral							
		Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.					
	β	0.00		1.00	0.00		0.00					
	L _k	0.000		6.000	0.000		0.000					
C ₁	-			1.000								
	Notación: β: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C ₁ : Factor de modificación para el momento crítico											

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t NM _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.} Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 3 m η = 77.5	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 14.1	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE η = 77.5
Notación: b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _t NM _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _v	M _z	M _v M _z	V _v	V _z	N _t M _v M _z	N _c M _v M _z	NM _v M _z V _v V _z	M _t NM _v M _z V _v V _z		
<i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.															

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250$$

$$h / t : \underline{95.5} \quad \checkmark$$

$$b_1/t \leq 90$$

$$b_1 / t : \underline{35.5} \quad \checkmark$$

$$c_1/t \leq 30$$

$$c_1 / t : \underline{10.3} \quad \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60$$

$$b_2 / t : \underline{30.5} \quad \checkmark$$

$$c_2/t \leq 30$$

$$c_2 / t : \underline{8.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : \underline{0.289}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : \underline{0.287}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{191.00} \text{ mm}$$

b₁: Ancho del ala superior.

$$b_1 : \underline{71.00} \text{ mm}$$

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

$$c_1 : \underline{20.50} \text{ mm}$$

b₂: Ancho del ala inferior.

$$b_2 : \underline{61.00} \text{ mm}$$

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

$$c_2 : \underline{17.50} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \underline{2.00} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.775} \checkmark$$

Para flexión positiva:

$M_{v,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{v,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 3.000 m del nudo 0.496, 60.000, 6.066, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ)$ H1.

$M_{v,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{v,Ed}^- : \underline{7.58} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd}^+ : \underline{10.10} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd}^- : \underline{9.79} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{eff} : Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{eff}^+ : \underline{45.11} \text{ cm}^3$$

$$W_{eff}^- : \underline{43.73} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

η : 0.141 ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.496, 60.000, 6.066, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(0°) H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 5.23 kN

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$V_{b,Rd}$: 37.13 kN

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 195.95 mm

t : Espesor.

t : 2.00 mm

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

ϕ : 90.0 grados

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$0.83 < \bar{\lambda}_w < 1.40 \rightarrow f_{bv} = 0.48 \cdot f_{yb} / \bar{\lambda}_w$$

f_{bv} : 99.47 MPa

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$\bar{\lambda}_w$: 1.13

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 235.00 MPa

E : Módulo de elasticidad.

E : 210000.00 MPa

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 73.90 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.496, 6.000, 6.066

Coordenadas del nudo final: 0.496, 0.000, 6.066

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(0^\circ)$ H1 a una distancia 3.000 m del origen en el primer vano de la correa.

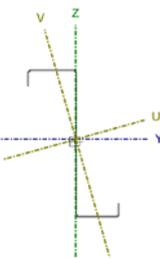
($I_y = 472 \text{ cm}^4$) ($I_z = 97 \text{ cm}^4$)

Datos de correas laterales	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-180x2.0	Límite flecha: $L / 250$
Separación: 1.00 m	Número de vanos: Un vano
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 82.19 %

Barra pésima en lateral

Perfil: ZF-180x2.0 Material: S235												
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
	Inicial	Final		Área (cm ²)	$I_y^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_z^{(1)}$ (cm ⁴)	$I_{yz}^{(4)}$ (cm ⁴)	$I_t^{(2)}$ (cm ⁴)	$y_a^{(3)}$ (mm)	$z_a^{(3)}$ (mm)	$\alpha^{(5)}$ (grados)	
		0.000, 6.000, 0.500	0.000, 0.000, 0.500	6.000	6.32	301.54	40.81	-80.48	0.08	1.42	2.65	15.8
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.												
	Pandeo			Pandeo lateral								
	Plano XY		Plano XZ	Ala sup.		Ala inf.						
β	0.00		1.00	0.00		0.00						
L_k	0.000		6.000	0.000		0.000						
C_1	-			1.000								
Notación: β : Coeficiente de pandeo L_k : Longitud de pandeo (m) C_1 : Factor de modificación para el momento crítico												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_v	M_z	$M_y M_z$	V_y	V_z	$N_t M_y M_z$	$N_c M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t N M_y M_z V_y V_z$	
pésima en lateral	$b / t \leq (b / t)_{\text{Máx}}$ Cumple	N.P. (1)	N.P. (2)	N.P. (3)	x: 3 m $\eta = 82.2$	N.P. (4)	N.P. (5)	N.P. (6)	x: 6 m $\eta = 11.6$	N.P. (7)	N.P. (8)	N.P. (9)	N.P. (10)	CUMPLE $\eta = 82.2$

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)											Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _c M _y M _z	
<p>Notación:</p> <p>b / t: Relación anchura / espesor $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión. Eje Y M_z: Resistencia a flexión. Eje Z M_yM_z: Resistencia a flexión biaxial V_y: Resistencia a corte Y V_z: Resistencia a corte Z N_tM_yM_z: Resistencia a tracción y flexión N_cM_yM_z: Resistencia a compresión y flexión NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a cortante, axil y flexión M_tNM_yM_zV_yV_z: Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</p> <p>⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>												

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250 \qquad h / t : \underline{85.5} \quad \checkmark$$

$$b_1/t \leq 90 \qquad b_1 / t : \underline{25.5} \quad \checkmark$$

$$c_1/t \leq 30 \qquad c_1 / t : \underline{7.8} \quad \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60 \qquad b_2 / t : \underline{22.0} \quad \checkmark$$

$$c_2/t \leq 30 \qquad c_2 / t : \underline{6.3} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6 \qquad c_1 / b_1 : \underline{0.304}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6 \qquad c_2 / b_2 : \underline{0.284}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \underline{171.00} \text{ mm}$$

b_1 : Ancho del ala superior.	b_1 : <u>51.00</u> mm
c_1 : Altura del rigidizador del ala superior.	c_1 : <u>15.50</u> mm
b_2 : Ancho del ala inferior.	b_2 : <u>44.00</u> mm
c_2 : Altura del rigidizador del ala inferior.	c_2 : <u>12.50</u> mm
t : Espesor.	t : <u>2.00</u> mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \underline{0.822} \checkmark$$

Para flexión positiva:

$$M_{v,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo p\acute{e}simo.} \qquad M_{v,Ed}^+ : \underline{0.00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo p\acute{e}simo se produce en un punto situado a una distancia de 3.000 m del nudo 0.000, 6.000, 0.500, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(270^\circ)$ H1.

$$M_{v,Ed} : \text{Momento flector solicitante de cálculo p\acute{e}simo.} \qquad M_{v,Ed}^- : \underline{5.95} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}} \qquad M_{c,Rd}^+ : \underline{7.26} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{c,Rd}^- : \underline{7.24} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

$$W_{eff} : \text{Módulo resistente eficaz correspondiente a la fibra de mayor tensión.} \qquad W_{eff}^+ : \underline{32.44} \text{ cm}^3$$

$$W_{eff}^- : \underline{32.33} \text{ cm}^3$$

$$f_{yb} : \text{Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)} \qquad f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

$$\gamma_{M0} : \text{Coeficiente parcial de seguridad del material.} \qquad \gamma_{M0} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.116} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.000, 0.000, 0.500, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(270°) H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \underline{4.30} \text{ kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{MO}}$$

$$V_{b,Rd} : \underline{37.13} \text{ kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \underline{175.95} \text{ mm}$$

t : Espesor.

$$t : \underline{2.00} \text{ mm}$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \underline{90.0} \text{ grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$0.83 < \bar{\lambda}_w < 1.40 \rightarrow f_{bv} = 0.48 \cdot f_{yb} / \bar{\lambda}_w$$

$$f_{bv} : \underline{110.78} \text{ MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$$\bar{\lambda}_w : \underline{1.02}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_{yb} : <u>235.00</u> MPa
E : Módulo de elasticidad.	E : <u>210000.00</u> MPa
γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{Mo} : <u>1.05</u>

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 97.41 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.000, 60.000, 0.500

Coordenadas del nudo final: 0.000, 54.000, 0.500

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(90^\circ)$ H1 a una distancia 3.000 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 302 \text{ cm}^4$) ($I_z = 41 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	32	192.34	0.06
Correas laterales	14	69.42	0.02

1.- ESTRUCTURA

1.1.- Geometría

1.1.1.- Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	30.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	6.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N6	6.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	6.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N8	6.000	30.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	6.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	12.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N11	12.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N12	12.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N13	12.000	30.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N14	12.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	18.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N16	18.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	18.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N18	18.000	30.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	18.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	24.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N21	24.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	24.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N23	24.000	30.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	24.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	30.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N26	30.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	30.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N28	30.000	30.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N29	30.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	36.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N31	36.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N32	36.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N33	36.000	30.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N34	36.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	42.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N36	42.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N37	42.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N38	42.000	30.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N39	42.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	48.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N41	48.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N42	48.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N43	48.000	30.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N44	48.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	54.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N46	54.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N47	54.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N48	54.000	30.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	54.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	60.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N51	60.000	30.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N52	60.000	30.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	60.000	15.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	0.000	7.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N55	0.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N56	60.000	7.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N57	60.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N58	0.000	15.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N59	60.000	15.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N60	0.000	22.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N61	60.000	22.500	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N62	0.000	22.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N63	60.000	22.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Articulado
N64	6.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	12.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	18.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	24.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	30.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	36.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	42.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	48.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N72	54.000	7.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	6.000	22.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N74	12.000	22.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	18.000	22.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	24.000	22.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	30.000	22.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	36.000	22.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	42.000	22.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	48.000	22.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	54.000	22.500	7.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	0.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	60.000	0.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.1.2.- Barras

1.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

Notación:
E: Módulo de elasticidad
 ν : Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
 f_v : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : Peso específico

1.1.2.2.- Descripción

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N2/N3	N2/N3	HE 220 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N4/N62	N4/N3	IPE 330 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N62/N3	N4/N3	IPE 330 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N5/N6	N5/N6	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N7/N8	N7/N8	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N6/N64	N6/N9	IPE 300 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N64/N9	N6/N9	IPE 300 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N10/N11	N10/N11	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N11/N65	N11/N14	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N65/N14	N11/N14	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N15/N16	N15/N16	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N17/N18	N17/N18	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N16/N66	N16/N19	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N66/N19	N16/N19	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N23	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N21/N67	N21/N24	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N67/N24	N21/N24	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N25/N26	N25/N26	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N27/N28	N27/N28	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N26/N68	N26/N29	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N68/N29	N26/N29	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N31/N69	N31/N34	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N69/N34	N31/N34	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N35/N36	N35/N36	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N37/N38	N37/N38	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N36/N70	N36/N39	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N70/N39	N36/N39	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N42/N43	N42/N43	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N41/N71	N41/N44	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N71/N44	N41/N44	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N45/N46	N45/N46	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N47/N48	N47/N48	HE 300 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N46/N72	N46/N49	IPE 300 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N72/N49	N46/N49	IPE 300 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N51/N52	N51/N52	HE 220 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N53/N63	N53/N52	IPE 330 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N63/N52	N53/N52	IPE 330 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N6/N1	N6/N1	R 20 (R)	8.485	0.00	0.00	-	-
		N3/N7	N3/N7	R 20 (R)	8.485	0.00	0.00	-	-
		N8/N2	N8/N2	R 20 (R)	8.485	0.00	0.00	-	-
		N52/N47	N52/N47	R 20 (R)	8.485	0.00	0.00	-	-
		N48/N51	N48/N51	R 20 (R)	8.485	0.00	0.00	-	-
		N46/N50	N46/N50	R 20 (R)	8.485	0.00	0.00	-	-
		N56/N57	N56/N57	HE 260 A (HEA)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	HE 260 A (HEA)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N59/N53	N59/N53	HE 400 A (HEA)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N58/N4	N58/N4	HE 400 A (HEA)	8.000	1.00	1.00	-	-
		N61/N63	N61/N63	HE 260 A (HEA)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N60/N62	N60/N62	HE 260 A (HEA)	7.000	1.00	1.00	-	-
		N64/N55	N64/N55	IPE 330 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N57/N72	N57/N72	IPE 330 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N63/N81	N63/N81	IPE 330 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N73/N62	N73/N62	IPE 330 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N55/N6	N55/N6	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N4/N64	N4/N64	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N9/N55	N9/N55	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N73/N3	N73/N3	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N62/N8	N62/N8	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N9/N62	N9/N62	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N4/N73	N4/N73	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N63/N48	N63/N48	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N81/N52	N81/N52	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N53/N81	N53/N81	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N49/N63	N49/N63	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N49/N57	N49/N57	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N53/N72	N53/N72	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N57/N46	N57/N46	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N6/N11	N6/N11	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N11/N16	N11/N16	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N16/N21	N16/N21	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N21/N26	N21/N26	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N26/N31	N26/N31	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N31/N36	N31/N36	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N36/N41	N36/N41	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N41/N46	N41/N46	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N1/N82	N1/N82	HE 240 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N50/N83	N50/N83	HE 240 A (HEA)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N82/N6	N82/N6	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N82/N64	N82/N64	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N46/N83	N46/N83	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N83/N72	N83/N72	R 26 (R)	9.657	0.00	0.00	-	-
		N5/N82	N5/N82	R 20 (R)	8.485	0.00	0.00	-	-
		N45/N83	N45/N83	R 20 (R)	8.485	0.00	0.00	-	-
		N8/N73	N8/N9	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N73/N9	N8/N9	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N13/N74	N13/N14	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N74/N14	N13/N14	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N18/N75	N18/N19	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N75/N19	N18/N19	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N23/N76	N23/N24	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N76/N24	N23/N24	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N28/N77	N28/N29	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N77/N29	N28/N29	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N33/N78	N33/N34	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N78/N34	N33/N34	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N38/N79	N38/N39	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N79/N39	N38/N39	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
		N43/N80	N43/N44	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N80/N44	N43/N44	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N48/N81	N48/N49	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N81/N49	N48/N49	IPE 360 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N8/N3	N8/N3	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N18/N13	N18/N13	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N23/N18	N23/N18	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N28/N23	N28/N23	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N33/N28	N33/N28	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N38/N33	N38/N33	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N43/N38	N43/N38	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N48/N43	N48/N43	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N52/N48	N52/N48	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N8/N13	N8/N13	IPE 220 (IPE)	6.000	0.00	0.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE 330 (IPE)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N49/N53	N49/N53	IPE 330 (IPE)	6.000	1.00	1.00	-	-
		N82/N55	N82/N4	IPE 330 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N55/N4	N82/N4	IPE 330 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N83/N57	N83/N53	IPE 330 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-
		N57/N53	N83/N53	IPE 330 (IPE)	7.566	0.00	0.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

1.2.- Cargas

1.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.

- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: kN
- Momentos puntuales: kN·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: kN/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.495	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N2/N3	V(0°) H1	Uniforme	1.611	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N3	V(0°) H1	Uniforme	0.785	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N2/N3	V(0°) H2	Uniforme	0.785	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N2/N3	V(0°) H2	Uniforme	1.611	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N3	V(90°) H1	Uniforme	2.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N2/N3	V(90°) H1	Uniforme	2.255	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N2/N3	V(90°) H1	Uniforme	0.449	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N2/N3	V(180°) H1	Uniforme	1.810	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N3	V(180°) H1	Uniforme	2.595	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N3	V(180°) H1	Uniforme	0.847	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N3	V(180°) H2	Uniforme	2.595	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N2/N3	V(180°) H2	Uniforme	1.810	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N2/N3	V(180°) H2	Uniforme	0.847	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N3	V(270°) H1	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N2/N3	V(270°) H1	Uniforme	1.288	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N4/N62	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N62	Peso propio	Triangular Der.	0.073	-	0.000	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N62	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N62	V(0°) H1	Faja	0.023	-	0.000	1.009	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N62	V(0°) H1	Trapezoidal	0.034	0.002	1.009	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N62	V(0°) H1	Trapezoidal	0.012	0.210	1.010	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N62	V(0°) H1	Faja	0.287	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N62	V(0°) H1	Faja	1.412	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N62	V(0°) H2	Trapezoidal	0.034	0.002	1.009	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N62	V(0°) H2	Faja	0.023	-	0.000	1.009	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N62	V(0°) H2	Faja	1.145	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N4/N62	V(0°) H2	Faja	1.145	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N62	V(0°) H2	Trapezoidal	0.012	0.210	1.010	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N62	V(90°) H1	Triangular Der.	0.298	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N4/N62	V(90°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N62	V(90°) H1	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N62	V(180°) H1	Triangular Der.	0.341	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N62	V(180°) H1	Uniforme	1.346	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N4/N62	V(180°) H2	Triangular Der.	0.341	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N62	V(180°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N4/N62	V(270°) H1	Triangular Der.	0.128	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N4/N62	V(270°) H1	Uniforme	1.479	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N62/N3	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N3	Peso propio	Triangular Der.	0.073	-	0.000	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N3	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N3	V(0°) H1	Triangular Der.	0.213	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N3	V(0°) H1	Uniforme	1.412	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N62/N3	V(0°) H2	Uniforme	1.145	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N62/N3	V(0°) H2	Triangular Der.	0.213	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N3	V(90°) H1	Triangular Der.	0.298	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N3	V(90°) H1	Faja	1.813	-	3.531	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N62/N3	V(90°) H1	Faja	1.548	-	0.000	3.531	Globales	0.000	0.132	0.991
N62/N3	V(90°) H1	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N62/N3	V(180°) H1	Faja	3.419	-	5.952	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N62/N3	V(180°) H1	Faja	1.346	-	0.000	5.952	Globales	0.000	0.132	0.991
N62/N3	V(180°) H1	Faja	0.314	-	5.952	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N62/N3	V(180°) H1	Trapezoidal	0.186	0.104	4.339	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N3	V(180°) H1	Triangular Der.	0.195	-	0.000	4.339	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N3	V(180°) H1	Trapezoidal	0.019	0.350	4.338	7.566	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N3	V(180°) H2	Trapezoidal	0.186	0.104	4.339	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N3	V(180°) H2	Triangular Der.	0.195	-	0.000	4.339	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N3	V(180°) H2	Trapezoidal	0.019	0.350	4.338	7.566	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N62/N3	V(180°) H2	Faja	0.134	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N62/N3	V(180°) H2	Faja	0.119	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N62/N3	V(180°) H2	Faja	0.015	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N62/N3	V(270°) H1	Triangular Der.	0.128	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N3	V(270°) H1	Uniforme	1.479	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N5/N6	V(0°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(0°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N5/N6	V(90°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(90°) H1	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N5/N6	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N8	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N8	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(90°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(90°) H1	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N7/N8	V(180°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(180°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N8	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N64	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N64	Peso propio	Faja	0.414	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N64	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N64	V(0°) H1	Faja	1.709	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N6/N64	V(0°) H1	Faja	4.394	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N6/N64	V(0°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N6/N64	V(0°) H2	Faja	0.059	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N6/N64	V(0°) H2	Faja	0.208	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N6/N64	V(0°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N6/N64	V(90°) H1	Faja	0.279	-	0.000	4.036	Globales	0.000	-0.132	0.991
N6/N64	V(90°) H1	Faja	0.238	-	4.036	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N6/N64	V(90°) H1	Uniforme	2.578	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N6/N64	V(90°) H1	Uniforme	0.657	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N6/N64	V(180°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N6/N64	V(180°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N6/N64	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N64/N9	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N9	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N9	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N9	V(0°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N64/N9	V(0°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N64/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N64/N9	V(90°) H1	Uniforme	2.578	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N64/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.657	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N64/N9	V(180°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N64/N9	V(180°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N64/N9	V(180°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N64/N9	V(180°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N64/N9	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N10/N11	V(0°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N10/N11	V(0°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N10/N11	V(90°) H1	Uniforme	3.894	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N11	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N10/N11	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N11	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N10/N11	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N12/N13	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N13	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N13	V(90°) H1	Uniforme	3.894	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N13	V(90°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N12/N13	V(180°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N13	V(180°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N12/N13	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N11/N65	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N65	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N65	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N65	V(0°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N11/N65	V(0°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N11/N65	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N11/N65	V(0°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N11/N65	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N11/N65	V(90°) H1	Uniforme	2.794	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N11/N65	V(180°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N11/N65	V(180°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N11/N65	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N65/N14	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N14	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N14	V(0°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N65/N14	V(0°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N65/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N65/N14	V(90°) H1	Uniforme	2.794	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N65/N14	V(180°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N65/N14	V(180°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N65/N14	V(180°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N65/N14	V(180°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N65/N14	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N15/N16	V(0°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(0°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N15/N16	V(90°) H1	Uniforme	0.916	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N16	V(90°) H1	Uniforme	2.004	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N16	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N15/N16	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N15/N16	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N17/N18	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(90°) H1	Uniforme	0.916	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(90°) H1	Uniforme	2.004	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N17/N18	V(180°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(180°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N17/N18	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N16/N66	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N66	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N66	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N66	V(0°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N16/N66	V(0°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N66	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N16/N66	V(0°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N16/N66	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N66	V(180°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N66	V(180°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N16/N66	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N19	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N19	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N19	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N66/N19	V(0°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N19	V(0°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N66/N19	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N19	V(180°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N19	V(180°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N19	V(180°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N19	V(180°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N66/N19	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N20/N21	V(0°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N21	V(0°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N20/N21	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N21	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N21	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N20/N21	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N22/N23	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N22/N23	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N22/N23	V(180°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(180°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N22/N23	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N21/N67	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N67	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N67	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N67	V(0°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N21/N67	V(0°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N21/N67	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N21/N67	V(0°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N21/N67	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N21/N67	V(180°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N21/N67	V(180°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N21/N67	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N67/N24	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N24	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N24	V(0°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N67/N24	V(0°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N67/N24	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N67/N24	V(180°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N67/N24	V(180°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N67/N24	V(180°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N67/N24	V(180°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N67/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N25/N26	V(0°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N26	V(0°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N25/N26	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N25/N26	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N27/N28	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N28	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N28	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N27/N28	V(180°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N27/N28	V(180°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N27/N28	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N26/N68	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N68	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N68	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N68	V(0°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N26/N68	V(0°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N68	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N26/N68	V(0°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N26/N68	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N68	V(180°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N68	V(180°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N26/N68	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N68/N29	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N29	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N68/N29	V(0°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N68/N29	V(0°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N68/N29	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N68/N29	V(180°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N68/N29	V(180°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N68/N29	V(180°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N68/N29	V(180°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N68/N29	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N30/N31	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N30/N31	V(0°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(0°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N30/N31	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N30/N31	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N32/N33	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N33	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N33	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N32/N33	V(180°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N33	V(180°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N32/N33	V(270°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N31/N69	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N69	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N69	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N69	V(0°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N31/N69	V(0°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N31/N69	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N31/N69	V(0°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N31/N69	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N31/N69	V(180°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N31/N69	V(180°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N31/N69	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N69/N34	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N34	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N34	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N69/N34	V(0°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N69/N34	V(0°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N69/N34	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N69/N34	V(180°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N69/N34	V(180°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N69/N34	V(180°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N69/N34	V(180°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N69/N34	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	V(0°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N35/N36	V(0°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N35/N36	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N36	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N36	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N36	V(270°) H1	Uniforme	0.916	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N35/N36	V(270°) H1	Uniforme	2.004	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N37/N38	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N37/N38	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N37/N38	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N37/N38	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N37/N38	V(180°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N37/N38	V(180°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N37/N38	V(270°) H1	Uniforme	0.916	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N37/N38	V(270°) H1	Uniforme	2.004	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N36/N70	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N70	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N70	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N70	V(0°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N36/N70	V(0°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N70	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N36/N70	V(0°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N36/N70	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N70	V(180°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N70	V(180°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N36/N70	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N39	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N39	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N39	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N70/N39	V(0°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N39	V(0°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N70/N39	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N39	V(180°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N39	V(180°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N39	V(180°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N39	V(180°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N70/N39	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N40/N41	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N40/N41	V(0°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N41	V(0°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N40/N41	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N41	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N41	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N41	V(270°) H1	Uniforme	3.894	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N40/N41	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N43	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N43	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N42/N43	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N43	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N43	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N43	V(180°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N43	V(180°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N42/N43	V(270°) H1	Uniforme	3.894	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N42/N43	V(270°) H1	Uniforme	0.143	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N41/N71	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N71	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N71	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N71	V(0°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N41/N71	V(0°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N41/N71	V(0°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N41/N71	V(0°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N41/N71	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N41/N71	V(180°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N41/N71	V(180°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N41/N71	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N41/N71	V(270°) H1	Uniforme	2.794	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N71/N44	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N44	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N44	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N71/N44	V(0°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N71/N44	V(0°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N71/N44	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N71/N44	V(180°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N71/N44	V(180°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N71/N44	V(180°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N71/N44	V(180°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N71/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N71/N44	V(270°) H1	Uniforme	2.794	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N45/N46	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N45/N46	V(0°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N46	V(0°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N45/N46	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N46	V(180°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N46	V(180°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N46	V(270°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N45/N46	V(270°) H1	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.866	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Peso propio	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	V(0°) H1	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N47/N48	V(0°) H2	Uniforme	1.569	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N47/N48	V(90°) H1	Uniforme	2.577	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N47/N48	V(180°) H1	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N48	V(180°) H2	Uniforme	3.619	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N47/N48	V(270°) H1	Uniforme	0.880	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N47/N48	V(270°) H1	Uniforme	3.537	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N46/N72	Peso propio	Trapezoidal	0.690	0.538	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N72	Peso propio	Faja	0.414	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N72	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N72	V(0°) H1	Faja	1.709	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	0.991
N46/N72	V(0°) H1	Faja	4.394	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N46/N72	V(0°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N46/N72	V(0°) H2	Faja	0.059	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N46/N72	V(0°) H2	Faja	0.208	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N46/N72	V(0°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N46/N72	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N46/N72	V(180°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N46/N72	V(180°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N46/N72	V(270°) H1	Faja	0.279	-	0.000	4.036	Globales	0.000	-0.132	0.991
N46/N72	V(270°) H1	Faja	0.238	-	4.036	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N46/N72	V(270°) H1	Uniforme	2.578	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N46/N72	V(270°) H1	Uniforme	0.657	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N72/N49	Peso propio	Faja	0.414	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N49	Peso propio	Trapezoidal	0.538	0.690	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N49	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N72/N49	V(0°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N72/N49	V(0°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N72/N49	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N72/N49	V(180°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N72/N49	V(180°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N72/N49	V(180°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N72/N49	V(180°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N72/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N72/N49	V(270°) H1	Uniforme	2.578	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N72/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.657	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N51/N52	Peso propio	Uniforme	0.495	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Peso propio	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N51/N52	V(0°) H1	Uniforme	1.611	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(0°) H1	Uniforme	0.785	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N52	V(0°) H2	Uniforme	0.785	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N52	V(0°) H2	Uniforme	1.611	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(90°) H1	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(90°) H1	Uniforme	1.288	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N52	V(180°) H1	Uniforme	1.810	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N51/N52	V(180°) H1	Uniforme	2.595	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N52	V(180°) H1	Uniforme	0.847	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(180°) H2	Uniforme	2.595	-	-	-	Globales	1.000	0.000	-0.000
N51/N52	V(180°) H2	Uniforme	1.810	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N51/N52	V(180°) H2	Uniforme	0.847	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N51/N52	V(270°) H1	Uniforme	2.255	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N51/N52	V(270°) H1	Uniforme	2.419	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N51/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.449	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N53/N63	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N63	Peso propio	Triangular Der.	0.073	-	0.000	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N63	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N53/N63	V(0°) H1	Faja	0.023	-	0.000	1.009	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N63	V(0°) H1	Trapezoidal	0.034	0.002	1.009	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N63	V(0°) H1	Trapezoidal	0.012	0.210	1.010	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N63	V(0°) H1	Faja	0.287	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N53/N63	V(0°) H1	Faja	1.412	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N53/N63	V(0°) H2	Faja	0.023	-	0.000	1.009	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N63	V(0°) H2	Faja	1.145	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N53/N63	V(0°) H2	Faja	1.145	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	0.991
N53/N63	V(0°) H2	Trapezoidal	0.034	0.002	1.009	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N63	V(0°) H2	Trapezoidal	0.012	0.210	1.010	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N63	V(90°) H1	Triangular Der.	0.128	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N63	V(90°) H1	Uniforme	1.479	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N53/N63	V(180°) H1	Triangular Der.	0.341	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N63	V(180°) H1	Uniforme	1.346	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N53/N63	V(180°) H2	Triangular Der.	0.341	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N53/N63	V(180°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N53/N63	V(270°) H1	Triangular Der.	0.298	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N53/N63	V(270°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N53/N63	V(270°) H1	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N63/N52	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N52	Peso propio	Triangular Der.	0.073	-	0.000	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N52	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N52	V(0°) H1	Triangular Der.	0.213	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N52	V(0°) H1	Uniforme	1.412	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N63/N52	V(0°) H2	Triangular Der.	0.213	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N52	V(0°) H2	Uniforme	1.145	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N63/N52	V(90°) H1	Uniforme	1.479	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N63/N52	V(90°) H1	Triangular Der.	0.128	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N52	V(180°) H1	Triangular Der.	0.195	-	0.000	4.339	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N52	V(180°) H1	Trapezoidal	0.019	0.350	4.338	7.566	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N52	V(180°) H1	Faja	1.346	-	0.000	5.952	Globales	0.000	0.132	0.991
N63/N52	V(180°) H1	Faja	0.314	-	5.952	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N63/N52	V(180°) H1	Faja	3.419	-	5.952	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N63/N52	V(180°) H1	Trapezoidal	0.186	0.104	4.339	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N52	V(180°) H2	Trapezoidal	0.019	0.350	4.338	7.566	Globales	1.000	0.000	-0.000
N63/N52	V(180°) H2	Triangular Der.	0.195	-	0.000	4.339	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N52	V(180°) H2	Trapezoidal	0.186	0.104	4.339	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N52	V(180°) H2	Faja	0.134	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N63/N52	V(180°) H2	Faja	0.119	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N63/N52	V(180°) H2	Faja	0.015	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N63/N52	V(270°) H1	Triangular Der.	0.298	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N63/N52	V(270°) H1	Faja	1.813	-	3.531	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N63/N52	V(270°) H1	Faja	1.548	-	0.000	3.531	Globales	-0.000	0.132	0.991
N63/N52	V(270°) H1	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N56/N57	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	Peso propio	Faja	1.101	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N56/N57	Peso propio	Trapezoidal	1.101	0.550	6.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N56/N57	V(0°) H1	Faja	0.704	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(0°) H1	Faja	0.482	-	6.000	6.179	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(0°) H1	Faja	0.085	-	6.179	6.427	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(0°) H1	Faja	4.685	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(0°) H1	Trapezoidal	4.747	4.123	6.000	6.427	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(0°) H1	Trapezoidal	4.055	2.577	6.427	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(0°) H2	Faja	0.704	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(0°) H2	Faja	0.482	-	6.000	6.179	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(0°) H2	Faja	0.085	-	6.179	6.427	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(0°) H2	Faja	4.685	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(0°) H2	Trapezoidal	4.747	4.123	6.000	6.427	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(0°) H2	Trapezoidal	4.055	2.577	6.427	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(90°) H1	Faja	1.933	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(90°) H1	Trapezoidal	1.933	0.966	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(180°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(180°) H1	Faja	3.193	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(180°) H1	Trapezoidal	3.193	1.582	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(180°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(180°) H2	Faja	3.193	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(180°) H2	Trapezoidal	3.193	1.582	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N56/N57	V(270°) H1	Faja	4.510	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N56/N57	V(270°) H1	Trapezoidal	4.510	2.255	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Peso propio	Faja	1.101	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Peso propio	Trapezoidal	1.101	0.550	6.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	V(0°) H1	Faja	0.704	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H1	Faja	0.482	-	6.000	6.179	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H1	Faja	0.085	-	6.179	6.427	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H1	Faja	4.685	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H1	Trapezoidal	4.747	4.123	6.000	6.427	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H1	Trapezoidal	4.055	2.577	6.427	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H2	Faja	0.704	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H2	Faja	0.482	-	6.000	6.179	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H2	Faja	0.085	-	6.179	6.427	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H2	Faja	4.685	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H2	Trapezoidal	4.747	4.123	6.000	6.427	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(0°) H2	Trapezoidal	4.055	2.577	6.427	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(90°) H1	Faja	4.510	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(90°) H1	Trapezoidal	4.510	2.255	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N54/N55	V(180°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H1	Faja	3.193	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H1	Trapezoidal	3.193	1.582	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N54/N55	V(180°) H2	Faja	3.193	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(180°) H2	Trapezoidal	3.193	1.582	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(270°) H1	Faja	1.933	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N54/N55	V(270°) H1	Trapezoidal	1.933	0.966	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N59/N53	Peso propio	Uniforme	1.224	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N53	Peso propio	Faja	1.101	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N53	Peso propio	Triangular Izq.	1.101	-	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N59/N53	V(0°) H1	Faja	3.218	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H1	Faja	2.890	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H1	Faja	2.224	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H1	Faja	1.531	-	7.500	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H1	Faja	0.942	-	7.750	7.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H1	Faja	0.344	-	7.867	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H1	Faja	1.210	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H1	Faja	1.108	-	7.000	7.129	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H1	Faja	0.814	-	7.129	7.375	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H1	Faja	0.436	-	7.375	7.621	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H1	Faja	0.095	-	7.621	7.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H2	Faja	3.218	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H2	Faja	2.890	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H2	Faja	2.224	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H2	Faja	1.531	-	7.500	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H2	Faja	0.942	-	7.750	7.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H2	Faja	0.344	-	7.867	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H2	Faja	1.210	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H2	Faja	1.108	-	7.000	7.129	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H2	Faja	0.814	-	7.129	7.375	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H2	Faja	0.436	-	7.375	7.621	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(0°) H2	Faja	0.095	-	7.621	7.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(90°) H1	Faja	1.933	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(90°) H1	Triangular Izq.	1.933	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H1	Faja	3.218	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H1	Faja	2.890	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H1	Faja	2.224	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H1	Faja	1.531	-	7.500	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H1	Faja	0.942	-	7.750	7.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H1	Faja	0.344	-	7.867	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H1	Faja	1.210	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H1	Faja	1.108	-	7.000	7.129	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H1	Faja	0.814	-	7.129	7.375	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H1	Faja	0.436	-	7.375	7.621	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H1	Faja	0.095	-	7.621	7.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H2	Faja	3.218	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N59/N53	V(180°) H2	Faja	2.890	-	7.000	7.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H2	Faja	2.224	-	7.250	7.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H2	Faja	1.531	-	7.500	7.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H2	Faja	0.942	-	7.750	7.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H2	Faja	0.344	-	7.867	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H2	Faja	1.210	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H2	Faja	1.108	-	7.000	7.129	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H2	Faja	0.814	-	7.129	7.375	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H2	Faja	0.436	-	7.375	7.621	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(180°) H2	Faja	0.095	-	7.621	7.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N59/N53	V(270°) H1	Faja	4.510	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N59/N53	V(270°) H1	Triangular Izq.	4.510	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	Peso propio	Uniforme	1.224	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N4	Peso propio	Faja	1.101	-	0.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N4	Peso propio	Triangular Izq.	1.101	-	7.000	8.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N58/N4	V(0°) H1	Faja	3.218	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H1	Faja	2.890	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H1	Faja	2.224	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H1	Faja	1.531	-	7.500	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H1	Faja	0.942	-	7.750	7.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H1	Faja	0.344	-	7.867	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H1	Faja	1.210	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H1	Faja	1.108	-	7.000	7.129	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H1	Faja	0.814	-	7.129	7.375	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H1	Faja	0.436	-	7.375	7.621	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H1	Faja	0.095	-	7.621	7.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H2	Faja	3.218	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H2	Faja	2.890	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H2	Faja	2.224	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H2	Faja	1.531	-	7.500	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H2	Faja	0.942	-	7.750	7.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H2	Faja	0.344	-	7.867	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H2	Faja	1.210	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H2	Faja	1.108	-	7.000	7.129	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H2	Faja	0.814	-	7.129	7.375	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H2	Faja	0.436	-	7.375	7.621	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(0°) H2	Faja	0.095	-	7.621	7.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(90°) H1	Faja	4.510	-	0.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N4	V(90°) H1	Triangular Izq.	4.510	-	7.000	8.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N58/N4	V(180°) H1	Faja	3.218	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H1	Faja	2.890	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H1	Faja	2.224	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H1	Faja	1.531	-	7.500	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N58/N4	V(180°) H1	Faja	0.942	-	7.750	7.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H1	Faja	0.344	-	7.867	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H1	Faja	1.210	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H1	Faja	1.108	-	7.000	7.129	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H1	Faja	0.814	-	7.129	7.375	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H1	Faja	0.436	-	7.375	7.621	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H1	Faja	0.095	-	7.621	7.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H2	Faja	3.218	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H2	Faja	2.890	-	7.000	7.250	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H2	Faja	2.224	-	7.250	7.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H2	Faja	1.531	-	7.500	7.750	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H2	Faja	0.942	-	7.750	7.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H2	Faja	0.344	-	7.867	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H2	Faja	1.210	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H2	Faja	1.108	-	7.000	7.129	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H2	Faja	0.814	-	7.129	7.375	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H2	Faja	0.436	-	7.375	7.621	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(180°) H2	Faja	0.095	-	7.621	7.867	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(270°) H1	Faja	1.933	-	0.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N58/N4	V(270°) H1	Triangular Izq.	1.933	-	7.000	8.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N61/N63	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N63	Peso propio	Faja	1.101	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N63	Peso propio	Trapezoidal	1.101	0.550	6.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N63	V(0°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(0°) H1	Faja	3.193	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(0°) H1	Trapezoidal	3.193	1.582	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(0°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(0°) H2	Faja	3.193	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(0°) H2	Trapezoidal	3.193	1.582	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(90°) H1	Faja	1.933	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(90°) H1	Trapezoidal	1.933	0.966	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(180°) H1	Faja	0.704	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N63	V(180°) H1	Faja	0.482	-	6.000	6.179	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N63	V(180°) H1	Faja	0.085	-	6.179	6.427	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N63	V(180°) H1	Faja	4.685	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(180°) H1	Trapezoidal	4.747	4.123	6.000	6.427	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(180°) H1	Trapezoidal	4.055	2.577	6.427	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(180°) H2	Faja	0.704	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N63	V(180°) H2	Faja	0.482	-	6.000	6.179	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N63	V(180°) H2	Faja	0.085	-	6.179	6.427	Globales	1.000	0.000	-0.000
N61/N63	V(180°) H2	Faja	4.685	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(180°) H2	Trapezoidal	4.747	4.123	6.000	6.427	Globales	1.000	0.000	0.000
N61/N63	V(180°) H2	Trapezoidal	4.055	2.577	6.427	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N61/N63	V(270°) H1	Faja	4.510	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N61/N63	V(270°) H1	Trapezoidal	4.510	2.255	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	Peso propio	Uniforme	0.668	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N62	Peso propio	Faja	1.101	-	0.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N62	Peso propio	Trapezoidal	1.101	0.550	6.000	7.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N62	V(0°) H1	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(0°) H1	Faja	3.193	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(0°) H1	Trapezoidal	3.193	1.582	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(0°) H2	Uniforme	0.046	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(0°) H2	Faja	3.193	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(0°) H2	Trapezoidal	3.193	1.582	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(90°) H1	Faja	4.510	-	0.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N62	V(90°) H1	Trapezoidal	4.510	2.255	6.000	7.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N60/N62	V(180°) H1	Faja	0.704	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N62	V(180°) H1	Faja	0.482	-	6.000	6.179	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N62	V(180°) H1	Faja	0.085	-	6.179	6.427	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N62	V(180°) H1	Faja	4.685	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(180°) H1	Trapezoidal	4.747	4.123	6.000	6.427	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(180°) H1	Trapezoidal	4.055	2.577	6.427	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(180°) H2	Faja	0.704	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N62	V(180°) H2	Faja	0.482	-	6.000	6.179	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N62	V(180°) H2	Faja	0.085	-	6.179	6.427	Globales	-1.000	-0.000	0.000
N60/N62	V(180°) H2	Faja	4.685	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(180°) H2	Trapezoidal	4.747	4.123	6.000	6.427	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(180°) H2	Trapezoidal	4.055	2.577	6.427	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(270°) H1	Faja	1.933	-	0.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N60/N62	V(270°) H1	Trapezoidal	1.933	0.966	6.000	7.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N64/N55	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N72	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N81	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N62	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N11	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N11/N16	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N16/N21	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N21/N26	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N26/N31	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N31/N36	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N36/N41	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N41/N46	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N82	Peso propio	Uniforme	0.591	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N82	Peso propio	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N82	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N82	V(0°) H1	Uniforme	2.595	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N82	V(0°) H1	Uniforme	0.847	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N82	V(0°) H1	Uniforme	1.810	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N82	V(0°) H2	Uniforme	2.595	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N82	V(0°) H2	Uniforme	1.810	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N82	V(0°) H2	Uniforme	0.847	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N82	V(90°) H1	Uniforme	0.449	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N82	V(90°) H1	Uniforme	2.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N82	V(90°) H1	Uniforme	2.255	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N1/N82	V(180°) H1	Uniforme	1.611	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N82	V(180°) H1	Uniforme	0.785	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N82	V(180°) H2	Uniforme	1.611	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N82	V(180°) H2	Uniforme	0.785	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N82	V(270°) H1	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N82	V(270°) H1	Uniforme	1.288	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N50/N83	Peso propio	Uniforme	0.591	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N83	Peso propio	Uniforme	0.550	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N83	Peso propio	Uniforme	0.440	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N50/N83	V(0°) H1	Uniforme	2.595	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N83	V(0°) H1	Uniforme	0.847	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N83	V(0°) H1	Uniforme	1.810	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N50/N83	V(0°) H2	Uniforme	0.847	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N83	V(0°) H2	Uniforme	2.595	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N83	V(0°) H2	Uniforme	1.810	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N50/N83	V(90°) H1	Uniforme	1.288	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N50/N83	V(90°) H1	Uniforme	0.966	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N83	V(180°) H1	Uniforme	1.611	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N83	V(180°) H1	Uniforme	0.785	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N50/N83	V(180°) H2	Uniforme	1.611	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N50/N83	V(180°) H2	Uniforme	0.785	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N50/N83	V(270°) H1	Uniforme	2.255	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N50/N83	V(270°) H1	Uniforme	2.419	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N50/N83	V(270°) H1	Uniforme	0.449	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N82/N6	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N46/N83	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N73	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N73	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N73	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N73	V(0°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N8/N73	V(0°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N8/N73	V(90°) H1	Faja	0.279	-	0.000	4.036	Globales	0.000	0.132	0.991
N8/N73	V(90°) H1	Faja	0.238	-	4.036	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N8/N73	V(90°) H1	Uniforme	2.578	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N8/N73	V(90°) H1	Uniforme	0.657	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N8/N73	V(180°) H1	Faja	1.709	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	0.991
N8/N73	V(180°) H1	Faja	4.394	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	0.991
N8/N73	V(180°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N8/N73	V(180°) H2	Faja	0.059	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N8/N73	V(180°) H2	Faja	0.208	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N8/N73	V(180°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N8/N73	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N73/N9	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N9	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N9	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N73/N9	V(0°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N73/N9	V(0°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N73/N9	V(0°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N73/N9	V(0°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N73/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N73/N9	V(90°) H1	Uniforme	2.578	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N73/N9	V(90°) H1	Uniforme	0.657	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N73/N9	V(180°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N73/N9	V(180°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N73/N9	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N13/N74	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N74	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N74	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N13/N74	V(0°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N13/N74	V(0°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N13/N74	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N13/N74	V(90°) H1	Uniforme	2.794	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N13/N74	V(180°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	0.991
N13/N74	V(180°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N13/N74	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N13/N74	V(180°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N13/N74	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N74/N14	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N14	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N14	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N74/N14	V(0°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N74/N14	V(0°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N74/N14	V(0°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N74/N14	V(0°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N74/N14	V(90°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N74/N14	V(90°) H1	Uniforme	2.794	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N74/N14	V(180°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N74/N14	V(180°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N74/N14	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N18/N75	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N75	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N75	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N75	V(0°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N18/N75	V(0°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N18/N75	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N18/N75	V(180°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	0.991
N18/N75	V(180°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N18/N75	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N18/N75	V(180°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N18/N75	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N75/N19	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N19	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N19	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N75/N19	V(0°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N75/N19	V(0°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N75/N19	V(0°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N75/N19	V(0°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N75/N19	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N75/N19	V(180°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N75/N19	V(180°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N75/N19	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N23/N76	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N76	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N76	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N76	V(0°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N76	V(0°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N76	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N76	V(180°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	0.991
N23/N76	V(180°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N23/N76	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N23/N76	V(180°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N23/N76	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N76/N24	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N24	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N24	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N76/N24	V(0°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N76/N24	V(0°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N76/N24	V(0°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N76/N24	V(0°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N76/N24	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N76/N24	V(180°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N76/N24	V(180°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N76/N24	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N28/N77	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N77	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N77	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N77	V(0°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N77	V(0°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N77	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N77	V(180°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	0.991
N28/N77	V(180°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N28/N77	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N28/N77	V(180°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N28/N77	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N77/N29	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N29	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N29	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N77/N29	V(0°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N77/N29	V(0°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N77/N29	V(0°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N77/N29	V(0°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N77/N29	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N77/N29	V(180°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N77/N29	V(180°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N77/N29	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N33/N78	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N78	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N78	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N78	V(0°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N33/N78	V(0°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N33/N78	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N33/N78	V(180°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	0.991
N33/N78	V(180°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N33/N78	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N33/N78	V(180°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N33/N78	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N78/N34	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N34	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N34	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N78/N34	V(0°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N78/N34	V(0°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N78/N34	V(0°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N78/N34	V(0°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N78/N34	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N78/N34	V(180°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N78/N34	V(180°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N78/N34	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N38/N79	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N79	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N79	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N79	V(0°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N38/N79	V(0°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N38/N79	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N38/N79	V(180°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	0.991
N38/N79	V(180°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N38/N79	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N38/N79	V(180°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N38/N79	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N79/N39	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N39	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N39	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N39	V(0°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N79/N39	V(0°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N79/N39	V(0°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N79/N39	V(0°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N79/N39	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N79/N39	V(180°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N79/N39	V(180°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N79/N39	V(270°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N43/N80	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N80	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N80	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N80	V(0°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N43/N80	V(0°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N43/N80	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N43/N80	V(180°) H1	Faja	5.650	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	0.991
N43/N80	V(180°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N43/N80	V(180°) H2	Faja	0.267	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N43/N80	V(180°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N43/N80	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N43/N80	V(270°) H1	Uniforme	2.794	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N80/N44	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N44	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N44	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N80/N44	V(0°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N80/N44	V(0°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N80/N44	V(0°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N80/N44	V(0°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N80/N44	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N80/N44	V(180°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N80/N44	V(180°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N80/N44	V(270°) H1	Uniforme	0.193	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N80/N44	V(270°) H1	Uniforme	2.794	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N48/N81	Peso propio	Trapezoidal	0.932	0.726	0.000	1.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N81	Peso propio	Faja	0.560	-	1.500	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N81	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N81	V(0°) H1	Uniforme	2.825	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N48/N81	V(0°) H2	Uniforme	2.290	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N48/N81	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N48/N81	V(180°) H1	Faja	1.709	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	0.991
N48/N81	V(180°) H1	Faja	4.394	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	0.991
N48/N81	V(180°) H1	Faja	2.691	-	1.614	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N48/N81	V(180°) H2	Faja	0.059	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N48/N81	V(180°) H2	Faja	0.208	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	-0.991
N48/N81	V(180°) H2	Faja	0.267	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N48/N81	V(270°) H1	Faja	0.279	-	0.000	4.036	Globales	-0.000	0.132	0.991
N48/N81	V(270°) H1	Faja	0.238	-	4.036	7.566	Globales	-0.000	0.132	0.991
N48/N81	V(270°) H1	Uniforme	2.578	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N48/N81	V(270°) H1	Uniforme	0.657	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N81/N49	Peso propio	Faja	0.560	-	0.000	6.066	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N49	Peso propio	Trapezoidal	0.726	0.932	6.066	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N49	Peso propio	Uniforme	0.942	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N81/N49	V(0°) H1	Faja	0.574	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N81/N49	V(0°) H1	Faja	2.825	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N81/N49	V(0°) H2	Faja	2.290	-	5.952	7.566	Globales	0.000	0.132	0.991
N81/N49	V(0°) H2	Faja	2.290	-	0.000	5.952	Globales	-0.000	0.132	0.991
N81/N49	V(90°) H1	Uniforme	2.959	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N81/N49	V(180°) H1	Uniforme	2.691	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N81/N49	V(180°) H2	Uniforme	0.267	-	-	-	Globales	-0.000	-0.132	-0.991
N81/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.238	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N81/N49	V(270°) H1	Uniforme	2.578	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	0.991
N81/N49	V(270°) H1	Uniforme	0.657	-	-	-	Globales	0.000	0.132	0.991
N8/N3	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N18/N13	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N23/N18	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N28/N23	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N33/N28	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N38/N33	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N43/N38	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N48/N43	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N52/N48	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N8/N13	Peso propio	Uniforme	0.257	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N4/N9	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N49/N53	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N55	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N55	Peso propio	Triangular Izq.	0.073	-	0.000	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N55	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N82/N55	V(0°) H1	Trapezoidal	0.350	0.019	0.000	3.228	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N82/N55	V(0°) H1	Trapezoidal	0.104	0.186	0.000	3.227	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N82/N55	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.195	-	3.227	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N82/N55	V(0°) H1	Faja	0.314	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N82/N55	V(0°) H1	Faja	3.419	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N82/N55	V(0°) H1	Faja	1.346	-	1.614	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N82/N55	V(0°) H2	Faja	0.134	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N82/N55	V(0°) H2	Faja	0.015	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N82/N55	V(0°) H2	Faja	0.119	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N82/N55	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.195	-	3.227	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N82/N55	V(0°) H2	Trapezoidal	0.104	0.186	0.000	3.227	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N82/N55	V(0°) H2	Trapezoidal	0.350	0.019	0.000	3.228	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N82/N55	V(90°) H1	Faja	1.813	-	0.000	4.036	Globales	0.000	-0.132	0.991
N82/N55	V(90°) H1	Faja	1.548	-	4.036	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N82/N55	V(90°) H1	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N82/N55	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.298	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N82/N55	V(180°) H1	Uniforme	1.412	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N82/N55	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.213	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N82/N55	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.213	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N82/N55	V(180°) H2	Uniforme	1.145	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N82/N55	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N82/N55	V(270°) H1	Uniforme	1.479	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N55/N4	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N4	Peso propio	Triangular Izq.	0.073	-	0.000	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N4	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N55/N4	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.341	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N4	V(0°) H1	Uniforme	1.346	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N55/N4	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.341	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N55/N4	V(90°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N55/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N55/N4	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.298	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N55/N4	V(180°) H1	Faja	0.287	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N55/N4	V(180°) H1	Faja	1.412	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N55/N4	V(180°) H1	Trapezoidal	0.002	0.034	0.000	6.557	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N4	V(180°) H1	Faja	0.023	-	6.557	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N55/N4	V(180°) H1	Trapezoidal	0.210	0.012	0.000	6.556	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N4	V(180°) H2	Trapezoidal	0.002	0.034	0.000	6.557	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N4	V(180°) H2	Faja	0.023	-	6.557	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N4	V(180°) H2	Faja	1.145	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N55/N4	V(180°) H2	Trapezoidal	0.210	0.012	0.000	6.556	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N4	V(180°) H2	Faja	1.145	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N55/N4	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N55/N4	V(270°) H1	Uniforme	1.479	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N83/N57	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N57	Peso propio	Triangular Izq.	0.073	-	0.000	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N57	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N83/N57	V(0°) H1	Trapezoidal	0.350	0.019	0.000	3.228	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N57	V(0°) H1	Trapezoidal	0.104	0.186	0.000	3.227	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N57	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.195	-	3.227	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N57	V(0°) H1	Faja	1.346	-	1.614	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N83/N57	V(0°) H1	Faja	0.314	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	-0.132	0.991
N83/N57	V(0°) H1	Faja	3.419	-	0.000	1.614	Globales	0.000	-0.132	0.991
N83/N57	V(0°) H2	Faja	0.119	-	0.000	1.614	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N83/N57	V(0°) H2	Faja	0.134	-	1.614	7.566	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N83/N57	V(0°) H2	Faja	0.015	-	0.000	1.614	Globales	0.000	0.132	-0.991
N83/N57	V(0°) H2	Trapezoidal	0.104	0.186	0.000	3.227	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N57	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.195	-	3.227	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N57	V(0°) H2	Trapezoidal	0.350	0.019	0.000	3.228	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N57	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N57	V(90°) H1	Uniforme	1.479	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N83/N57	V(180°) H1	Uniforme	1.412	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N83/N57	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.213	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N57	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.213	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N83/N57	V(180°) H2	Uniforme	1.145	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N83/N57	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.298	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N83/N57	V(270°) H1	Faja	1.813	-	0.000	4.036	Globales	0.000	-0.132	0.991
N83/N57	V(270°) H1	Faja	1.548	-	4.036	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N83/N57	V(270°) H1	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N57/N53	Peso propio	Uniforme	0.482	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N53	Peso propio	Triangular Izq.	0.073	-	0.000	7.566	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N53	Peso propio	Uniforme	0.471	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N57/N53	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.341	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N53	V(0°) H1	Uniforme	1.346	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N57/N53	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.341	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N53	V(0°) H2	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	-0.000	0.132	-0.991
N57/N53	V(90°) H1	Uniforme	1.479	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N57/N53	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.128	-	0.000	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N53	V(180°) H1	Faja	0.287	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N57/N53	V(180°) H1	Faja	1.412	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N57/N53	V(180°) H1	Trapezoidal	0.002	0.034	0.000	6.557	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N53	V(180°) H1	Faja	0.023	-	6.557	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N53	V(180°) H1	Trapezoidal	0.210	0.012	0.000	6.556	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N53	V(180°) H2	Trapezoidal	0.002	0.034	0.000	6.557	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N53	V(180°) H2	Faja	0.023	-	6.557	7.566	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N53	V(180°) H2	Faja	1.145	-	0.000	5.952	Globales	0.000	-0.132	0.991
N57/N53	V(180°) H2	Trapezoidal	0.210	0.012	0.000	6.556	Globales	1.000	0.000	0.000
N57/N53	V(180°) H2	Faja	1.145	-	5.952	7.566	Globales	0.000	-0.132	0.991
N57/N53	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.298	-	0.000	7.566	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N57/N53	V(270°) H1	Uniforme	1.548	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991
N57/N53	V(270°) H1	Uniforme	0.934	-	-	-	Globales	0.000	-0.132	0.991

1.3.- Resultados

1.3.1.- Barras

1.3.1.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_{sw}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM-M_z$	$NM-M_y V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N2/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 6 m $\eta = 36.4$	x: 2.625 m $\eta = 24.2$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 6 m $\eta = 2.3$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 51.0$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 51.0$
N4/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 7.566 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 41.0$	x: 7.566 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 7.566 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 7.566 m $\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 45.0$
N62/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 7.566 m $\eta = 1.6$	x: 7.566 m $\eta = 25.7$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 7.566 m $\eta = 2.7$	x: 7.566 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.566 m $\eta = 27.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 7.566 m $\eta = 2.7$	x: 7.566 m $\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 27.2$
N5/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 6 m $\eta = 53.8$	x: 6 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta = 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 56.5$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 56.5$
N7/N8	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 6 m $\eta = 59.3$	x: 6 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 62.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 62.1$
N6/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 3.9$	x: 1.499 m $\eta = 4.4$	x: 1.499 m $\eta = 81.4$	x: 1.499 m $\eta = 5.6$	x: 1.406 m $\eta = 10.2$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 85.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 2.3$	x: 1.406 m $\eta = 10.2$	x: 1.501 m $\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 85.4$
N64/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.285 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 4.171 m $\eta = 44.2$	x: 6.065 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.791 m $\eta = 47.7$	$\eta < 0.1$	x: 6.067 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 47.7$
N10/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 6 m $\eta = 63.1$	x: 6 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 9.7$	$\eta = 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 65.6$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 65.6$
N12/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 6 m $\eta = 62.9$	x: 6 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 9.6$	$\eta = 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 65.5$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 65.5$
N11/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 3.0$	x: 1.499 m $\eta = 1.4$	x: 1.501 m $\eta = 61.7$	x: 1.501 m $\eta = 2.9$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 64.0$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 2.5$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 64.0$
N65/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.192 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 39.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 6.16 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	x: 6.067 m $\eta = 0.6$	x: 6.16 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 41.0$
N15/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 6 m $\eta = 63.5$	x: 6 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 9.7$	$\eta = 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 65.6$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 65.6$

Anejo 8. Estructura metálica
Alejandro Vázquez López

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{ov}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N45/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 6 m $\eta = 53.8$	x: 6 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta = 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 56.5$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 56.5$
N47/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 6 m $\eta = 59.3$	x: 6 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 62.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 62.1$
N46/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.281 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 3.9$	x: 1.499 m $\eta = 4.4$	x: 1.499 m $\eta = 81.4$	x: 1.499 m $\eta = 5.6$	x: 1.406 m $\eta = 10.2$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 85.4$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 2.3$	x: 1.406 m $\eta = 10.2$	x: 1.501 m $\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 85.4$
N72/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.285 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 6.9$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 4.171 m $\eta = 44.2$	x: 6.065 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.791 m $\eta = 47.7$	$\eta < 0.1$	x: 6.067 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 47.7$
N51/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.6$	x: 6 m $\eta = 36.4$	x: 2.625 m $\eta = 24.2$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 6 m $\eta = 2.3$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 51.0$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 51.0$
N53/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 7.566 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 41.0$	x: 7.566 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 7.566 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 45.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 7.566 m $\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 45.0$
N63/N52	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 7.566 m $\eta = 1.6$	x: 7.566 m $\eta = 25.7$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 7.566 m $\eta = 2.7$	x: 7.566 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.566 m $\eta = 27.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 7.566 m $\eta = 2.7$	x: 7.566 m $\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 27.2$
N56/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	N.P. ⁽⁶⁾	x: 7 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.5 m $\eta = 43.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2.7$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	x: 3.5 m $\eta = 47.1$	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 47.1$
N54/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	N.P. ⁽⁶⁾	x: 7 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.5 m $\eta = 43.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2.7$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	x: 3.5 m $\eta = 47.1$	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 47.1$
N59/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.4 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 8 m $\eta = 25.6$	x: 8 m $\eta = 53.9$	$\eta = 2.5$	x: 8 m $\eta = 2.2$	x: 0.4 m $\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 68.1$	x: 0.4 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 68.1$
N58/N4	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.4 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	x: 8 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 8 m $\eta = 25.6$	x: 8 m $\eta = 53.9$	$\eta = 2.5$	x: 8 m $\eta = 2.2$	x: 0.4 m $\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta < 0.1$	x: 8 m $\eta = 68.1$	x: 0.4 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 68.1$
N61/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	N.P. ⁽⁶⁾	x: 7 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.5 m $\eta = 43.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2.7$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	x: 3.5 m $\eta = 46.5$	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 46.5$
N60/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	N.P. ⁽⁶⁾	x: 7 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	x: 3.5 m $\eta = 43.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 2.7$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	x: 3.5 m $\eta = 46.5$	x: 0.35 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 46.5$
N64/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 2.1$	x: 3 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 5.4$
N57/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 2.1$	x: 3 m $\eta = 1.4$	x: 6 m $\eta = 2.6$	x: 6 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 5.4$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 5.4$
N63/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 2.1$	x: 3 m $\eta = 1.4$	x: 6 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 5.5$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 5.5$
N73/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁷⁾	$\eta = 2.1$	x: 3 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 6 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 5.5$
N6/N11	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 18.6$	x: 6 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 26.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 6 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 26.2$
N11/N16	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	$\eta = 6.1$	$\eta = 1.4$	x: 6 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 6 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 11.2$
N16/N21	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	$\eta = 6.1$	$\eta = 1.3$	x: 6 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 6 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 8.3$
N21/N26	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	$\eta = 6.1$	$\eta = 1.2$	x: 6 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 6 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 7.6$
N26/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	$\eta = 6.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 6 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 7.6$
N31/N36	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	$\eta = 6.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 6 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 8.3$
N36/N41	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov, \max}$ Cumple	$\eta = 6.1$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 6 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 11.2$

Anejo 8. Estructura metálica
Alejandro Vázquez López

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{ov}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_z M_y V_z$	M_t	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N41/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 6 m $\eta = 1.5$	x: 6 m $\eta = 6.1$	x: 6 m $\eta = 18.6$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 26.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 26.2$
N1/N82	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 6 m $\eta = 36.0$	x: 2.625 m $\eta = 20.0$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 6 m $\eta = 1.9$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 44.5$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 44.5$
N50/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.375 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 6 m $\eta = 36.0$	x: 2.625 m $\eta = 20.0$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 6 m $\eta = 1.9$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 44.5$	x: 0.375 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 44.5$
N82/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 6 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 18.2$	x: 6 m $\eta = 6.5$	x: 6 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 25.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 6 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 25.6$
N46/N83	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 6 m $\eta = 18.2$	x: 0 m $\eta = 6.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 25.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 25.6$
N8/N73	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 2.9$	x: 1.499 m $\eta = 3.1$	x: 1.499 m $\eta = 57.7$	x: 1.499 m $\eta = 4.3$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 60.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 2.3$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.501 m $\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 60.1$
N73/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.192 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 34.2$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	x: 6.067 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 37.7$
N13/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 3.0$	x: 1.499 m $\eta = 1.4$	x: 1.501 m $\eta = 61.6$	x: 1.501 m $\eta = 2.9$	x: 1.406 m $\eta = 7.4$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 64.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 2.5$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 64.2$
N74/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.192 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 39.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 6.16 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	x: 6.067 m $\eta = 0.6$	x: 6.16 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 41.0$
N18/N75	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 2.8$	x: 1.499 m $\eta = 1.4$	x: 1.501 m $\eta = 62.3$	x: 1.501 m $\eta = 0.1$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 63.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 63.9$
N75/N19	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.192 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 40.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 6.16 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 6.16 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 40.7$
N23/N76	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 2.7$	x: 1.499 m $\eta = 1.4$	x: 1.501 m $\eta = 62.3$	x: 1.501 m $\eta < 0.1$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.501 m $\eta = 63.8$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 63.8$
N76/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.192 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 40.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 6.16 m $\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 40.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 40.6$
N28/N77	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 2.7$	x: 1.499 m $\eta = 1.4$	x: 1.501 m $\eta = 62.2$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.501 m $\eta = 63.8$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 63.8$
N77/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.192 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 40.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 6.16 m $\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 40.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 40.6$
N33/N78	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 2.7$	x: 1.499 m $\eta = 1.4$	x: 1.501 m $\eta = 62.3$	x: 1.501 m $\eta < 0.1$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.501 m $\eta = 63.8$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 63.8$
N78/N34	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.192 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 40.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 6.16 m $\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 40.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 40.6$
N38/N79	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 2.8$	x: 1.499 m $\eta = 1.4$	x: 1.501 m $\eta = 62.3$	x: 1.501 m $\eta = 0.1$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 63.9$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 63.9$
N79/N39	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.192 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 40.3$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 6.16 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 6.16 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 40.7$
N43/N80	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 3.0$	x: 1.499 m $\eta = 1.4$	x: 1.501 m $\eta = 61.6$	x: 1.501 m $\eta = 2.9$	x: 1.406 m $\eta = 7.4$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 64.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.499 m $\eta = 2.5$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.499 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 64.2$
N80/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.192 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 39.3$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 6.16 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 41.0$	$\eta < 0.1$	x: 6.067 m $\eta = 0.6$	x: 6.16 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 41.0$
N48/N81	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.374 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 1.499 m $\eta = 2.9$	x: 1.499 m $\eta = 3.1$	x: 1.499 m $\eta = 57.7$	x: 1.499 m $\eta = 4.3$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.499 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 60.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.501 m $\eta = 2.3$	x: 1.406 m $\eta = 7.5$	x: 1.501 m $\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 60.1$
N81/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 7.192 m $\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6.067 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 34.2$	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.7$	$\eta < 0.1$	x: 6.067 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 37.7$

Anejo 8. Estructura metálica
Alejandro Vázquez López

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_{ov}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$NM_y M_z$	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t		$M_t V_z$	$M_t V_y$
N8/N3	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 6 m $\eta = 5.4$	x: 6 m $\eta = 20.7$	x: 6 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 28.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 28.2$
N18/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 6 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 11.6$
N23/N18	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 6 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 8.3$
N28/N23	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 6 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 7.7$
N33/N28	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 1.2$	x: 6 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 6 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 7.7$
N38/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 1.3$	x: 6 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 6 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 8.3$
N43/N38	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 1.4$	x: 6 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 6 m $\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 11.6$
N48/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 6 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 27.4$
N52/N48	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 6 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 20.7$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 6 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 6 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	CUMPL E $\eta = 28.2$
N8/N13	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	$\eta = 6.2$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 19.9$	x: 6 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 27.4$
N4/N9	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.2$	x: 0 m $\eta = 56.4$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 6 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 57.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 6 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 57.0$
N49/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.2$	x: 6 m $\eta = 56.4$	x: 6 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 6 m $\eta = 57.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	CUMPL E $\eta = 57.0$
N82/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 7.566 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 33.3$	x: 7.566 m $\eta = 3.7$	x: 7.566 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 7.566 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 34.8$
N55/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 7.566 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 7.566 m $\eta = 39.4$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 7.566 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.566 m $\eta = 43.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 7.566 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 43.7$
N83/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 7.566 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 33.3$	x: 7.566 m $\eta = 3.7$	x: 7.566 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 7.566 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 34.8$
N57/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{ov} \leq \lambda_{ov,max}$ Cumple	x: 7.566 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 7.566 m $\eta = 39.4$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 7.566 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.566 m $\eta = 43.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 7.566 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	CUMPL E $\eta = 43.7$

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado	
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	NM_z	$NM_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_t V_z$		$M_t V_y$
N6/N1	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 59.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 59.8$
N3/N7	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 55.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 55.1$
N8/N2	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 60.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 60.4$
N52/N47	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 55.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 55.1$
N48/N51	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 60.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 60.4$
N46/N50	$\bar{\lambda} \leq 4.0$ Cumple	$\eta = 59.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPL E $\eta = 59.8$

<p>Notación: λ: Limitación de esbeltez λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida N_t: Resistencia a tracción N_c: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados $NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁴⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector que comprima un ala, de forma que se pueda desarrollar el fenómeno de abolladura del alma inducida por el ala comprimida. ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽⁸⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.</p>

2.- CIMENTACIÓN

2.1.- Elementos de cimentación aislados

2.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N2, N50 y N51	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.5 cm Ancho inicial Y: 112.5 cm Ancho final X: 112.5 cm Ancho final Y: 112.5 cm Ancho zapata X: 225.0 cm Ancho zapata Y: 225.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 10Ø12c/22 Sup Y: 10Ø12c/22 Inf X: 10Ø12c/22 Inf Y: 10Ø12c/22
N5, N7, N45 y N47	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 13Ø12c/20 Sup Y: 13Ø12c/20 Inf X: 13Ø12c/20 Inf Y: 13Ø12c/20
N10, N12, N15, N17, N20, N22, N25, N27, N30, N32, N35, N37, N40 y N42	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 117.5 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 117.5 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 235.0 cm Canto: 50.0 cm	Sup X: 11Ø12c/22 Sup Y: 11Ø12c/22 Inf X: 11Ø12c/22 Inf Y: 11Ø12c/22

Referencias	Geometría	Armado
N54, N56, N60 y N61	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 85.0 cm Ancho inicial Y: 85.0 cm Ancho final X: 85.0 cm Ancho final Y: 85.0 cm Ancho zapata X: 170.0 cm Ancho zapata Y: 170.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 6Ø12c/28 Sup Y: 6Ø12c/28 Inf X: 6Ø12c/28 Inf Y: 6Ø12c/28
N58 y N59	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 102.5 cm Ancho inicial Y: 102.5 cm Ancho final X: 102.5 cm Ancho final Y: 102.5 cm Ancho zapata X: 205.0 cm Ancho zapata Y: 205.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 7Ø12c/28 Sup Y: 7Ø12c/28 Inf X: 7Ø12c/28 Inf Y: 7Ø12c/28

2.1.2.- Medición

Referencias: N1, N2, N50 y N51		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.15	21.50
	Peso (kg)	10x1.91	19.09
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.15	21.50
	Peso (kg)	10x1.91	19.09
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.15	21.50
	Peso (kg)	10x1.91	19.09
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.15	21.50
	Peso (kg)	10x1.91	19.09
Totales	Longitud (m)	86.00	
	Peso (kg)	76.36	76.36
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	94.60	
	Peso (kg)	84.00	84.00
Referencias: N5, N7, N45 y N47		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	13x2.45	31.85
	Peso (kg)	13x2.18	28.28
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.45	31.85
	Peso (kg)	13x2.18	28.28
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	13x2.45	31.85
	Peso (kg)	13x2.18	28.28
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	13x2.45	31.85
	Peso (kg)	13x2.18	28.28
Totales	Longitud (m)	127.40	
	Peso (kg)	113.12	113.12
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	140.14	
	Peso (kg)	124.43	124.43
Referencias: N10, N12, N15, N17, N20, N22, N25, N27, N30, N32, N35, N37, N40 y N42		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.25	24.75
	Peso (kg)	11x2.00	21.97

Referencias: N10, N12, N15, N17, N20, N22, N25, N27, N30, N32, N35, N37, N40 y N42		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.25	24.75
	Peso (kg)	11x2.00	21.97
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.25	24.75
	Peso (kg)	11x2.00	21.97
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.25	24.75
	Peso (kg)	11x2.00	21.97
Totales	Longitud (m)	99.00	
	Peso (kg)	87.88	87.88
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	108.90	
	Peso (kg)	96.67	96.67

Referencias: N54, N56, N60 y N61		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.60	9.60
	Peso (kg)	6x1.42	8.52
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.60	9.60
	Peso (kg)	6x1.42	8.52
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	6x1.60	9.60
	Peso (kg)	6x1.42	8.52
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	6x1.60	9.60
	Peso (kg)	6x1.42	8.52
Totales	Longitud (m)	38.40	
	Peso (kg)	34.08	34.08
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	42.24	
	Peso (kg)	37.49	37.49

Referencias: N58 y N59		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (kg)	7x1.73	12.12
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (kg)	7x1.73	12.12
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (kg)	7x1.73	12.12
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	7x1.95	13.65
	Peso (kg)	7x1.73	12.12
Totales	Longitud (m)	54.60	
	Peso (kg)	48.48	48.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	60.06	
	Peso (kg)	53.33	53.33

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N1, N2, N50 y N51	4x84.00	4x2.53	4x0.51
Referencias: N5, N7, N45 y N47	4x124.43	4x3.58	4x0.65
Referencias: N10, N12, N15, N17, N20, N22, N25, N27, N30, N32, N35, N37, N40 y N42	14x96.67	14x2.76	14x0.55
Referencias: N54, N56, N60 y N61	4x37.49	4x1.16	4x0.29
Referencias: N58 y N59	2x53.33	2x1.68	2x0.42
Totales	2443.72	71.07	14.35

2.1.3.- Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 225 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.017658 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0151074 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0200124 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 8.7 %</p> <p>Reserva seguridad: 375.8 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: -15.95 kN·m</p> <p>Momento: -10.55 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 18.84 kN</p> <p>Cortante: 12.07 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 71.7 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:</p>	<p>Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021</p> <p>Calculado: 0.0021</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p>	<p>Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N1		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N2		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

Referencia: N2		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0175599 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.014715 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0197181 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 357.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -16.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -10.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.13 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.26 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 70.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N2:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N2		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N5		
Dimensiones: 255 x 255 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0185409 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0212877 MPa	Cumple

Referencia: N5		
Dimensiones: 255 x 255 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0199143 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 67.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 108.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -20.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -19.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.70 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.60 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N5:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N5		
Dimensiones: 255 x 255 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N7		
Dimensiones: 255 x 255 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0188352 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0217782 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0207972 MPa	Cumple

Referencia: N7 Dimensiones: 255 x 255 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 67.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 101.7 %	Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: -20.28 kN·m Momento: -19.95 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 20.70 kN Cortante: 20.70 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N7:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Díámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple

Referencia: N7		
Dimensiones: 255 x 255 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N10		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0204048 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6815.6 %	Cumple

Referencia: N10		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.33 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N10:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N10		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N12		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0204048 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6713.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.80 kN·m	Cumple

Referencia: N12		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Momento: 16.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.23 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N12:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N12 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N15 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.020601 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7406.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple

Referencia: N15		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y:	Cortante: 19.23 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N15:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N15		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N17		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.020601 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7309.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.23 kN	Cumple

Referencia: N17 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N17:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N17		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Longitud de anclaje:</p> <p><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 53 cm</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N20		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.2 MPa</p> <p>Calculado: 0.018639 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa</p> <p>Calculado: 0.0223668 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa</p> <p>Calculado: 0.0205029 MPa</p>	<p></p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Reserva seguridad: 7435.2 %</p> <p>Reserva seguridad: 19.8 %</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 11.81 kN·m</p> <p>Momento: 16.75 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 13.34 kN</p> <p>Cortante: 19.23 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N20 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N20:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N20		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N22		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0205029 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7330.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.23 kN	Cumple

Referencia: N22 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N22:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N22		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N25		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0205029 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7514.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.23 kN	Cumple

Referencia: N25 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N25:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N25		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N27		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0205029 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7406.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.23 kN	Cumple

Referencia: N27 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 72.1 kN/m²</p>	Cumple
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N27:</p>	<p>Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021</p>	Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <p><i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima entre barras:</p> <p><i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Separación mínima entre barras:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N27		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N30		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0205029 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7435.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.23 kN	Cumple

Referencia: N30 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N30:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N30		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N32		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0205029 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7330.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.23 kN	Cumple

Referencia: N32 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N32:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N32		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N35		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.020601 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7406.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.23 kN	Cumple

Referencia: N35 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N35:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N35		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N37		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.020601 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7309.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.23 kN	Cumple

Referencia: N37 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N37:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N37		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N40		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0204048 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6815.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 20.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.81 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.77 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.33 kN	Cumple

Referencia: N40 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 72.1 kN/m²</p>	Cumple
<p>Canto mínimo:</p> <p><i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm</p>	Cumple
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N40:</p>	<p>Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.002 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021</p>	Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0002</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <p><i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima entre barras:</p> <p><i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Separación mínima entre barras:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm Calculado: 22 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N40		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N42		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.018639 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0223668 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0204048 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6713.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 19.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 16.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.34 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 19.23 kN	Cumple

Referencia: N42 Dimensiones: 235 x 235 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N42:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple

Referencia: N42		
Dimensiones: 235 x 235 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N45		
Dimensiones: 255 x 255 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0185409 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0212877 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0199143 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 67.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 108.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -20.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -19.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.70 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.60 kN	Cumple

Referencia: N45 Dimensiones: 255 x 255 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.5 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N45:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	

Referencia: N45		
Dimensiones: 255 x 255 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N47		
Dimensiones: 255 x 255 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0188352 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0217782 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0207972 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 67.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 101.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -20.28 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -19.95 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 20.70 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 20.70 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 72.2 kN/m ²	Cumple

Referencia: N47 Dimensiones: 255 x 255 x 55 Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N47:	Mínimo: 30 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple

Referencia: N47		
Dimensiones: 255 x 255 x 55		
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 59 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 59 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N50		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.017658 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0151074 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0200124 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 375.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -15.95 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -10.55 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 18.84 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.07 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 71.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple

Referencia: N50		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N50:</p>	<p>Mínimo: 30 cm</p> <p>Calculado: 43 cm</p>	Cumple
<p>Cuantía geométrica mínima:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.002</p> <p>Calculado: 0.0021</p> <p>Calculado: 0.0021</p>	Cumple Cumple
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión:</p> <p><i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p> <p>Calculado: 0.0011</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Diámetro mínimo de las barras:</p> <p><i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	Cumple Cumple
<p>Separación máxima entre barras:</p> <p><i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Separación mínima entre barras:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p> <p>Calculado: 22 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple
<p>Longitud de anclaje:</p> <p><i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 52 cm</p> <p>Calculado: 52 cm</p> <p>Calculado: 52 cm</p> <p>Calculado: 52 cm</p>	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N50		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 52 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N51		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0175599 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.014715 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0197181 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 357.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: -16.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -10.73 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 19.13 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 12.26 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 70.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N51:	Mínimo: 30 cm Calculado: 43 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	

Referencia: N51 Dimensiones: 225 x 225 x 50 Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Calculado: 0.0021	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.0021	Cumple
Cantidad mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 0.0002	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 22 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 52 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 53 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 53 cm	Cumple

Referencia: N51		
Dimensiones: 225 x 225 x 50		
Armados: Xi:Ø12c/22 Yi:Ø12c/22 Xs:Ø12c/22 Ys:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N54		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0172656 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0172656 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0262908 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 62.7 %	Cumple
- En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.82 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.93 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.16 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 64.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N54:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple

Referencia: N54		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0011</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 31 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N56		

Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0172656 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0172656 MPa</p> <p>Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0262908 MPa</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p>- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p>- En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i></p>	<p>Reserva seguridad: 62.7 %</p>	<p>Cumple</p> <p>No procede</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Momento: 8.98 kN·m</p> <p>Momento: 4.82 kN·m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cortante en la zapata:</p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Cortante: 13.93 kN</p> <p>Cortante: 7.16 kN</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Compresión oblicua en la zapata:</p> <p>- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p>	<p>Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 64.1 kN/m²</p>	<p>Cumple</p>
<p>Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i></p>	<p>Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Espacio para anclar arranques en cimentación:</p> <p>- N56:</p>	<p>Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm</p>	<p>Cumple</p>
<p>Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- En dirección X:</p> <p>- En dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002</p> <p>Calculado: 0.002</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Calculado: 0.0011</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0002</p> <p>Mínimo: 0.0001</p> <p>Mínimo: 0.0001</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>

Referencia: N56		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i></p> <p>- Parrilla inferior:</p> <p>- Parrilla superior:</p>	<p>Mínimo: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p> <p>Calculado: 12 mm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Máximo: 30 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i></p> <p>- Armado inferior dirección X:</p> <p>- Armado inferior dirección Y:</p> <p>- Armado superior dirección X:</p> <p>- Armado superior dirección Y:</p>	<p>Mínimo: 10 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p> <p>Calculado: 28 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i></p> <p>- Armado inf. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado inf. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado inf. dirección Y hacia abajo:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia der:</p> <p>- Armado sup. dirección X hacia izq:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia arriba:</p> <p>- Armado sup. dirección Y hacia abajo:</p>	<p>Mínimo: 15 cm</p> <p>Calculado: 31 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N58		
Dimensiones: 205 x 205 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>- Tensión media en situaciones persistentes:</p>	<p>Máximo: 0.2 MPa</p> <p>Calculado: 0.0174618 MPa</p>	<p>Cumple</p>

Referencia: N58 Dimensiones: 205 x 205 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0193257 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0256041 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 63.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 734.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.69 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 17.95 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.70 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 76.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N58:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N58 Dimensiones: 205 x 205 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 15 cm Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N59 Dimensiones: 205 x 205 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0174618 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0193257 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0256041 MPa	Cumple

Referencia: N59		
Dimensiones: 205 x 205 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 63.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 734.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 12.43 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.69 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 17.95 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 15.70 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 76.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N59:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple

Referencia: N59		
Dimensiones: 205 x 205 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 46 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 41 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 41 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N60		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0172656 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0172656 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.025506 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
- En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 64.3 %	Cumple

Referencia: N60 Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección Y ⁽¹⁾ <i>(1) Sin momento de vuelco</i>		No procede
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 8.48 kN·m Momento: 4.81 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 13.15 kN Cortante: 7.16 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 63.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N60:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0002 Mínimo: 0.0001 Mínimo: 0.0001	Cumple Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i> - Parrilla inferior: - Parrilla superior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y: - Armado superior dirección X: - Armado superior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm Calculado: 28 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: N60		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: N61		
Dimensiones: 170 x 170 x 40		
Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2 MPa Calculado: 0.0172656 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.0172656 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.249959 MPa Calculado: 0.025506 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: - En dirección X: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>	Reserva seguridad: 64.3 %	Cumple
- En dirección Y ⁽¹⁾ ⁽¹⁾ Sin momento de vuelco		No procede
Flexión en la zapata:		

Referencia: N61 Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 8.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 4.81 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 13.15 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 7.16 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 63.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 59.8.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N61:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- En dirección X:	Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011 Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 59.8.2 de la norma EHE-98</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N61 Dimensiones: 170 x 170 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 31 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 31 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.2.- Vigas

2.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N51-N47], C.1 [N5-N1], C.1 [N47-N42], C.1 [N45-N40], C.1 [N7-N2], C.1 [N40-N35], C.1 [N37-N32], C.1 [N35-N30], C.1 [N10-N5], C.1 [N30-N25], C.1 [N27-N22], C.1 [N25-N20], C.1 [N22-N17], C.1 [N12-N7], C.1 [N17-N12], C.1 [N15-N10], C.1 [N32-N27], C.1 [N50-N45], C.1 [N20-N15] y C.1 [N42-N37]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N61-N59], C.1 [N54-N1], C.1 [N59-N56], C.1 [N60-N58], C.1 [N61-N51], C.1 [N60-N2], C.1 [N58-N54] y C.1 [N56-N50]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

2.2.2.- Medición

Referencias: C.1 [N51-N47], C.1 [N5-N1], C.1 [N47-N42], C.1 [N45-N40], C.1 [N7-N2], C.1 [N40-N35], C.1 [N37-N32], C.1 [N35-N30], C.1 [N10-N5], C.1 [N30-N25], C.1 [N27-N22], C.1 [N25-N20], C.1 [N22-N17], C.1 [N12-N7], C.1 [N17-N12], C.1 [N15-N10], C.1 [N32-N27], C.1 [N50-N45], C.1 [N20-N15] y C.1 [N42-N37]	B 400 S, CN		Total	
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x6.30	12.60
	Peso (kg)		2x5.59	11.19
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	13x1.33		17.29
	Peso (kg)	13x0.52		6.82

Referencias: C.1 [N51-N47], C.1 [N5-N1], C.1 [N47-N42], C.1 [N45-N40], C.1 [N7-N2], C.1 [N40-N35], C.1 [N37-N32], C.1 [N35-N30], C.1 [N10-N5], C.1 [N30-N25], C.1 [N27-N22], C.1 [N25-N20], C.1 [N22-N17], C.1 [N12-N7], C.1 [N17-N12], C.1 [N15-N10], C.1 [N32-N27], C.1 [N50-N45], C.1 [N20-N15] y C.1 [N42-N37]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Totales	Longitud (m)	17.29	25.20	29.20
	Peso (kg)	6.82	22.38	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	19.02	27.72	32.12
	Peso (kg)	7.50	24.62	
Referencias: C.1 [N61-N59], C.1 [N54-N1], C.1 [N59-N56], C.1 [N60-N58], C.1 [N61-N51], C.1 [N60-N2], C.1 [N58-N54] y C.1 [N56-N50]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.80	15.60
	Peso (kg)		2x6.93	
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (kg)	20x0.52		
Totales	Longitud (m)	26.60	31.20	38.20
	Peso (kg)	10.50	27.70	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	34.32	42.02
	Peso (kg)	11.55	30.47	

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: C.1 [N51-N47], C.1 [N5-N1], C.1 [N47-N42], C.1 [N45-N40], C.1 [N7-N2], C.1 [N40-N35], C.1 [N37-N32], C.1 [N35-N30], C.1 [N10-N5], C.1 [N30-N25], C.1 [N27-N22], C.1 [N25-N20], C.1 [N22-N17], C.1 [N12-N7], C.1 [N17-N12], C.1 [N15-N10], C.1 [N32-N27], C.1 [N50-N45], C.1 [N20-N15] y C.1 [N42-N37]	20x7.50	20x24.62	642.40	20x0.58	20x0.14
Referencias: C.1 [N61-N59], C.1 [N54-N1], C.1 [N59-N56], C.1 [N60-N58], C.1 [N61-N51], C.1 [N60-N2], C.1 [N58-N54] y C.1 [N56-N50]	8x11.55	8x30.47	336.16	8x0.90	8x0.23
Totales	242.40	736.16	978.56	18.72	4.68

2.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N51-N47] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N51-N47] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N5-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N47-N42] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N47-N42] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N45-N40] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N7-N2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N40-N35] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N40-N35] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N37-N32] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N35-N30] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N35-N30] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N10-N5] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N30-N25] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N30-N25] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N27-N22] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N25-N20] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N22-N17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N22-N17] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N12-N7] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N17-N12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple

Referencia: C.1 [N17-N12] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N15-N10] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N32-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N32-N27] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N50-N45] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N20-N15] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N42-N37] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N42-N37] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N61-N59] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N54-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N54-N1] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N59-N56] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N60-N58] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple

Referencia: C.1 [N60-N58] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N61-N51] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: C.1 [N60-N2] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N58-N54] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i> - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	Cumple Cumple

Referencia: C.1 [N58-N54] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: C.1 [N56-N50] (Viga de atado) -Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm -Armadura superior: 2Ø12 -Armadura inferior: 2Ø12 -Estribos: 1xØ8c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Artículo 66.4.1 de la norma EHE-98</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Artículo 42.3.1 de la norma EHE-98</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

PLANOS

4 PLANOS

4.1 SITUACIÓN

4.2 EMPLAZAMIENTO EN POLÍGONO

4.3 EMPLAZAMIENTO EN PARCELA

4.4 DISTRIBUCIÓN PLANTA BAJA

4.5 ACOTACIÓN PLANTA BAJA

4.6 ALUMBRADO PLANTA BAJA

4.7 FUERZA PLANTA BAJA

4.8 ALUMBRADO DE EMERGENCIA PLANTA BAJA

4.9 CONTRAINCENDIOS PLANTA BAJA

4.10 FONTANERÍA PLANTA BAJA

4.11 SANEAMIENTO PLANTA BAJA

4.12 PLUVIALES CUBIERTA

4.13 EXTRACCIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

4.14 3D ESTRUCTURA NAVE INDUSTRIAL

4.15 PÓRTICO TIPO

4.16 PÓRTICO TESTERO

4.17 CIMENTACIONES

4.18 DETALLES CIMENTACIONES 1

4.19 DETALLES CIMENTACIONES 2

4.20 CORREAS CUBIERTA

4.21 CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

4.22 CUADRO SECUNDARIO DE FUERZA 1

4.23 CUADRO SECUNDARIO DE FUERZA 2

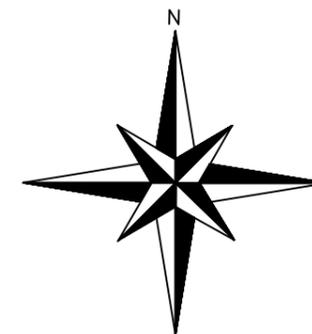
4.24 CUADRO SECUNDARIO DE FUERZA 3

4.25 CUADRO SECUNDARIO DE ALUMBRADO 1

4.26 CUADRO SECUNDARIO DE ALUMBRADO 2

4.27 CUADRO SECUNDARIO DE ALUMBRADO 3

4.28 CUADRO SECUNDARIO DE ALUMBRADO EMERGENCIA



POLIGONO INDUSTRIAL VILAR DO COLO (FENE-CABAÑAS)



UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL

TFM Nº: 17_18 Nº 21

TÍTULO DEL TFM:

PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO DE SITUACIÓN GENERAL

FECHA: JULIO 2018

ESCALA: 1:50.000

AUTOR:

ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ

FIRMA:

PLANO Nº: 01

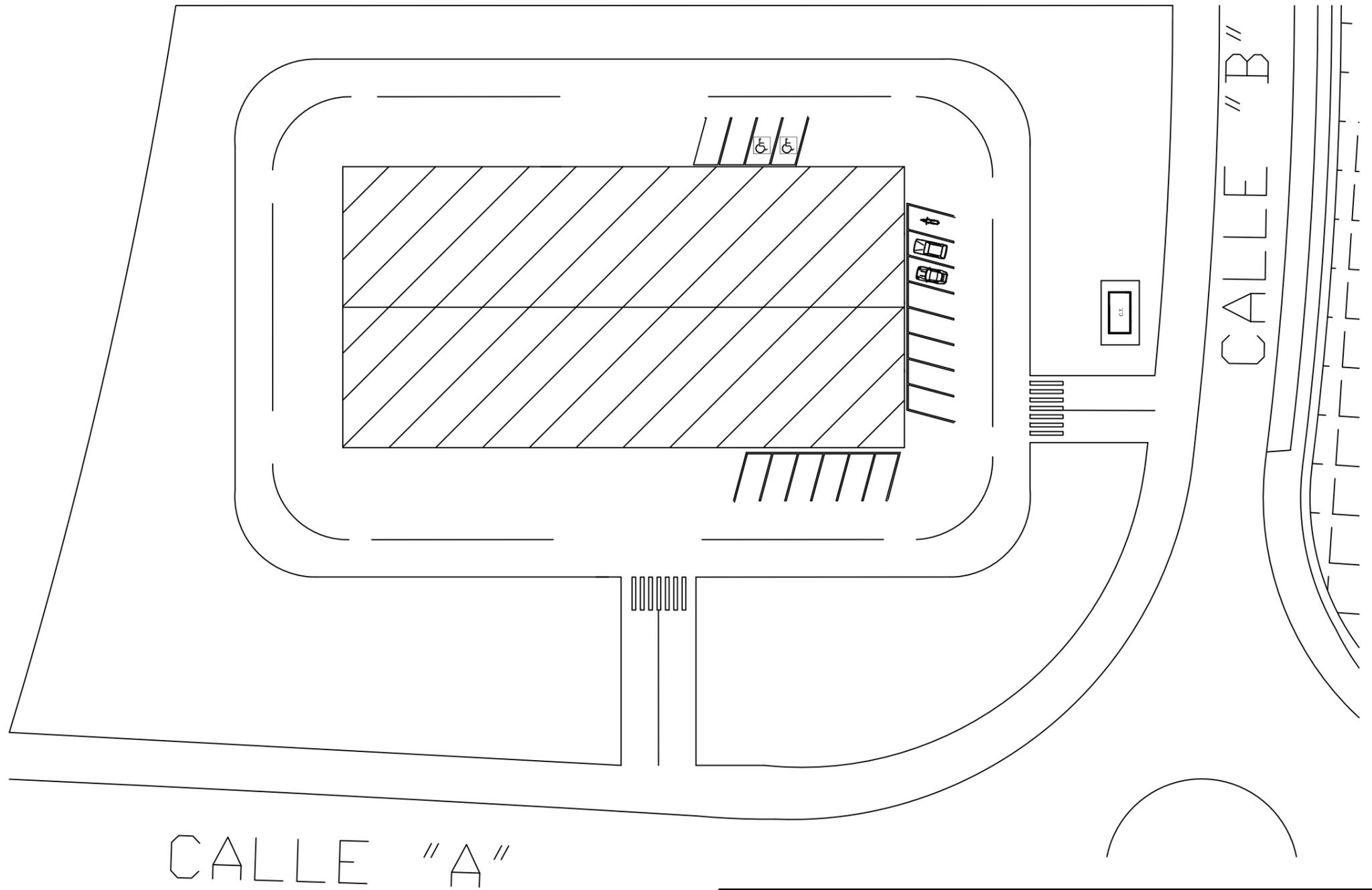


UBICACIÓN
PARCELA B3

LEYENDA	
	NUEVO DESLINDE
	LIMITE ADMINISTRATIVO
	ESPACIOS LIBRES DE DOMINIO Y USO PUBLICO
	EQUIPAMIENTO DEPORTIVO
	EQUIPAMIENTO COMERCIAL Y SOCIAL
	EDIFICACIÓN CONSOLIDADA

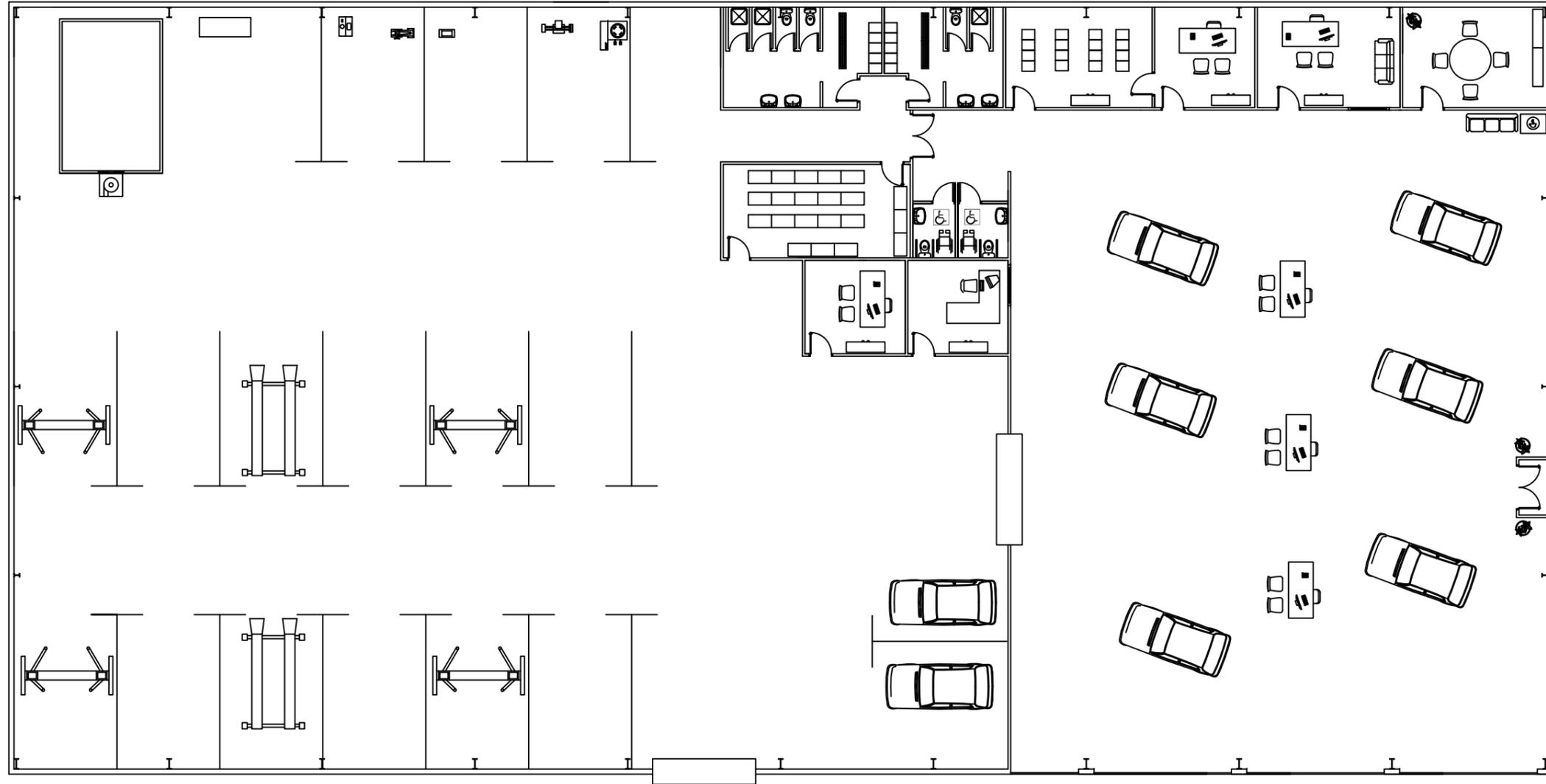
POLIGONO INDUSTRIAL VILAR DO COLO (FENE-CABAÑAS)

UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE EMPLAZAMIENTO		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:5.000
FIRMA:		PLANO Nº: 02



Superficie parcela B-3 = 8.740m ²
Superficie ocupación = 1.800m ²
Ocupación = 20,59 %
Índice de edificabilidad = 0,2059 m ² /m ²

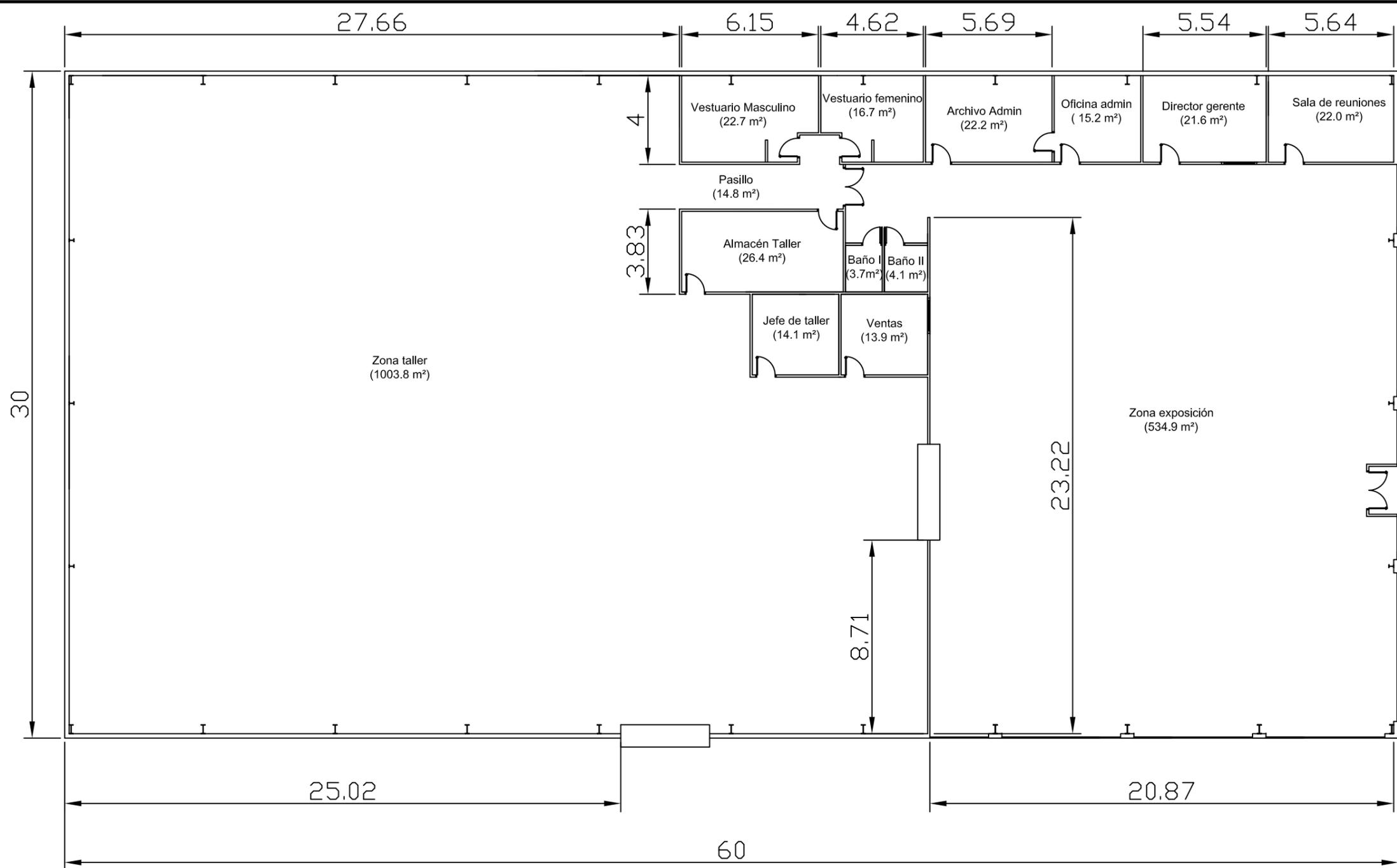
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE EMPLAZAMIENTO EN POLÍGONO		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:500
FIRMA:		PLANO Nº: 03



Superficie parcela B-3 = 8.740m²
 Superficie ocupación = 1.800m²
 Ocupación = 20,59 %
 Índice de edificabilidad = 0,2059 m²/m²

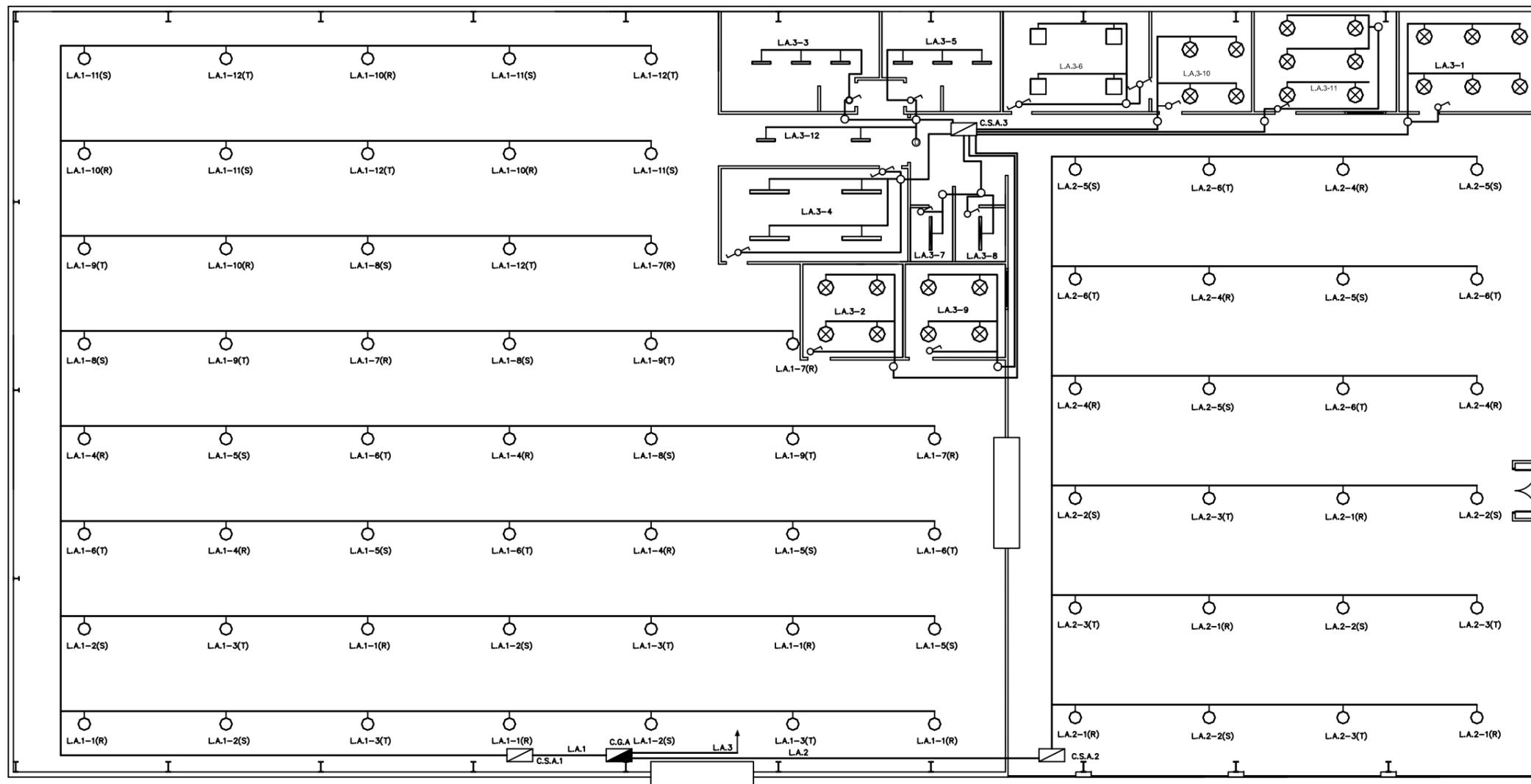
LEYENDA		
LOCAL		Superficie m ²
1	Vestuarios 1	22.76
2	Vestuarios 2	16.73
3	Exposición	541
4	Taller	1003.53
5	Aseo 1	3.46
6	Aseo 2	4.10
7	Despacho administración	15.2
8	Sala de Reuniones	22
9	Despacho gerente	21.5
10	Archivo	22.2
11	Almacén	26.4
12	Despacho taller	13.1
13	Despacho cobro	13.9

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:200
FIRMA:		PLANO Nº: 04



LEYENDA		
LOCAL	Superficie m ²	
1	Vestuarios 1	22.76
2	Vestuarios 2	16.73
3	Exposición	535
4	Taller	1003.8
5	Aseo 1	3.70
6	Aseo 2	4.10
7	Despacho administración	15.2
8	Sala de Reuniones	22
9	Despacho gerente	21.5
10	Archivo	22.2
11	Almacén	26.4
12	Despacho taller	13.1
13	Despacho cobro	13.9

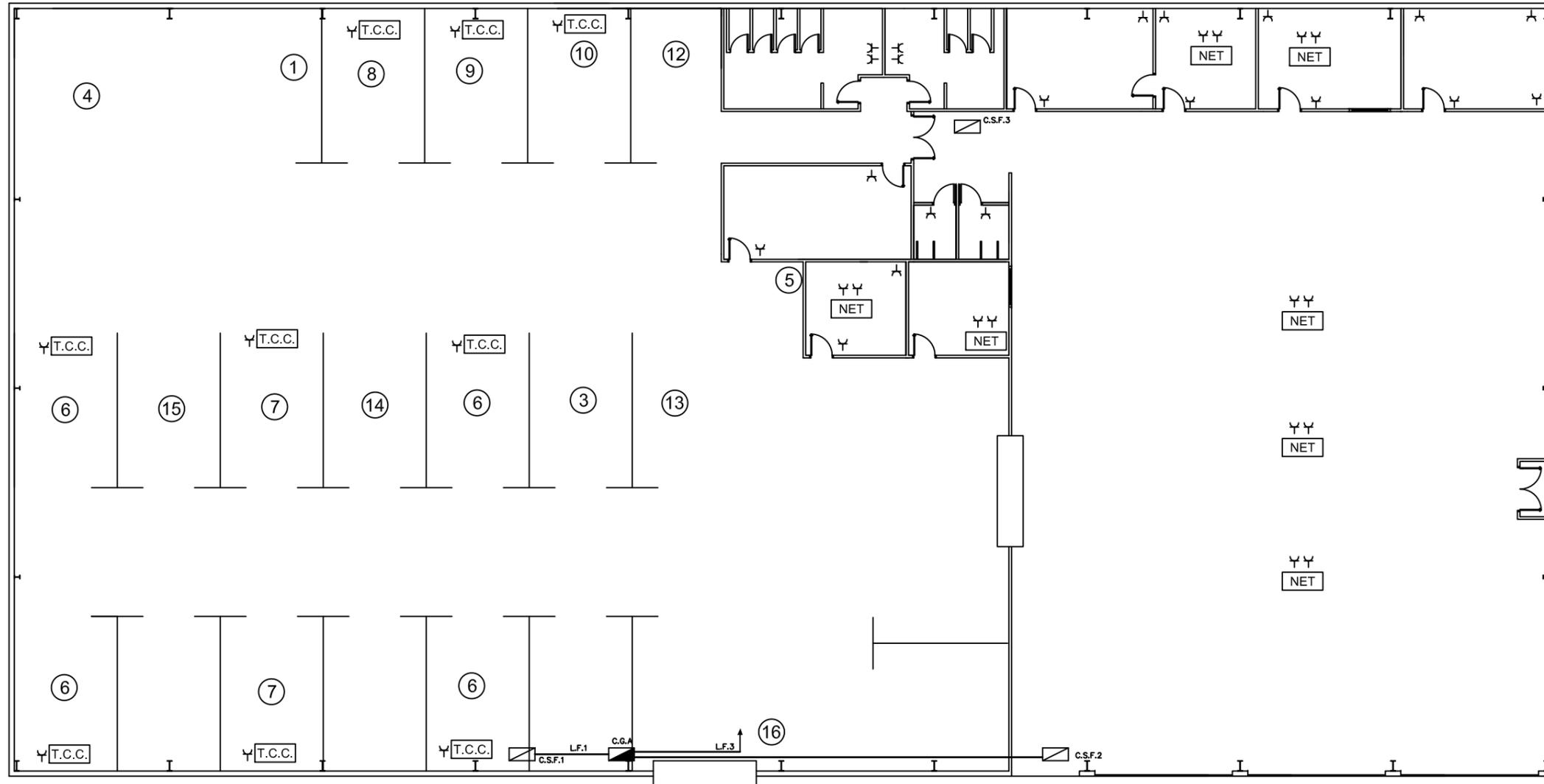
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE ACOTADO		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:200
FIRMA:		PLANO Nº: 05



CONDUCTORES ALUMBRADO: ESO7Z1-K 450/ 750V PVC AFUMEX 750V IRIS TECH (AS)

LEYENDA ALUMBRADO			
	Cuadro general de alumbrado		Interruptor
	Cuadro secundario de alumbrado		Conmutador
	Línea de alumbrado bajo tubo de PVC grapado		Caja de derivación
	Philips HPK450 1xHPL-N250W M-D450		Philips BBS561 1xLED35S/840 AC-MLO-C
	Philips ALUROAD,SON TPP250W DN		Philips TBH424 4xTL5-24W HFP C5-H GT

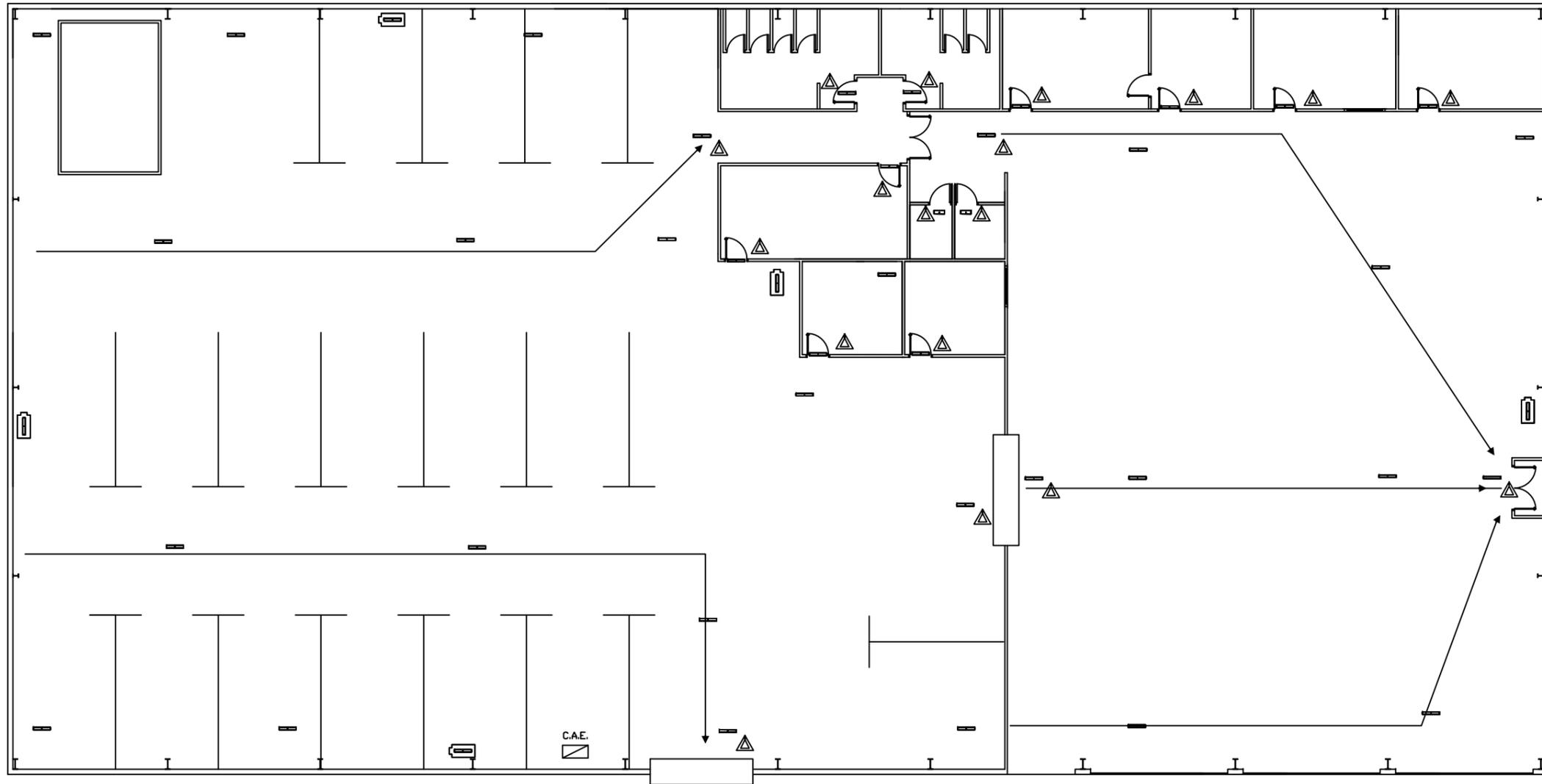
UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE INSTALACIÓN DE ALUMBRADO		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:200
FIRMA:		PLANO Nº: 06



CONDUCTORES FUERZA: RZ1-K 0,6/1 kV AFUMEX 1000V XLPE
 CONDUCTORES TOMAS MONOFÁSICAS OFICINA: ES07Z1-K 450/750V PVC AFUMEX 750V IRIS TECH (AS)

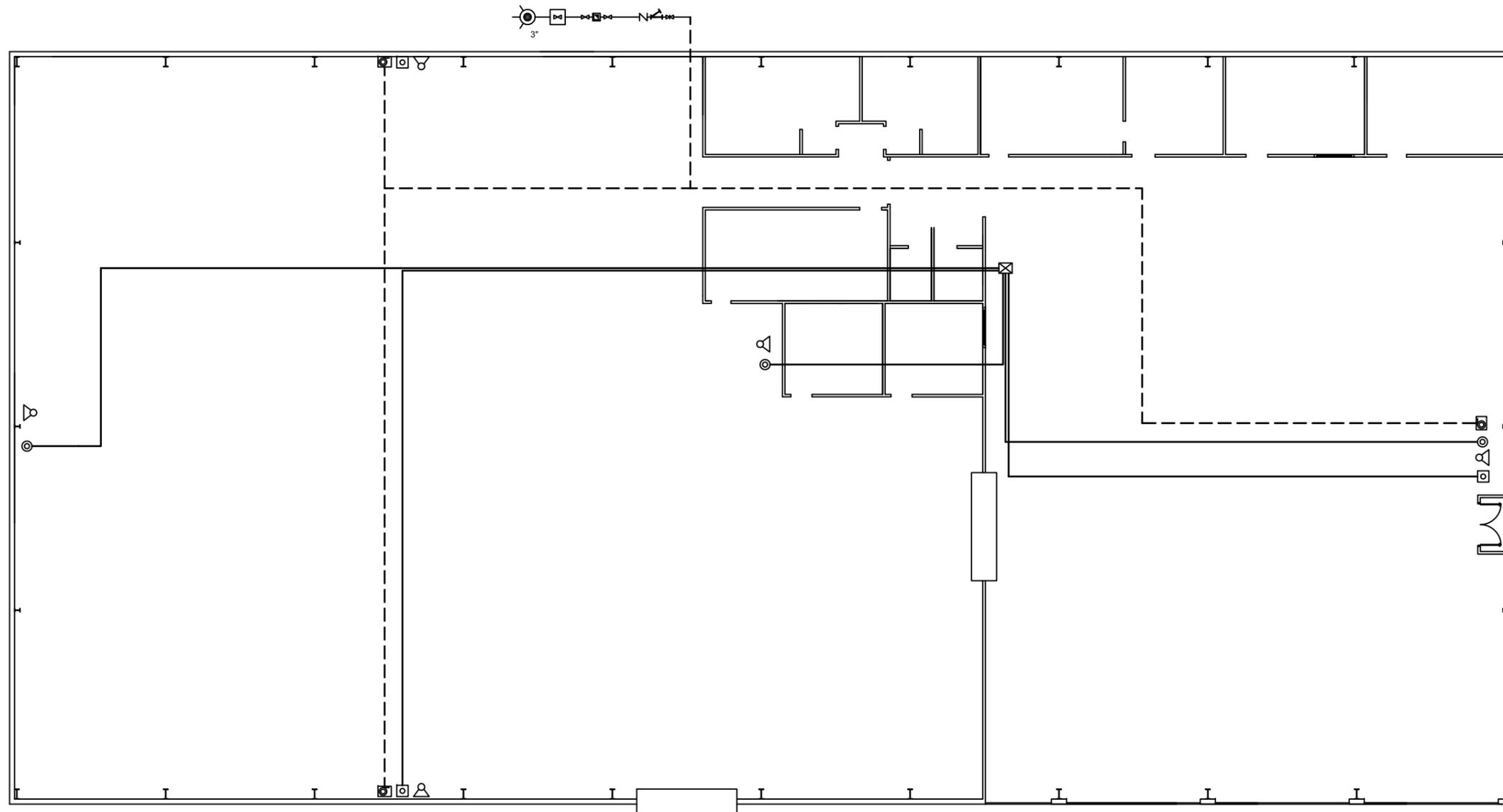
LEYENDA DE MAQUINARIA			
①	ALINEADORA DE DIRECCION	⑩	ESMERILADORA
②	BANCADA DE ESTIRADO	⑪	EXTRACTOR DE HUMOS
③	BANCO DE FRENADO Y SUSPENSION	⑫	MAQUINA LAVADORA DE PIEZAS
④	CABINA DE LIJADO/PINTURA	⑬	PRENSA HIDRAULICA
⑤	COMPRESOR PORTÁTIL	⑭	SOLDADORA
⑥	ELEVADOR DE 2 COLUMNAS	⑮	TALADRO DE COLUMNA
⑦	ELEVADOR DE 4 COLUMNAS	⑯	MOTOR PORTALON
⑧	EQUILIBRADORA DE RUEDAS	Υ	TOMA CORRIENTE MONOFÁSICA
⑨	EQUIPO PARA DESMONTAR NEUMATICOS	T.C.C.	TOMA CORRIENTE TRIFÁSICA
		NET	VOZ Y DATOS

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE INSTALACIÓN DE FUERZA		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:200
FIRMA:		PLANO Nº: 07



	Cuadro alumbrado de emergencia
	Ruta de evacuación
	Luminaria para rutas de evacuación (sobre techo)
	Luminaria para puntos de seguridad (sobre pared)
	Salida de emergencia

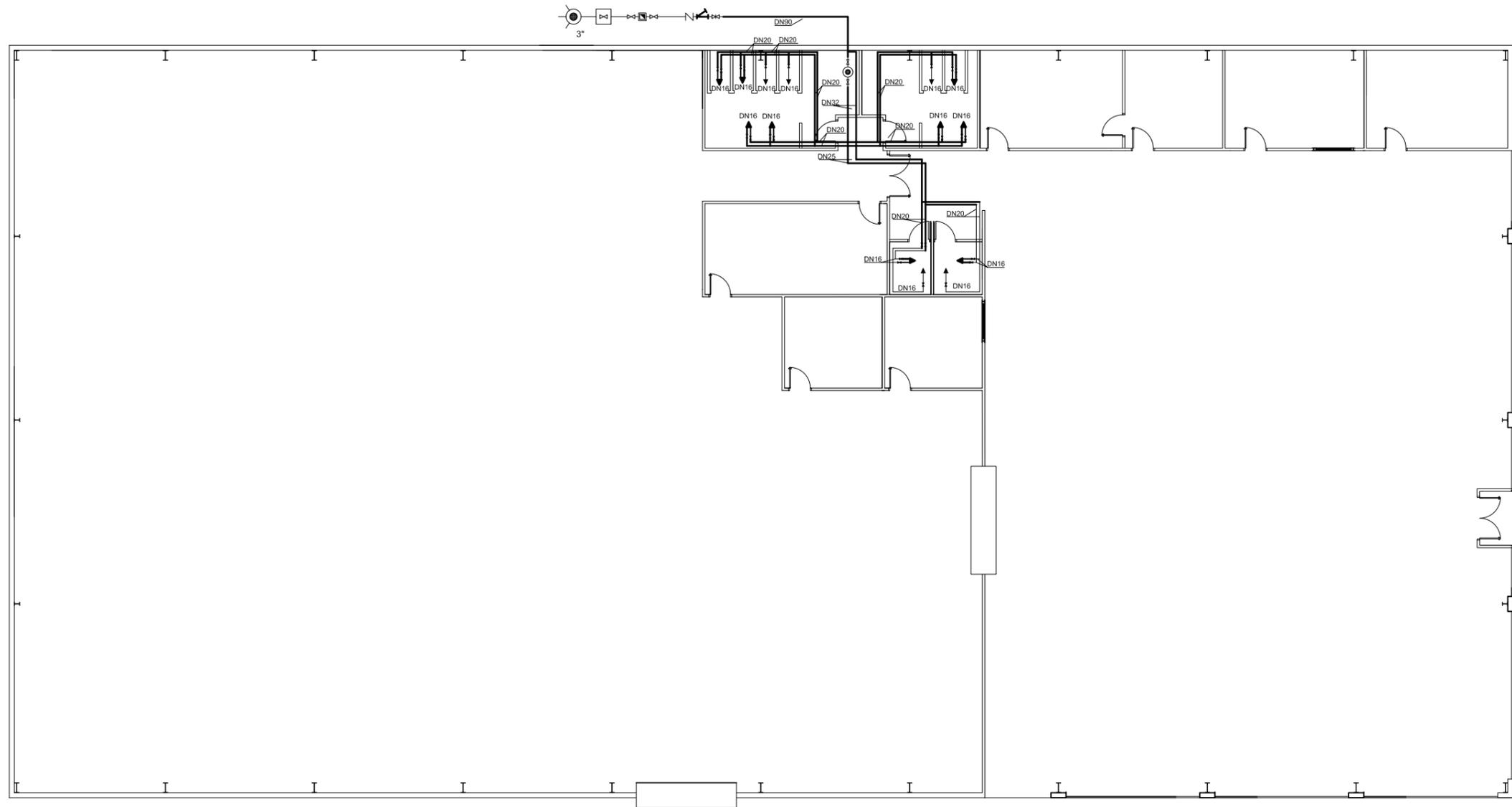
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE ALUMBRADO EMERGENCIA		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:200
FIRMA:		PLANO Nº: 08



TUBERÍAS CONTRA INCENDIOS DE ACERO GALVANIZADO

LEYENDA			
	CUADRO ELÉCTRICO		VÁLVULA GENERAL
	PULSADOR MANUAL DE ALARMA		CONTADOR DE AGUA
	EXTINTOR PORTÁTIL		VÁLVULA DE RETENCIÓN
	BOCA DE INCENDIOS EQUIPADA		FILTRO DE AGUA
	ACOMETIDA DE AGUA		VÁLVULA DE COMPUERTA
	ALARMA		CENTRALITA CONTRA INCENDIOS

UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE INSTALACIÓN PCI		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:200
FIRMA:		PLANO Nº: 09



LEYENDA FONTANERÍA

	Tubería de Agua Fría		Contador General
	Tubería ACS		Válvula de Corte General
	Tubería de Contra Incendios		Acomeida
	Hidromezclador		Equipo Contra Incendios
	Grifo Consumo Agua Fría		Referencia de Cambio de Dirección
	Válvula de Paso		Díámetro Nominal de la Tubería Referenciada
	Sistema de ACS		Filtro de Agua
	Válvula de retención		



UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL

TFM Nº: 17_18 Nº 21

TÍTULO DEL TFM:

PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

FECHA: JULIO 2018

ESCALA: 1:200

AUTOR:

ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ

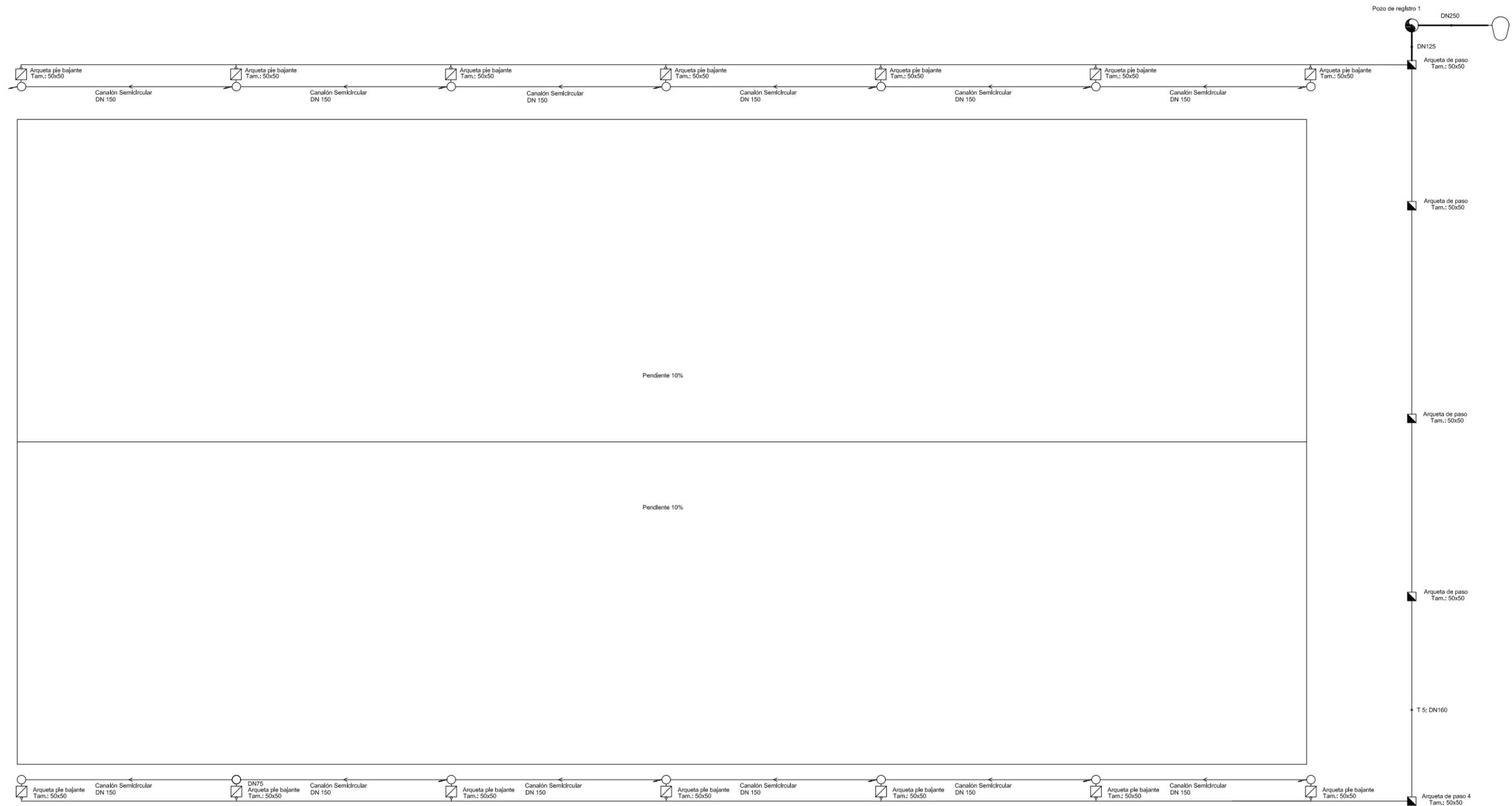
FIRMA:

PLANO Nº: 10



LEYENDA DE SANEAMIENTO					
	Punto de recogida pluvial		Arqueta pie bajante (pluviales)		Bote sifónico
	Bajante de pluviales		Arqueta pie bajante (residuales)		Pozo de registro
	Bajante de fecales		Arqueta de paso		Alcantarillado
	Punto de recogida residual	TUBERIAS DE PVC			

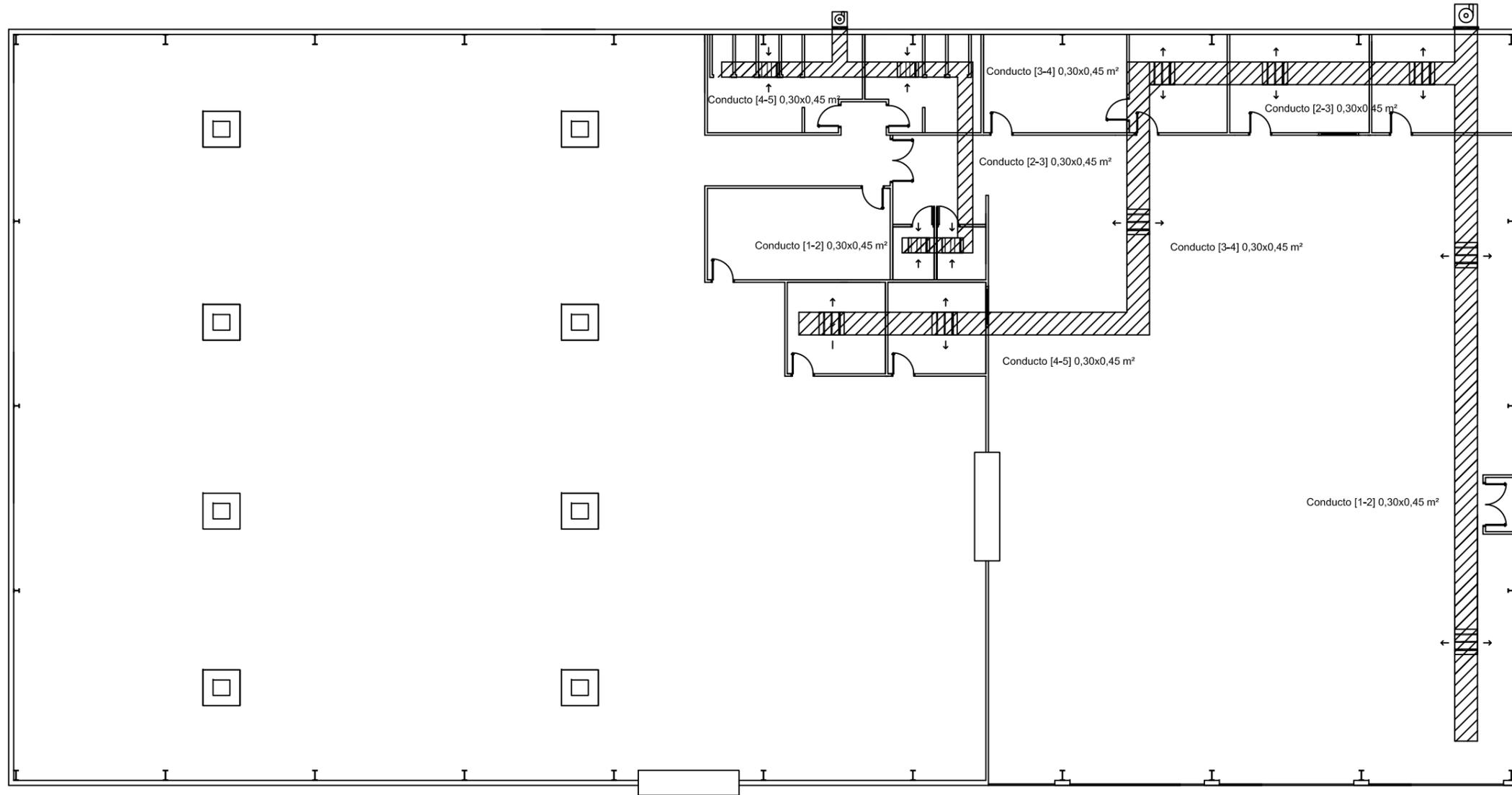
UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE EVACUACIÓN DE AGUAS		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:200
FIRMA:		PLANO Nº: 11



LEYENDA DE SANEAMIENTO					
	Punto de recogida pluvial		Arqueta pie bajante (pluviales)		Bote sifónico
	Bajante de pluviales		Arqueta pie bajante (residuales)		Pozo de registro
	Bajante de fecales		Arqueta de paso		Alcantarillado

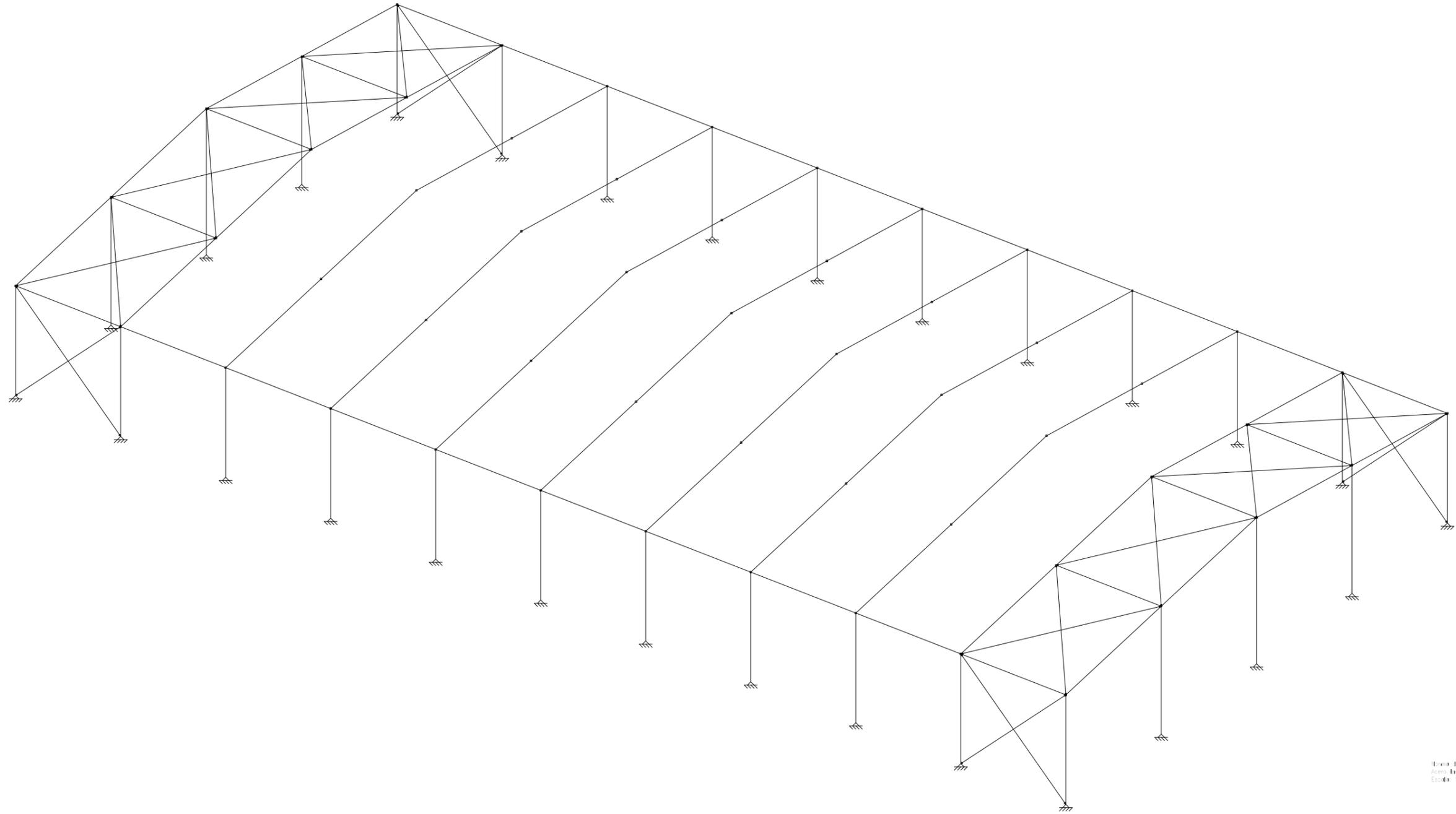
TUBERIAS DE PVC

UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE EVACUACIÓN PLUVIALES		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:200
FIRMA:		PLANO Nº: 12



LEYENDA			
Rejilla de impulsión		Rejilla para exteriores de extracción	
Rejilla de extracción		Detector de presencia	
Conducto de impulsión		Extractor Sodeca	
Conducto de extracción		Ventilador Sodeca	
Rejilla para exteriores de impulsión		Extractor de cubierta Sodeca	

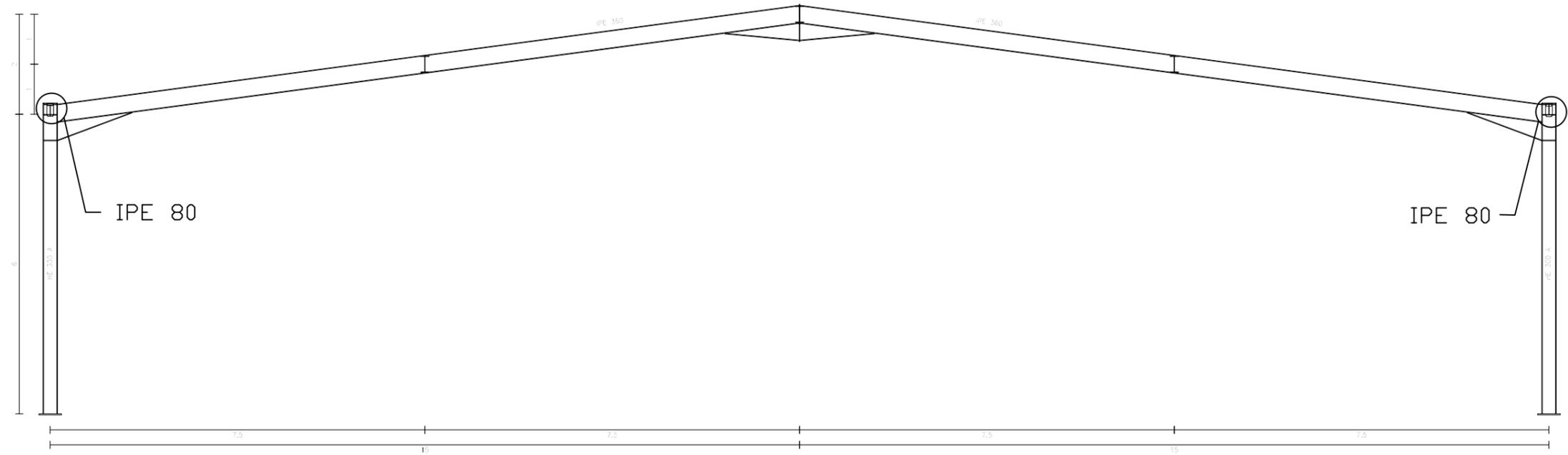
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE EXTRACCIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:200
FIRMA:		PLANO Nº: 14



Área de Ingeniería Civil
 Grado de Ingeniería Civil
 Escala: 1:200

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE 3D ESTRUCTURA NAVE INDUSTRIAL		FECHA: JULIO 2018
		ESCALA: 1:200
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ	FIRMA:	PLANO Nº: 14

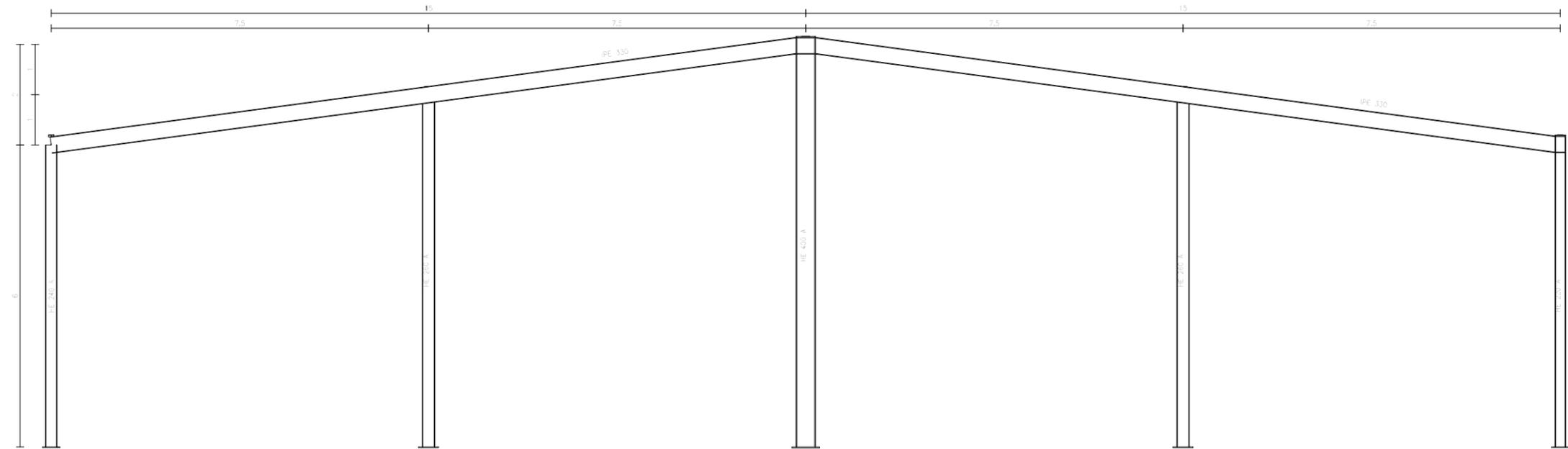
2D: PÓRTICO TIPO



Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

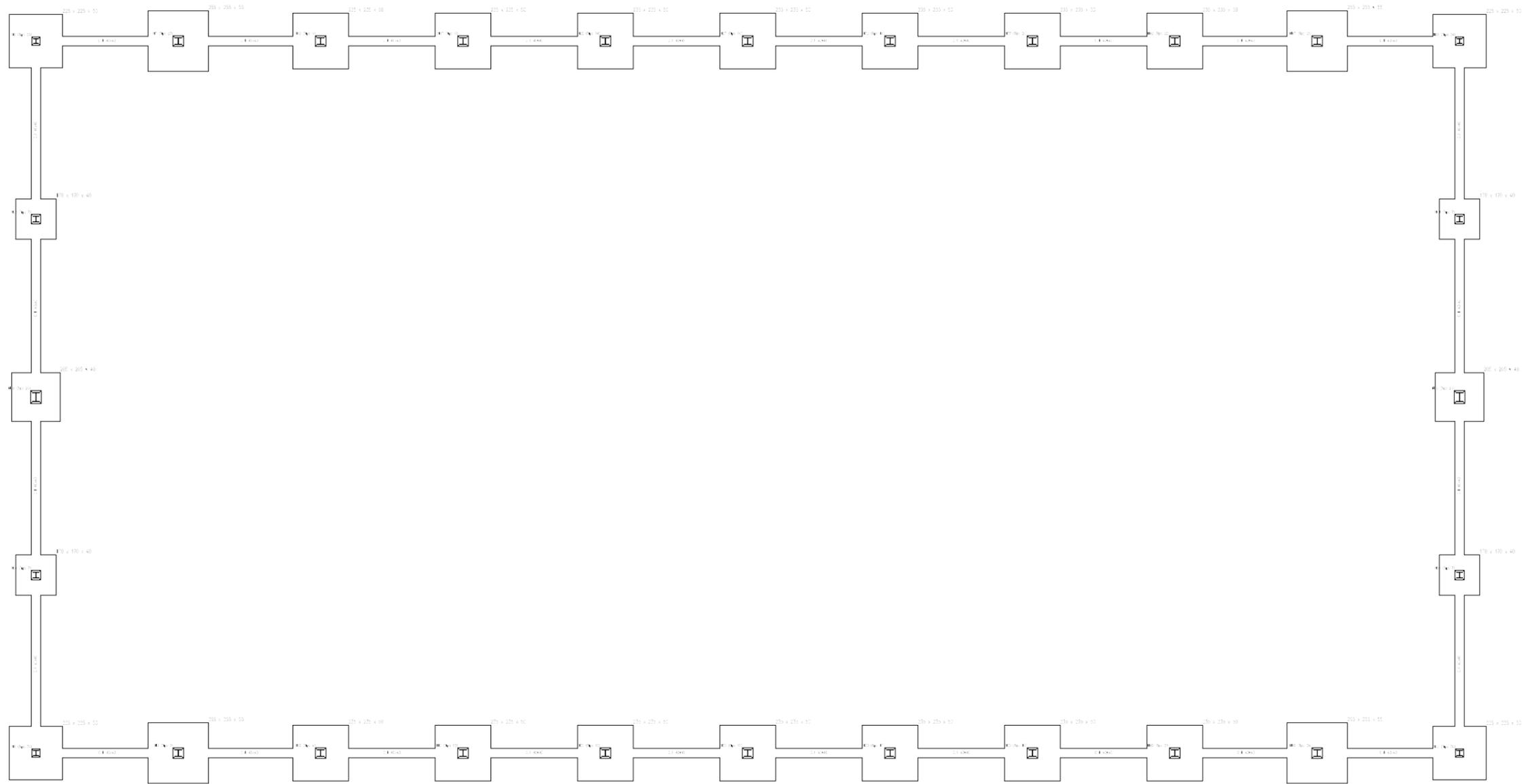
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE PÓRTICO TIPO		FECHA: JULIO 2018
		ESCALA: 1:100
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ	FIRMA:	PLANO Nº: 15

2D: PÓRTICO TESTERO



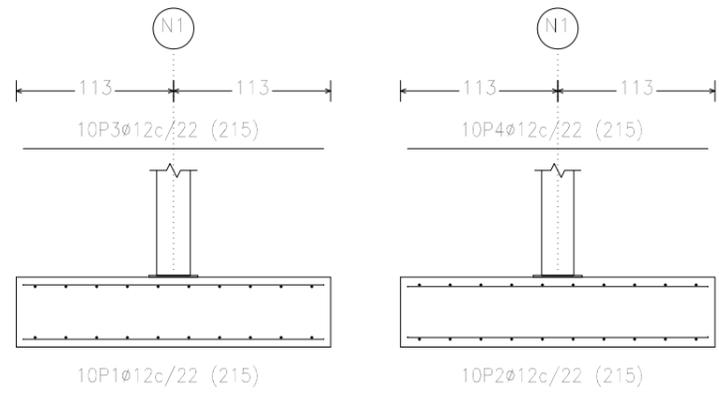
Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
 Acero laminado: S275
 Escala: 1:100

 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE PÓRTICO TESTERO		FECHA: JULIO 2018
		ESCALA: 1:100
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ	FIRMA:	PLANO Nº: 16

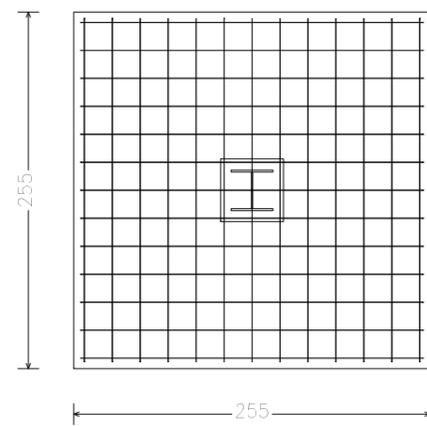
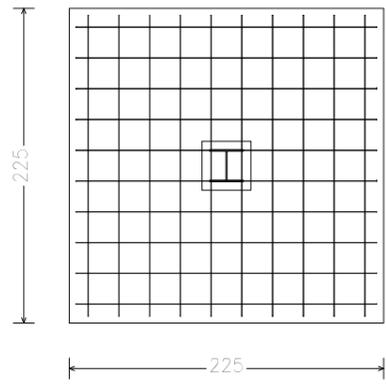
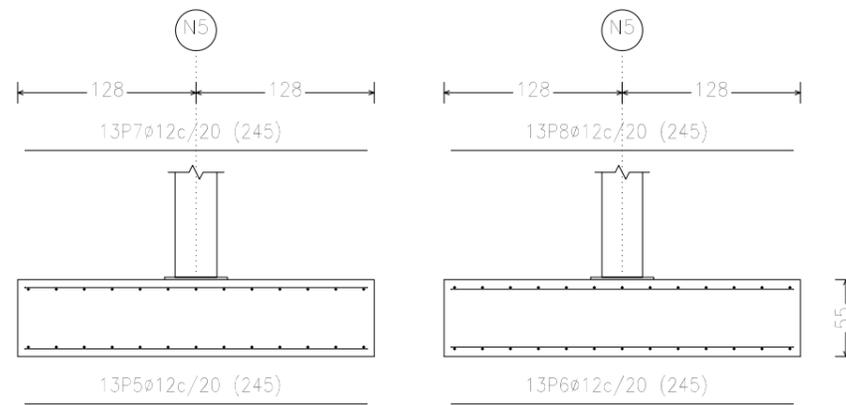


 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE CIMENTACIONES		FECHA: JULIO 2018
		ESCALA: 1:200
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ	FIRMA:	PLANO Nº: 17

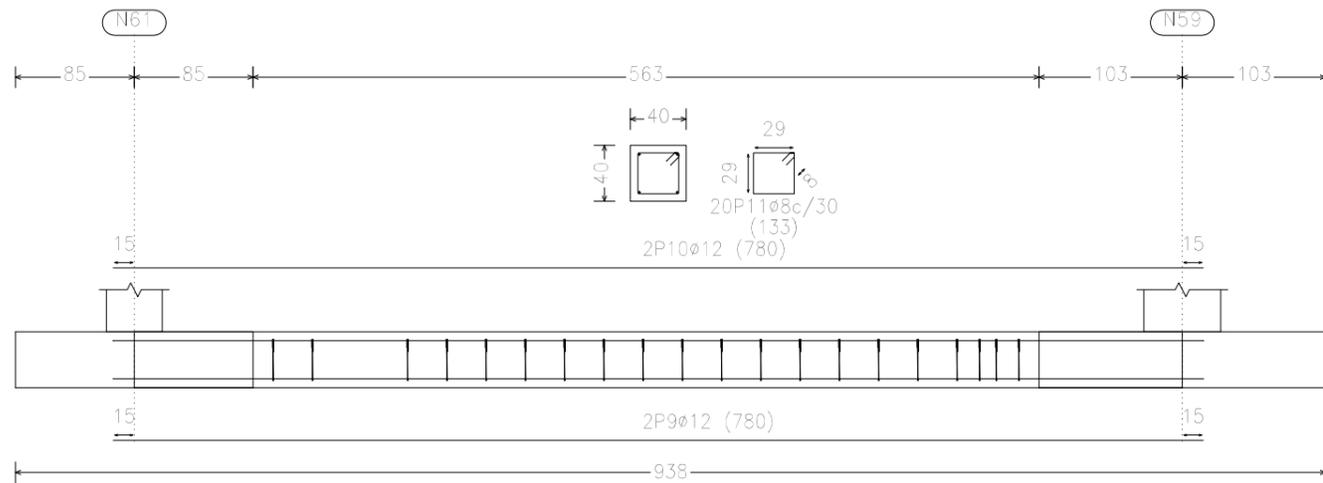
N1, N2, N50 y N51



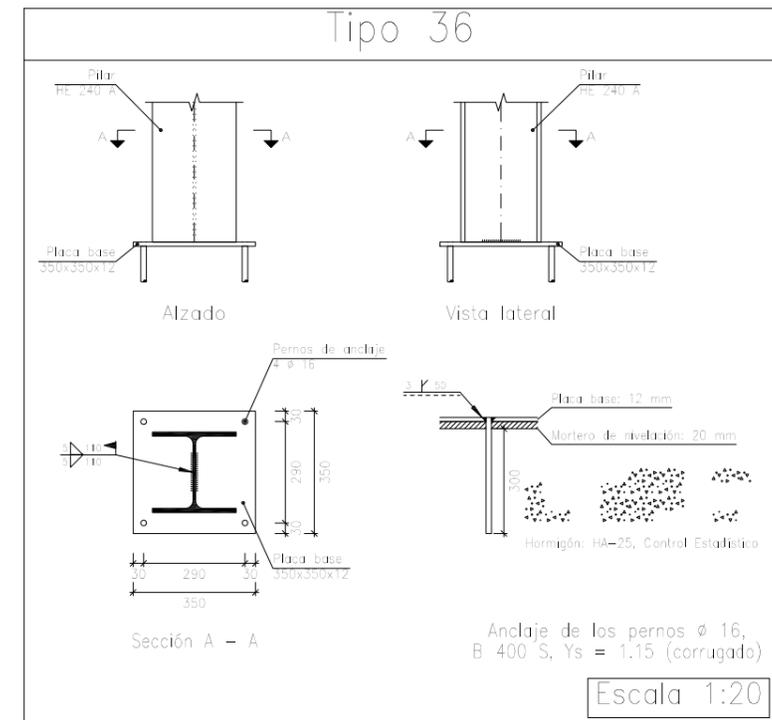
N5, N7, N45 y N47



C.1 [N61-N59], C.1 [N54-N1], C.1 [N59-N56], C.1 [N60-N58], C.1 [N61-N51], C.1 [N60-N2], C.1 [N58-N54] y C.1 [N56-N50]

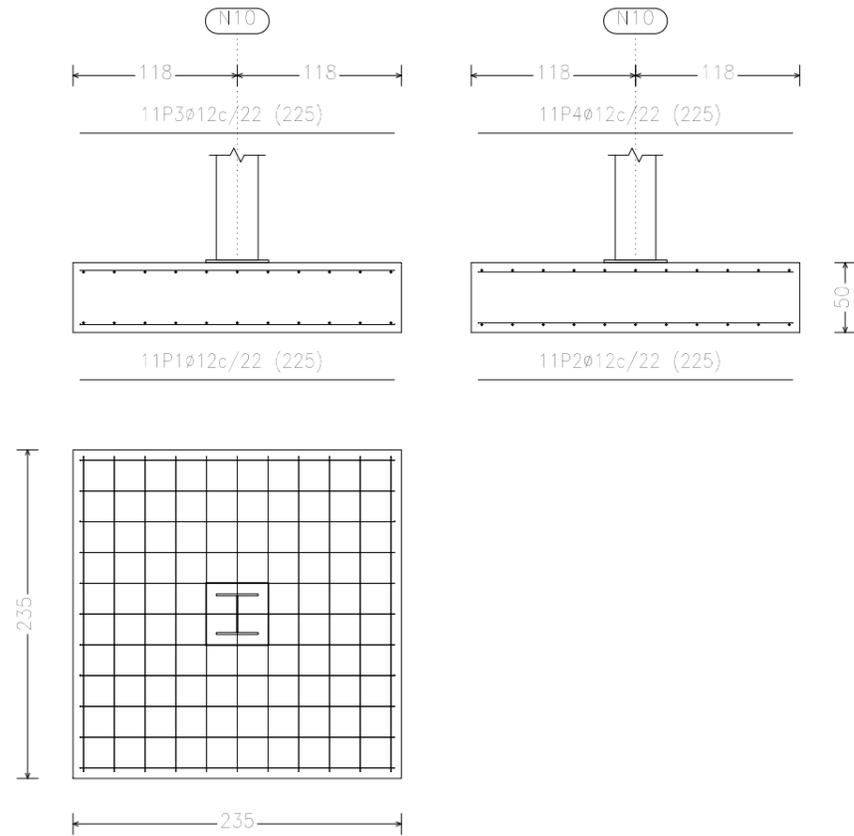


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, CN (kg)
N1=N2=N50=N51	1	12	10	215	2150	19.1
	2	12	10	215	2150	19.1
	3	12	10	215	2150	19.1
	4	12	10	215	2150	19.1
Total=10% (x4):					84.0	336.0
N5=N7=N45=N47	5	12	13	245	3185	28.3
	6	12	13	245	3185	28.3
	7	12	13	245	3185	28.3
	8	12	13	245	3185	28.3
Total=10% (x4):					124.5	498.0
C.1 [N61-N59]=0.1 [N54-N1] C.1 [N59-N56]=0.1 [N60-N58] C.1 [N61-N51]=0.1 [N60-N2] C.1 [N58-N54]=0.1 [N56-N50]	9	12	2	780	1560	13.9
	10	12	2	780	1560	13.9
	11	8	20	133	2660	10.5
Total=10% (x8):					42.1	336.8
Ø8:					92.0	
Ø12:					1078.8	
Total:					1170.8	

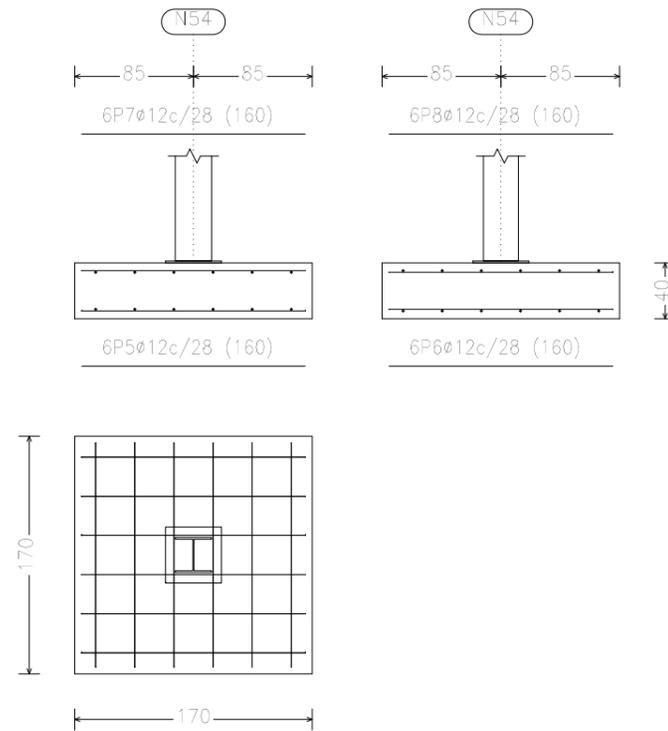


UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE DETALLES CIMENTACIONES 1		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:100
FIRMA:		PLANO Nº: 18

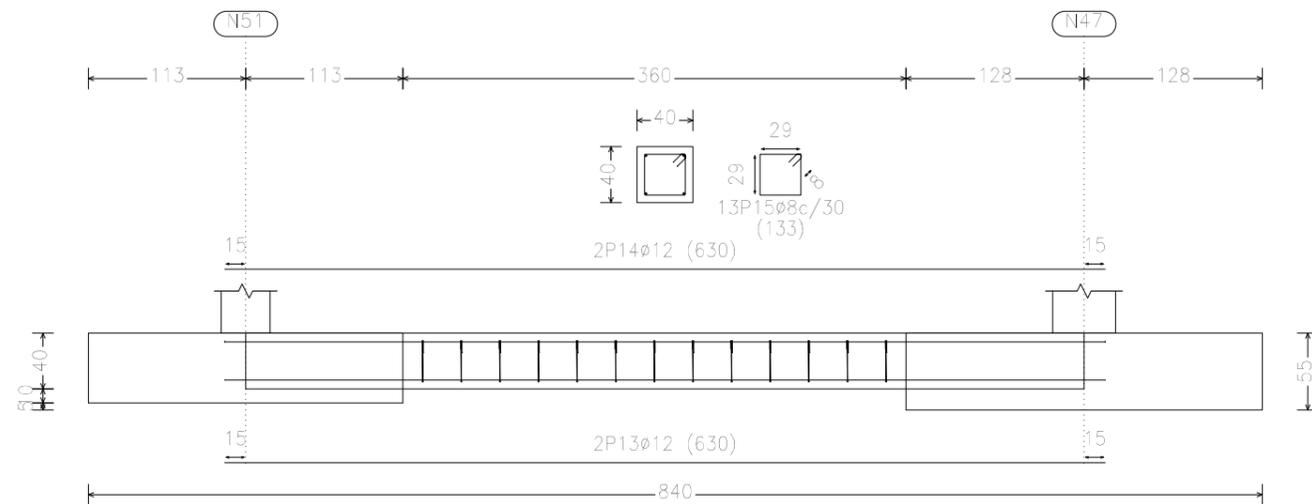
N10, N12, N15, N17, N20, N22, N25, N27, N30, N32, N35, N37, N40 y N42



N54, N56, N60 y N61

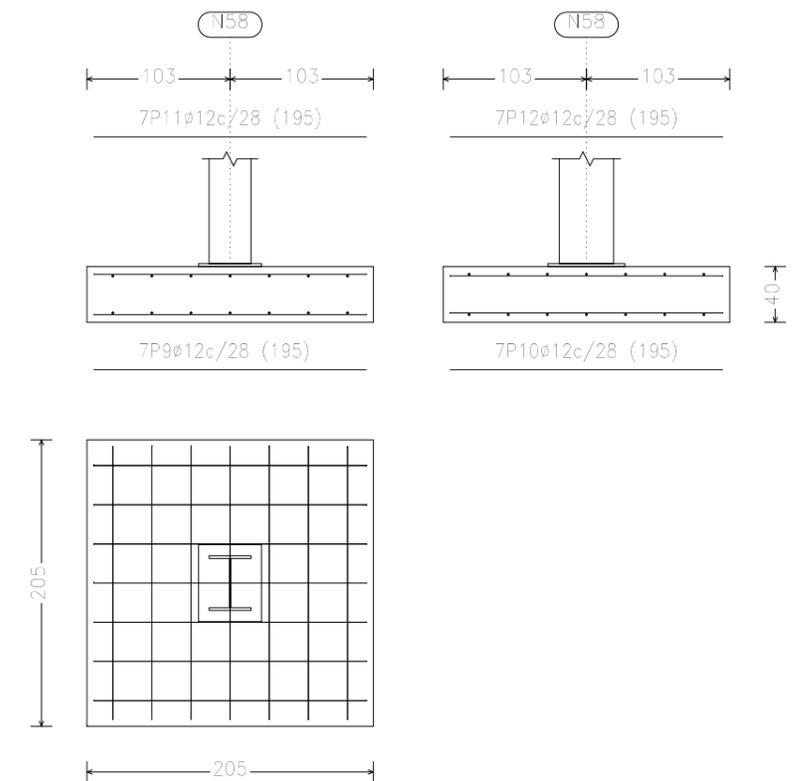


C.1 [N51-N47], C.1 [N5-N1], C.1 [N47-N42], C.1 [N45-N40], C.1 [N7-N2], C.1 [N40-N35], C.1 [N37-N32], C.1 [N35-N30], C.1 [N10-N5], C.1 [N30-N25], C.1 [N27-N22], C.1 [N25-N20], C.1 [N22-N17], C.1 [N12-N7], C.1 [N17-N12], C.1 [N15-N10], C.1 [N32-N27], C.1 [N50-N45], C.1 [N20-N15] y C.1 [N42-N37]



Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S. CII (kg)	
N10-N12-N15-N17-N20-N22-N25-N27-N30-N32-N35-N37-N40-N42	1	Ø12	11	225	2475	22,0	
	2	Ø12	11	225	2475	22,0	
	3	Ø12	11	225	2475	22,0	
	4	Ø12	11	225	2475	22,0	
Total+10% (x14):						968,8	
						1355,2	
N54-N56-N60-N61	5	Ø12	6	160	960	8,5	
	7	Ø12	6	160	960	8,5	
	8	Ø12	6	160	960	8,5	
Total+10% (x4):						37,4	
						149,6	
N58-N59	9	Ø12	7	195	1365	12,1	
	10	Ø12	7	195	1365	12,1	
	11	Ø12	7	195	1365	12,1	
	12	Ø12	7	195	1365	12,1	
Total+10% (x2):						53,2	
						106,4	
C.1 [N51-N47]=C.1 [N5-N1] C.1 [N47-N42]=C.1 [N45-N40] C.1 [N7-N2]=C.1 [N40-N35] C.1 [N37-N32]=C.1 [N35-N30] C.1 [N10-N5]=C.1 [N30-N25] C.1 [N27-N22]=C.1 [N25-N20] C.1 [N22-N17]=C.1 [N12-N7] C.1 [N17-N12]=C.1 [N15-N10] C.1 [N32-N27]=C.1 [N50-N45] C.1 [N20-N15]=C.1 [N42-N37]	13	Ø12	2	630	1260	11,2	
	14	Ø12	2	630	1260	11,2	
	15	Ø8	13	133	1729	6,8	
	Total+10% (x20):						32,1
							642,0
Ø8:						150,0	
Ø12:						2103,2	
Total:						2253,2	

N58 y N59



UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

TFM Nº: 17_18 Nº 21

MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL

TÍTULO DEL TFM:

PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES

TÍTULO DEL PLANO:

PLANO DE DETALLES CIMENTACIONES 2

FECHA: JULIO 2018

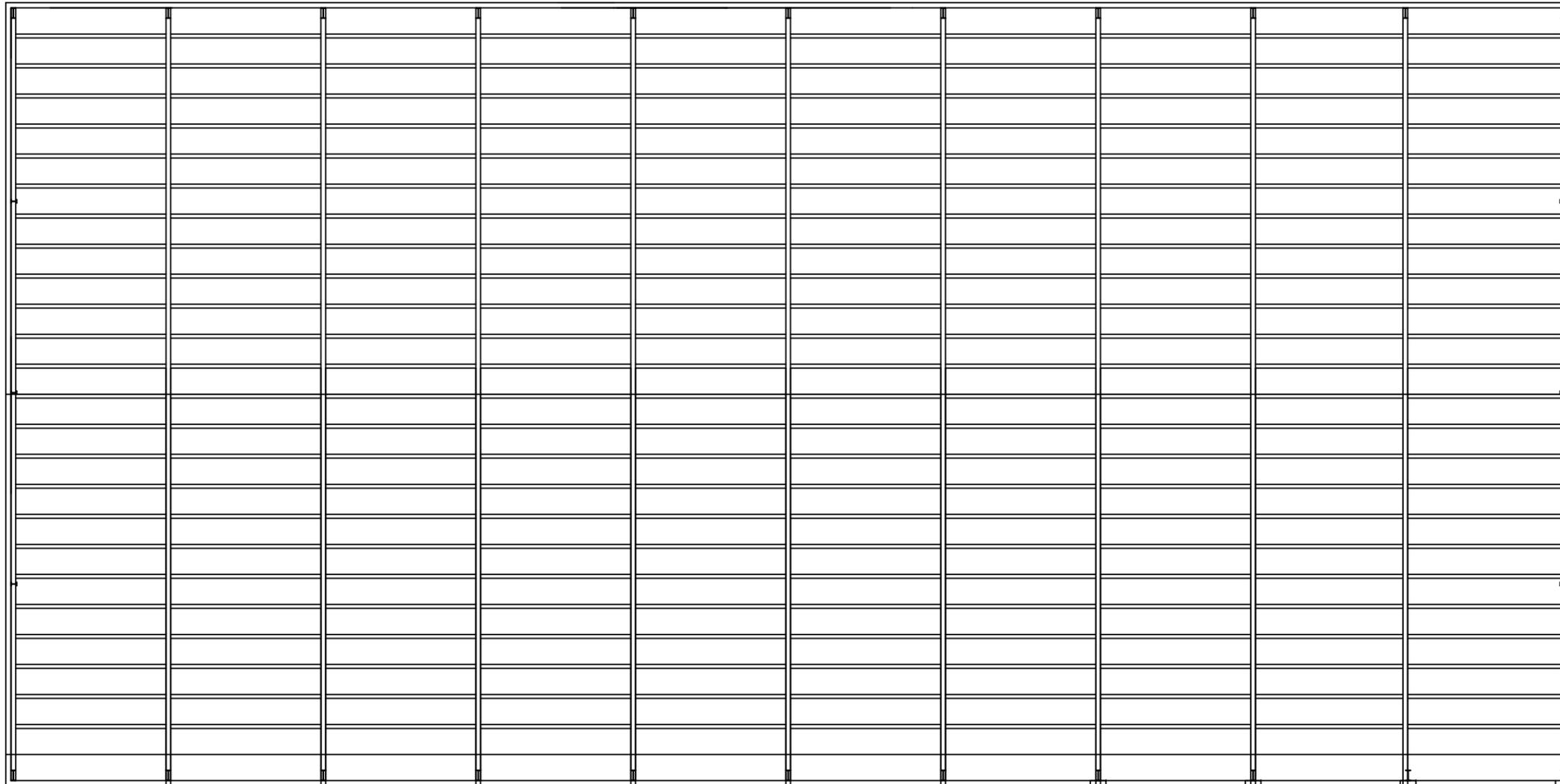
ESCALA: 1:200

AUTOR:

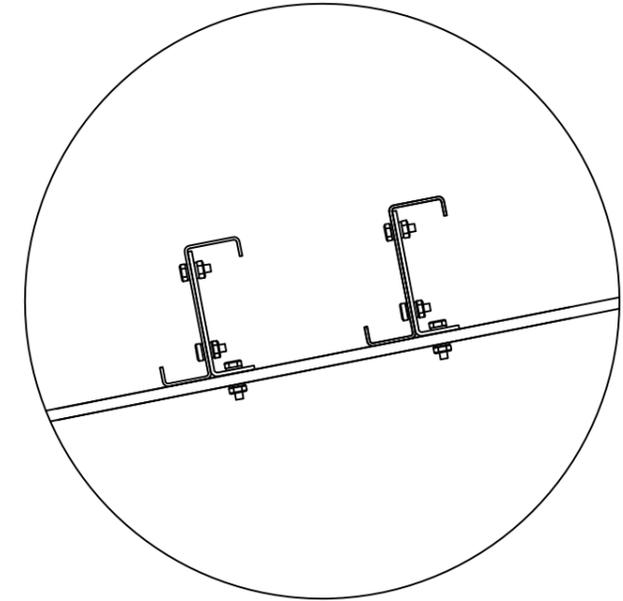
ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ

FIRMA:

PLANO Nº: 19



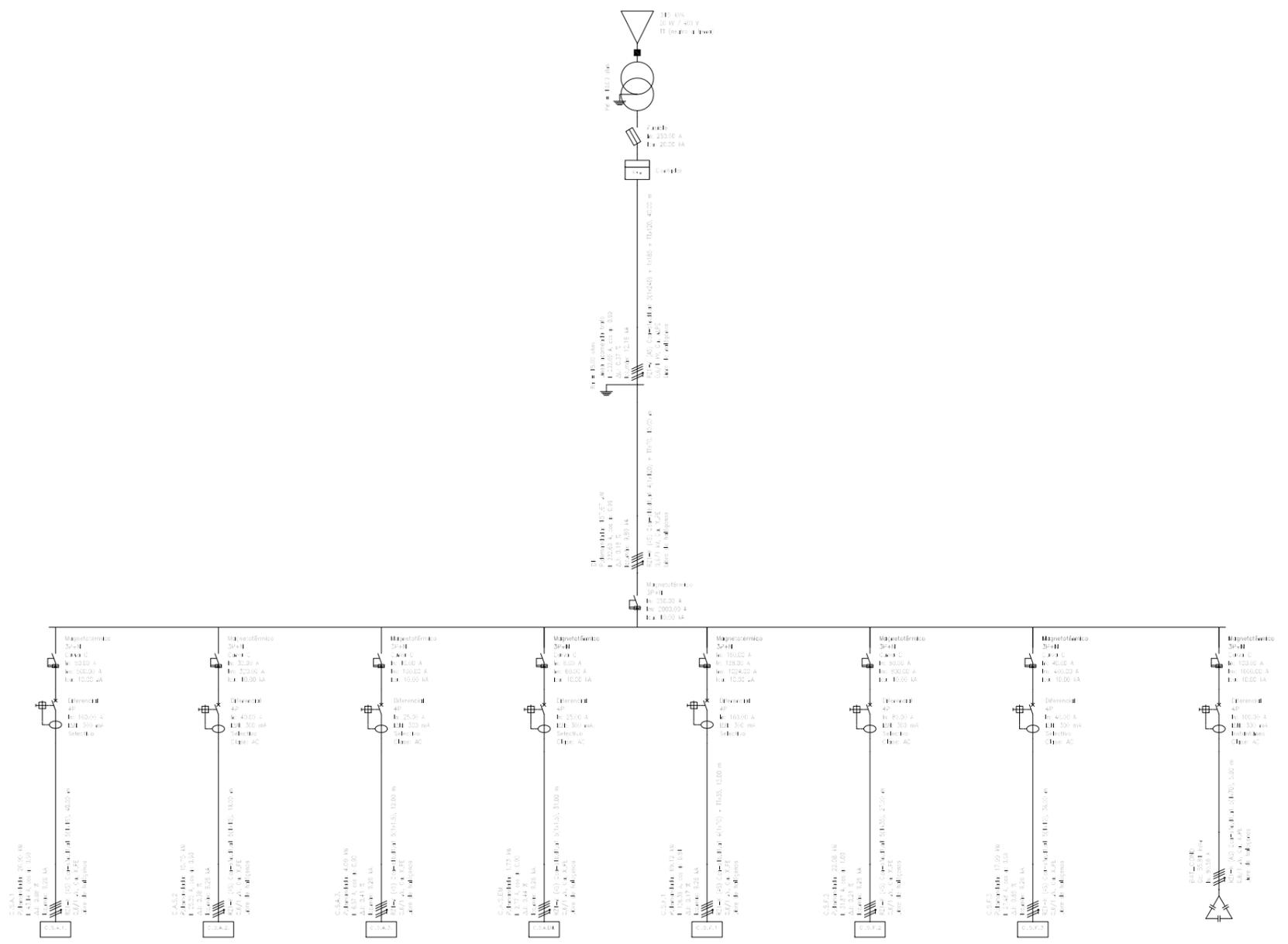
DETALLE DE CORREAS



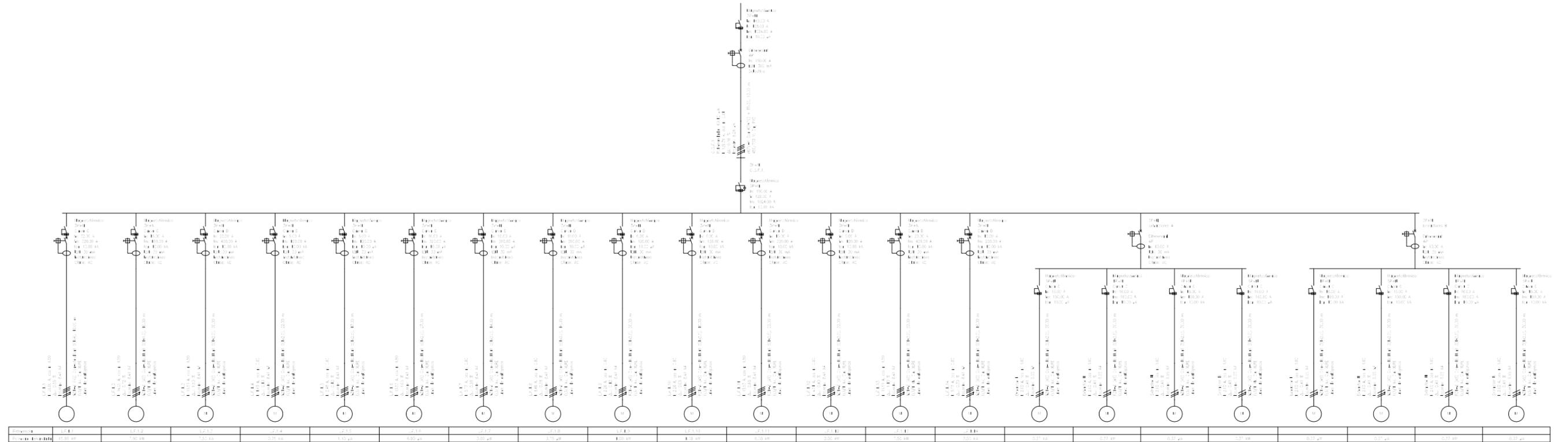
ESCALA 1:50

CORREAS	MEDIDA	LONGITUD	DISTANCIA
CORREA METÁLICA CONFORMADA EN FRIO TIPO Z	ZF-200x2	6 m	100 cm

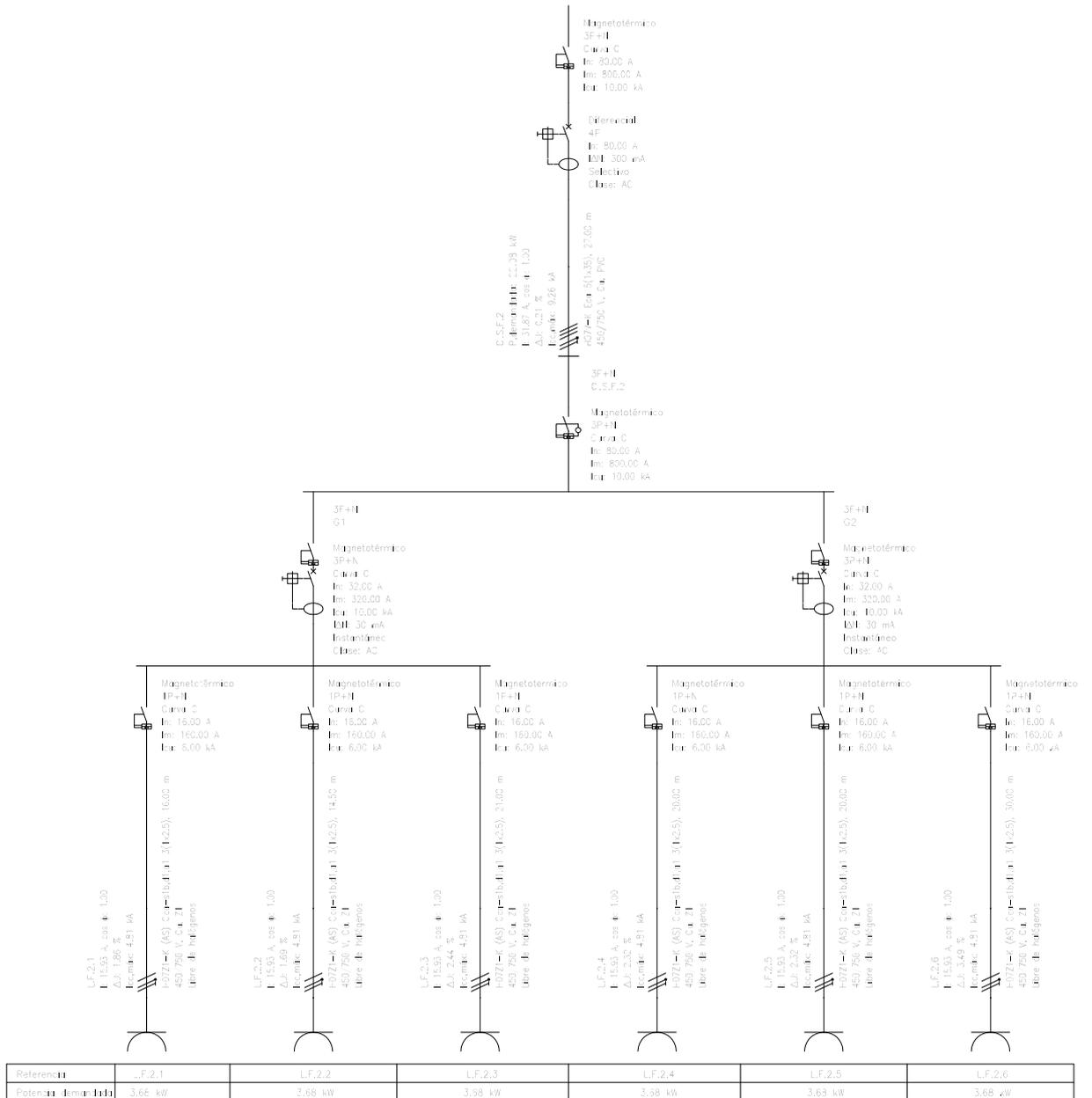
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE CORREAS DE CUBIERTA		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: 1:200
FIRMA:		PLANO Nº: 20



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA UNIFILAR CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN		FECHA: JULIO 2018
		ESCALA: S/E
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ	FIRMA:	PLANO Nº: 21



 UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR		TFM Nº: 17_18 Nº 21
MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL		
TÍTULO DEL TFM: PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES		
TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO FUERZA 1		FECHA: JULIO 2018
AUTOR: ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ		ESCALA: S/E
FIRMA:		PLANO Nº: 22



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL

TFM Nº: 17_18 Nº 21

TÍTULO DEL TFM:

PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES

TÍTULO DEL PLANO:

ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO FUERZA 2

FECHA: JULIO 2018

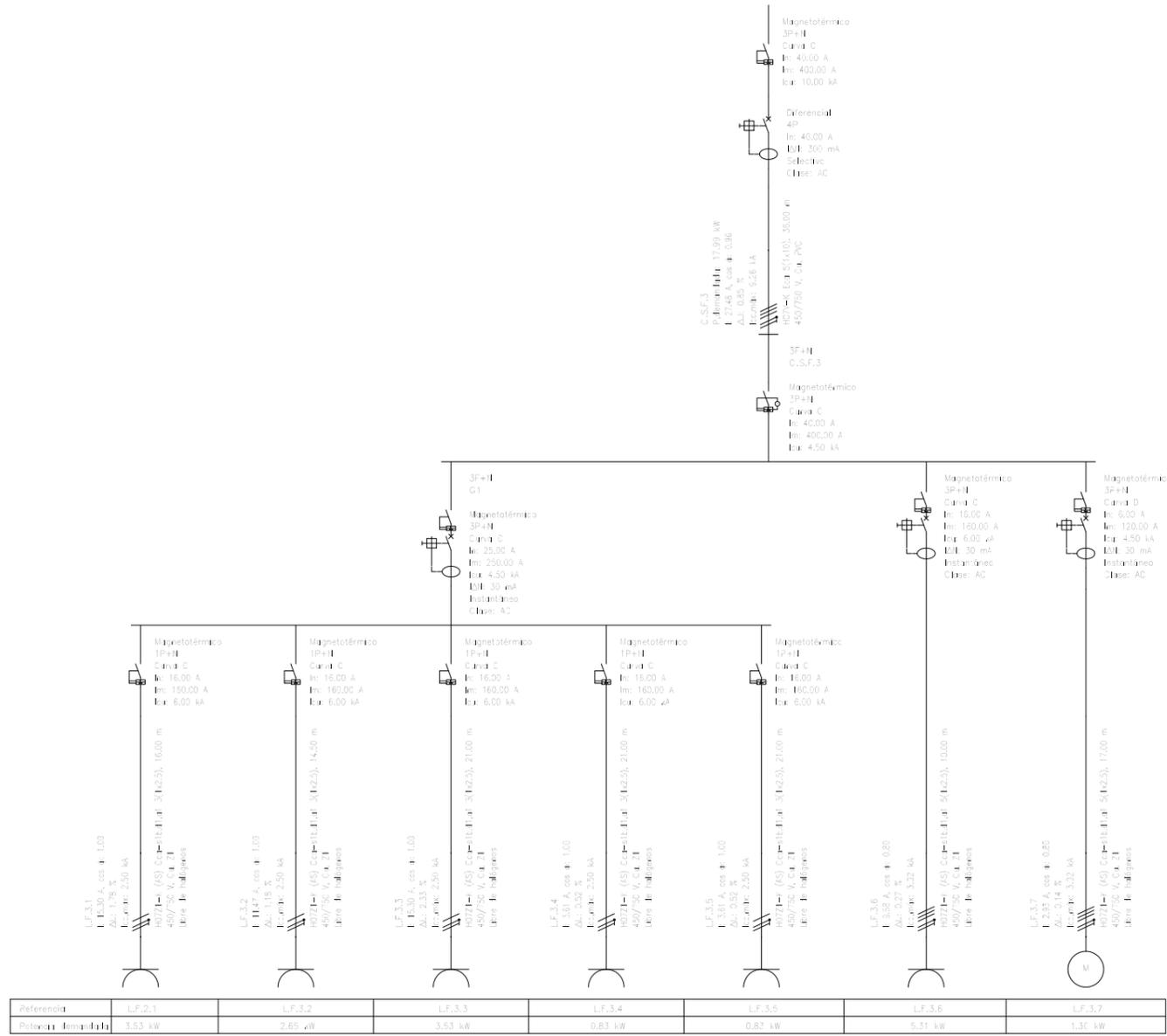
ESCALA: S/E

AUTOR:

ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ

FIRMA:

PLANO Nº: 23



UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

TFM Nº: 17_18 Nº 21

MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL

TÍTULO DEL TFM:
 PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES

TÍTULO DEL PLANO:
 ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO FUERZA 3

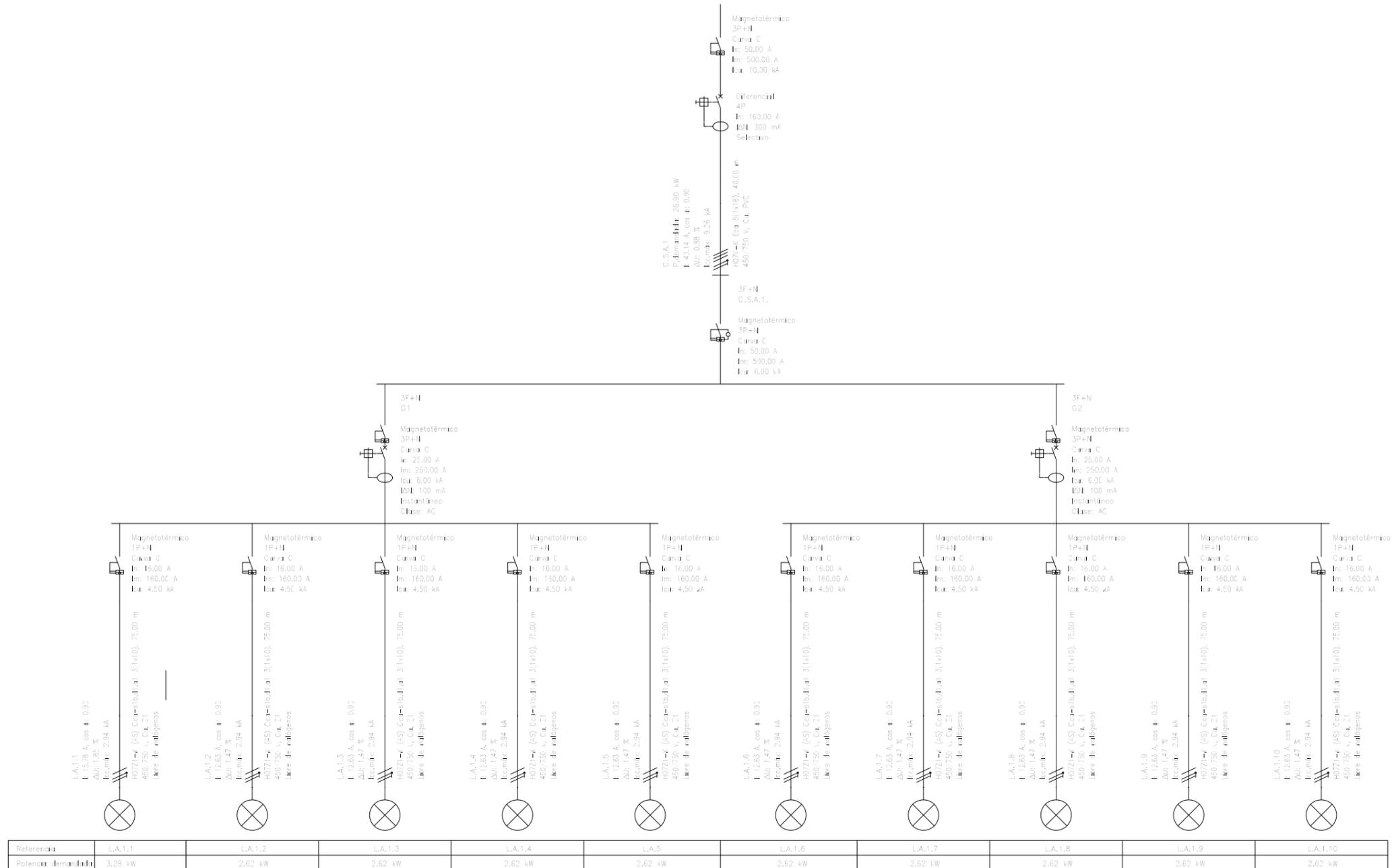
FECHA: JULIO 2018

AUTOR:
 ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ

FIRMA:

ESCALA: S/E

PLANO Nº: 24



UNIVERSIDADE DA CORUÑA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

TFM Nº: 17_18 Nº 21

MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL

TÍTULO DEL TFM:
 PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES

TÍTULO DEL PLANO:
 ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO ALUMBRADO 1

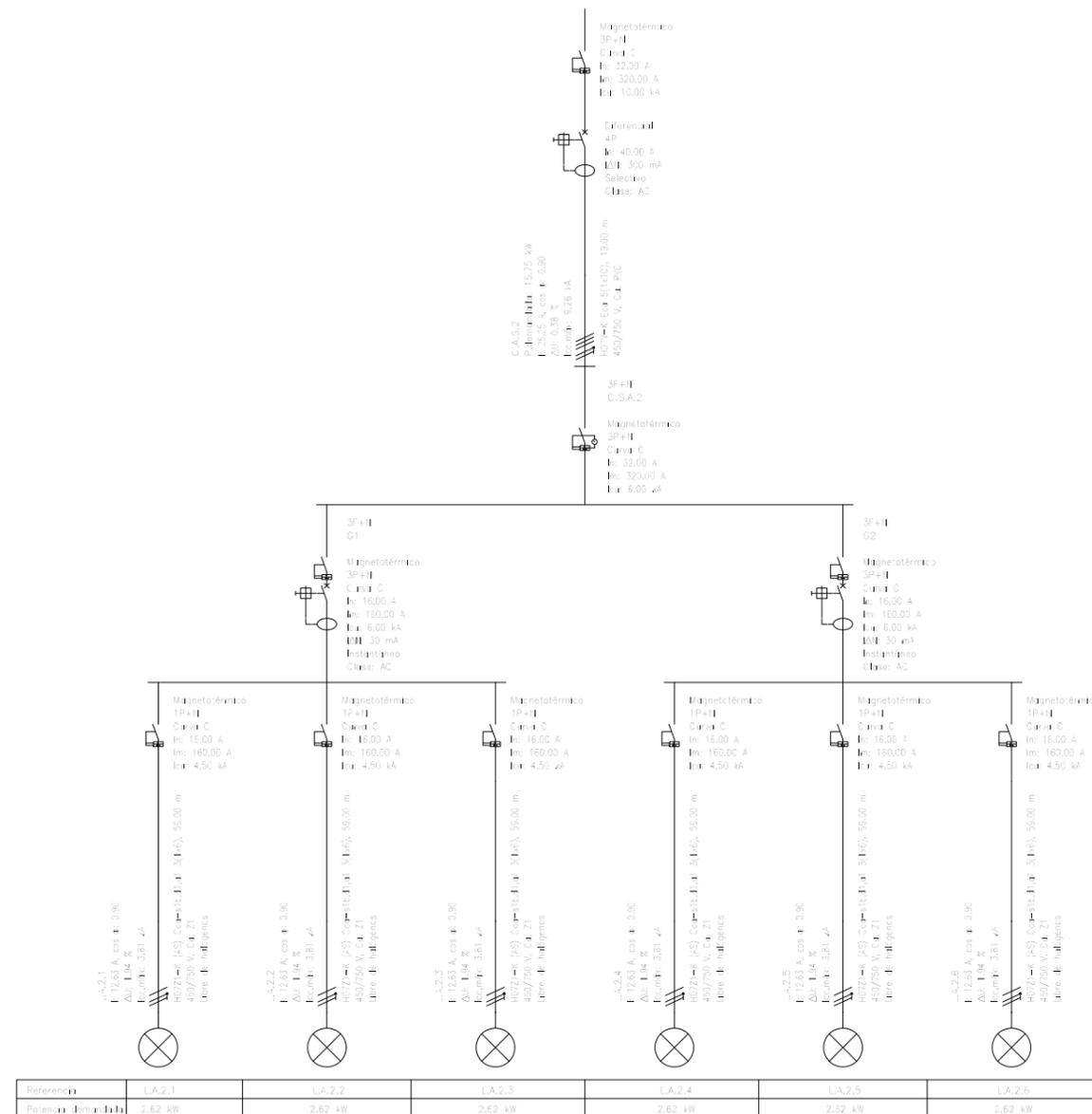
FECHA: JULIO 2018

ESCALA: S/E

AUTOR:
 ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ

FIRMA:

PLANO Nº: 25



TÍTULO DEL TFM:
 PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES

TÍTULO DEL PLANO:
 ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO ALUMBRADO 2

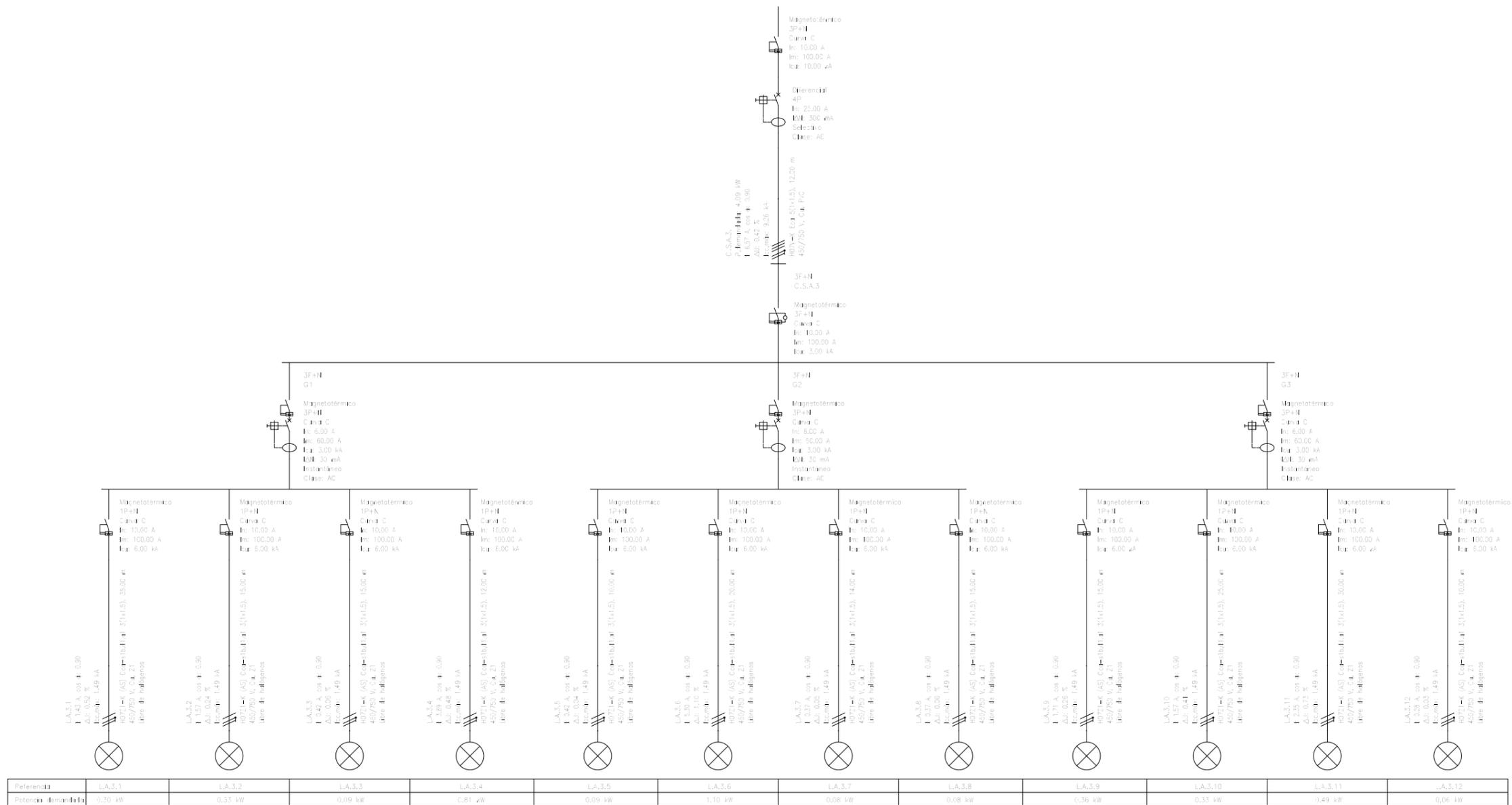
FECHA: JULIO 2018

ESCALA: S/E

AUTOR:
 ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ

FIRMA:

PLANO Nº: 26



TÍTULO DEL TFM:
 PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES

TÍTULO DEL PLANO:
 ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO ALUMBRADO 3

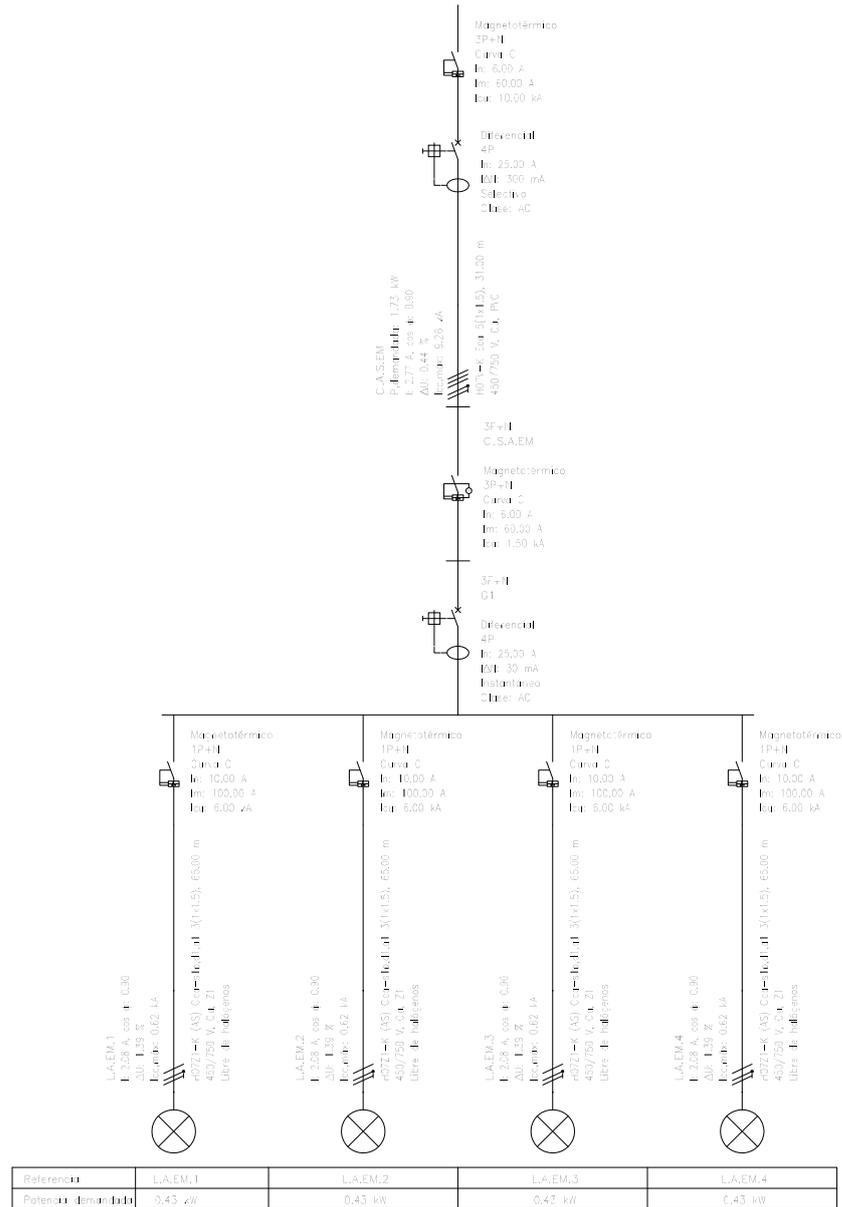
FECHA: JULIO 2018

ESCALA: S/E

AUTOR:
 ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ

FIRMA:

PLANO Nº: 27



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

MÁSTER INGENIERÍA INDUSTRIAL

TFM Nº: 17_18 Nº 21

TÍTULO DEL TFM:

PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES

TÍTULO DEL PLANO:

ESQUEMA UNIFILAR SUBCUADRO ALUMBRADO EMERGENCIA

FECHA: JULIO 2018

ESCALA: S/E

AUTOR:

ALEJANDRO VÁZQUEZ LÓPEZ

FIRMA:

PLANO Nº: 28



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1	PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL	1
1.1	CAPITULO I - DISPOSICIONES GENERALES	1
1.2	CAPITULO II - DISPOSICIONES FACULTATIVAS	1
1.2.1	EPÍGRAFE 1º.	1
1.2.2	EPÍGRAFE 2º.	6
1.2.3	EPÍGRAFE 3º.	9
1.2.4	EPÍGRAFE 4º.	10
1.2.5	EPÍGRAFE 5º	13
1.3	CAPITULO III - DISPOSICIONES ECONÓMICAS PLIEGO GENERAL	17
1.3.1	EPÍGRAFE 1º.	17
1.3.2	EPÍGRAFE 2º.	17
1.3.3	EPÍGRAFE 3º	18
1.3.4	EPÍGRAFE 4º.	20
1.3.5	EPÍGRAFE 5º	22
1.3.6	EPÍGRAFE 6º	25
1.3.7	EPÍGRAFE 7º.	25
2	PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR	28
2.1	CAPITULO IV - PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES	28
2.1.1	EPÍGRAFE 1º.	28
2.2	CAPITULO V - PRESCRIPCIONES SOBRE SEGURIDAD EN LA INSTALACIÓN	32

1 PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS. PLIEGO GENERAL

1.1 CAPITULO I - DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene carácter supletorio del Pliego de Condiciones particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2.º El Pliego de Condiciones particulares.
- 3.º El presente Pliego General de Condiciones.
- 4.º El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el Estudio de Seguridad y Salud y el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2 CAPITULO II - DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1 EPÍGRAFE 1º.

DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E.

La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado,

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de **ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de **arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico** y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

Artículo 7.- Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.2 EPÍGRAFE 2º.

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones Particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

Artículo 19.- El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

Artículo 20.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.2.3 EPÍGRAFE 3º.

RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma **personal e individualizada**, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.2.4 EPÍGRAFE 4º.

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerará a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro,

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto o Ingeniero a instancias del Arquitecto Técnico, o Ingeniero Técnico dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

Artículo 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.2.5 EPÍGRAFE 5º

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

ACTA DE RECEPCIÓN

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio.

A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.

La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarse por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Arquitecto-Director marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3 CAPITULO III - DISPOSICIONES ECONÓMICAS PLIEGO GENERAL

1.3.1 EPÍGRAFE 1º.

PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

1.3.2 EPÍGRAFE 2º.

FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.3 EPÍGRAFE 3º

DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

Beneficio industrial:

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material:

Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA

Artículo 58.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento (%) sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 por 100, salvo que en las Condiciones Particulares se establezca otro distinto.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS

Artículo 61.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares Técnicas.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Artículo 62.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

1.3.4 EPÍGRAFE 4º.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

ADMINISTRACIÓN

Artículo 64.- Se denominan Obras por Administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa
- b) Obras por administración delegada o indirecta

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Artículo 65.- Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Arquitecto-Director, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y Contratista.

OBRAS POR ADMINISTRACIÓN DELEGADA O INDIRECTA

Artículo 66.- Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Arquitecto-Director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

LIQUIDACIÓN DE OBRAS POR ADMINISTRACIÓN

Artículo 67.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 por 100), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

ABONO AL CONSTRUCTOR DE LAS CUENTAS DE ADMINISTRACIÓN DELEGADA

Artículo 68.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Aparejador o Arquitecto Técnico redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

NORMAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LOS MATERIALES Y APARATOS

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

Artículo 69.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Arquitecto-Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

DEL CONSTRUCTOR EN EL BAJO RENDIMIENTO DE LOS OBREROS

Artículo 70.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Arquitecto-Director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Arquitecto-Director.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del quince por ciento (15 por 100) que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuarse. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR

Artículo 71.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 70 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

1.3.5 EPÍGRAFE 5º

VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 75.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

PAGOS

Artículo 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

últimos.

2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.3.6 EPÍGRAFE 6º

INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.3.7 EPÍGRAFE 7º.

VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán **mejoras de obra**, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una **reducción** apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la Contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto Director fije.

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 81.- El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

- a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.
- b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.
- c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

2 PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES. PLIEGO PARTICULAR

2.1 CAPITULO IV - PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

Se describen en este apartado las CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES incluyendo los siguientes aspectos:

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

2.1.1 EPÍGRAFE 1º.

INSTALACIONES

ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Suministro de todo el material, mano de obra, equipo y accesorios para la ejecución de todos los trabajos necesarios para el perfecto acabado y puesta a punto de las instalaciones descritas en Memoria, relacionadas en Presupuesto, representadas en planos y montadas según especificaciones del presente documento.

El Instalador incluirá en su oferta el precio unitario de cada elemento incluido en mediciones y presupuesto, dando por separado el costo del material y el de la mano de obra, así como el precio total por capítulos y resumen general de los mismos.

El Instalador deberá estar en estricto acuerdo con la Memoria, Especificaciones de materiales y equipos, con las mediciones y presupuesto, con el Pliego de Condiciones y con todos los planos que constituyen el Proyecto, cualquier variación que afecte a dichos documentos o planos, deberá reflejarse claramente en oferta alternativa describiendo el motivo por el cual se realiza.

La oferta incluirá todos los equipos reseñados los cuales forman parte de las instalaciones que constituyen el Proyecto, pero no serán necesariamente la totalidad requerida, por lo cual es preciso realizar un estudio y comprobación de dichos documentos, de forma que la oferta cubra por completo todos los elementos necesarios para el buen funcionamiento y acabado de las instalaciones.

El Instalador deberá garantizar el correcto funcionamiento de todas las instalaciones ofertadas no considerándose como causa de abono cualquier anomalía que pudiera surgir en las mismas.

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

TRABAJOS NO INCLUIDOS

Alimentación eléctrica a equipos: Incluye éste apartado la alimentación eléctrica a motores de calderas, compresores, climatizadores, ventiladores, bombas, etc., asimismo a todos los aparatos de regulación interior, tales como presostatos, válvulas motorizadas, cuadros eléctricos incorporados a las máquinas, etc.

Aparatos protección de motores: Guardamotor (incluyendo contactor y relé térmico) y fusibles.

Bancadas de equipos: El Instalador deberá suministrar al Director de Obra o a la Propiedad, planos de dimensiones y características de las bancadas que soportará a sus equipos, para que éstas sean construidas por el Contratista de obra civil.

Perforaciones en forjados: El Instalador deberá suministrar al Contratista de obra civil, dimensiones correctas de los huecos de forjados para tomas de aire exterior de climatizadores, ventiladores, extractores de cubierta, descargas de vapor, etc., para que éste prepare correctamente dichos huecos, para soportar y montar los materiales o equipos antes citados.

Varios: No se incluirán como parte integrante del trabajo del Instalador, las excavaciones, obras auxiliares de albañilería y ayudas de estricto peonaje para el movimiento de equipos dentro de los edificios.

COORDINACIÓN DEL TRABAJO CON OTROS OFICIOS

El Instalador coordinará perfectamente su trabajo con la Empresa Constructora y los instaladores de otras especialidades que puedan afectar sus trabajos y el montaje final de su equipo.

El Instalador suministrará a la Dirección de obra toda información y construcción concerniente a su trabajo, tal como situación de anclajes, dimensiones, materiales, etc., dentro del plazo de tiempo exigido para no entorpecer el programa de acabado general por zonas del edificio.

PROTECCIÓN DURANTE LA CONSTRUCCIÓN Y LIMPIEZA FINAL

Los aparatos, materiales y equipos que se instalen se protegerán durante el período de construcción con el fin de evitar los daños que les pudiera ocasionar el agua, basura, sustancias químicas o de cualquier otra clase. Los extremos abiertos de los tubos se limpiarán, por completo, antes de su instalación, el interior de todos los tramos de tubería, accesorios, llaves, etc. La Dirección de la obra se reserva el derecho a eliminar cualquier material que por un inadecuado acople juzgase defectuoso.

A la terminación de los trabajos, el Instalador procederá a una limpieza general del material sobrante, recortes, desperdicios, etc. Así como de todos los elementos montados o de cualquier otro concepto relacionado directamente con su trabajo.

INSPECCIÓN DE LOS TRABAJOS

La Dirección de la Obra podrá realizar todas las revisiones o inspecciones, tanto en el edificio como en los talleres, fábricas, laboratorios, etc., donde el Instalador se encuentre realizando los trabajos relacionados con esta instalación, siendo estas revisiones totales o parciales, según criterio de la Dirección de la Obra para la buena marcha de esta.

MODIFICACIONES A ESPECIFICACIONES Y PLANOS

Solo se admitirán modificaciones por los siguientes conceptos:

- a) Mejoras en calidad, cantidad o montaje de los diferentes elementos, siempre que no afecten al Presupuesto o en todo caso disminuya de la posición correspondiente, no

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

debiendo nunca repercutir el cambio en otros materiales.

- b) Variaciones en la arquitectura del edificio, siendo la variación de instalaciones definida por la Dirección de la obra o por el Instalador con la aprobación de aquella.

Estas posibles variaciones, deberán realizarse por escrito acompañadas por la causa, material eliminado, material nuevo, modificación al Presupuesto con las certificaciones de precios correspondientes a fechas de entrega, no pudiéndose efectuar ningún cambio si el anterior documento no ha sido aprobado por la Propiedad y Dirección de Obra.

CALIDADES

La maquinaria, materiales o cualquier otro elemento en el que sea definible una calidad, será el indicado en el Proyecto. Si el Instalador propusiese una de calidad similar, sólo la Dirección de Obra, definirá si es o no similar, por lo que todo elemento que no sea el específicamente indicado en el Presupuesto, deberá haber sido aprobado por escrito, por aquélla, siendo eliminado sin ningún perjuicio a la Propiedad si no cumpliera este requisito.

PLANOS DE TALLER

El Instalador preparará y someterá a aprobación planos de taller completos y detallados de la disposición general del equipo y accesorios suministrados en virtud de estas especificaciones y en las Condiciones Generales.

Los planos de taller relacionados con el equipo indicarán la numeración correspondiente a la lista o relación de equipo y su identificación, según aparece indicada en los planos o en estas Especificaciones.

La aprobación de planos de taller no implica la aprobación de cambios en planos de oferta y especificaciones que no hayan sido claramente incorporados y definidos en los planos de taller presentados para aprobación.

Cualquier modificación de los planos o especificaciones requiere planos de taller.

Serán presentados a la dirección de Obra planos detallados especificando el equipo, conductos, tuberías, manguitos y anclajes requeridos por la instalación mecánica. Los planos de tuberías y conductos se harán a escala amplia, e incluirán las secciones de conductos, accesorios de tuberías, válvulas, etc. Y esquemas. Los planos de taller de controles y sistemas de control incluirán diagramas y descripciones de las secuencias de operaciones. Se someterán a aprobación los planos de taller de soportes metálicos propuestos para instalar tuberías, conductos y equipo. Se incluirán los soportes trapezoidales. Los planos indicarán detalles de fijación a las estructuras del edificio.

AISLAMIENTO ANTIVIBRATORIO DEL EQUIPO

El Instalador preverá elementos antivibratorios (amortiguadores) para el equipo suministrado, en todos los casos requeridos, por los planos o por las especificaciones. A menos que se indique en otro sentido en los planos o en estos pliegos, estas bases pueden ser de goma, muelles o combinación de goma y muelle y de dimensiones y diseño de acuerdo con las instrucciones del fabricante, para conseguir un aislamiento eficaz. El diseño y la instalación de los amortiguadores estarán de acuerdo con la naturaleza de los esfuerzos aplicados por la tubería conectada y las juntas de expansión.

En los casos que se requieran estas bases, el equipo será diseñado e instalado de manera que quede perfectamente aislado de la estructura del edificio.

Serán rechazadas las instalaciones deficientes.

Tanto el equipo como el dispositivo o maquina motriz serán montados sobre un zócalo común.

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

Todo el equipo instalado sobre amortiguadores tendrá conexiones antivibratorias, de acuerdo con lo especificado. El diseño e instalación de conexiones antivibratorias de tuberías serán apropiadas al tipo de esfuerzos debidos a temperatura y presión.

ACCESIBILIDAD

El Instalador preverá las limitaciones o particularidades que puedan afectar a la instalación del equipo descrito en esta sección de las Especificaciones.

Tanto el equipo como los aparatos, tales como motores, bombas, cuadros eléctricos, paneles, válvulas, filtros, etc., serán instalados de manera que queden accesibles y listos para funcionamiento y conservación.

En el trazo de las diferentes tuberías, maquinaria y otros aparatos, el Instalador se fijará en la altura a que quedan las tuberías y espacios libres que han sido dejados en el edificio para su trabajo y se familiarizará con el acabado interior y con los detalles estructurales del edificio.

La tubería, conductos, etc. Serán ocultados sobre cielo raso en los casos previstos, a menos que se especifique en otro sentido.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

El Instalador queda obligado a aportar a la obra el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sean precisos para la buena ejecución de aquellas en los plazos parciales y totales que se convengan.

El equipo quedará adscrito a la obra en la inteligencia de que no podrá retirarse sin el consentimiento expreso de la Dirección de Obra.

DOCUMENTACIÓN FINAL

El Instalador entregará tres copias (3), de instrucciones completas de funcionamiento y mantenimiento del equipo suministrado e instalado por él mismo. Los manuales incluirán información descriptiva de funcionamiento y de mantenimiento para cada pieza del equipo o aparatos suministrados. También entregará listas de recambios de los equipos principales.

Análogamente el Instalador entregará una colección de planos detallados de obra terminada en papel reproducible.

El Instalador situará un diagrama de control completo de todos los sistemas bajo marco acristalado en los lugares que se designen. Esto incluirá todos los equipos de control y su enclavamiento o interdependencia. Este diagrama identificará todos los instrumentos de control y componentes de tal manera que elimine (razonablemente) cualquier error de identidad por parte del personal operador

El equipo está provisto de chapa metálica de identificación, así como de etiquetas mostrando el número de designación del equipo, el cual debe coincidir con la designación en el diagrama de control. El Instalador proveerá en marco acristalado y en el lugar que se indique, una lista de equipo con la numeración asignada y mostrando las características que se indiquen en los planos o se especifique aquí, tales como caudales, diferencias de presión, y de temperatura, potencia, tensión, corriente, etc.

INSTRUCCIONES A EMPLEADOS

El Instalador establecerá un período de aprendizaje para empleados de la Propiedad, no inferior a un mes, al objeto de conocer las operaciones de las instalaciones completas. Las instrucciones serán entregadas o aportadas por el representante del equipo en cuestión. Darán amplia información a los representantes de la Propiedad sobre localización, operación y conservación de la

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

maquinaria, aparatos y trabajos suministrados e instalados por él.

SERVICIO DE MANTENIMIENTO

En caso de fallo de cualquier instalación o de algún componente o de su funcionamiento durante el período de garantía, el Instalador dispondrá de un servicio competente listo para acudir prontamente a la restauración de todos los elementos y equipos dejándolos en condiciones de funcionamiento. Si la naturaleza de la avería o fallo es tal que requiera urgencia a criterio de la Propiedad, tal personal quedará disponible inmediatamente a cualquier hora del día y día de la semana. Si el fallo no está cubierto por esta garantía, el coste del servicio recaerá en el Instalador. Si el Instalador no proporciona el servicio en breve tiempo, la Propiedad puede realizarlo con personal contratado y a expensas del Instalador. Así se establecerá en la garantía.

GARANTÍAS

El Instalador como condición previa para efectos de pago, presentará garantía escrita exponiendo que todo el trabajo realizado por él permanecerá en condiciones de servicio y funcionamiento perfecto hasta un año después de la terminación. Esta garantía cubrirá la totalidad de la mano de obra, materiales defectuosos o materiales dañados por disposición incorrecta de componentes o por reparación de los mismos, quedando a expensas del Instalador el buen estado de la instalación.

2.2 CAPITULO V - PRESCRIPCIONES SOBRE SEGURIDAD EN LA INSTALACIÓN

PRESCRIPCIONES SOBRE SEGURIDAD EN LA INSTALACIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS.
ESPECIFICACIONES DE LA MAQUINARIA INSTALADA.

OBJETO

El objeto del presente pliego es establecer las condiciones de instalación de las máquinas y equipos, establece los procedimientos y requisitos que permiten una mayor seguridad en la utilización de máquinas; asimismo, se establecerán las características técnicas de la maquinaria instalada.

La instalación de la maquinaria se hará de acuerdo con las especificaciones y directrices del administrador-suministrador y/o fabricante de la maquinaria o equipo conjuntamente con la supervisión de la Dirección de Obra, siendo responsabilidad de los contratistas la observación de todas las condiciones de montaje e instalación indicadas en el presente pliego.

Además de las condiciones de este pliego, la contrata encargada de la instalación de cada equipo es la responsable del cumplimiento de la reglamentación vigente.

NORMATIVA VIGENTE

El reglamento a observar en la instalación de la maquinaria es el Reglamento de Seguridad en Máquinas (Real Decreto 1495/1986 de 26 de mayo).

Dicho reglamento se inscribe en la línea de política prevencionista de evitar los riesgos en su origen, de ahí que se insista en aspectos como la homologación de la maquinaria, como requisito para su instalación, funcionamiento, mantenimiento o reparación.

En el citado reglamento se fijan unas normas de carácter general, que serán completadas y desarrolladas por Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC)

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS

El fabricante de las máquinas o elementos de máquinas a instalar será responsable de que al salir de fábrica cumplan las condiciones necesarias para el empleo previsto así como el cumplimiento de las exigencias del Reglamento de Seguridad en Máquinas y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Dichas especificaciones se podrán atestiguar por alguna de las formas siguientes:

- Por autocertificación del fabricante.
- Mediante certificado extendido por una Entidad colaboradora, o por un laboratorio o por ambos acreditados por el MINER, después de realizar un previo control técnico sobre la máquina o elemento de que se trate.

Cuando se trate de máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección procedentes de algún Estado miembro de la Comunidad Económica Europea o de otros países con los que existe un acuerdo de reciprocidad en este sentido, los certificados a que se refiere el párrafo anterior podrán ser extendidos, en su caso, por Organismos de Control legalmente reconocidos en el país de origen, siempre que ofrezcan garantías técnicas, profesionales y de independencia equivalentes exigidas por la legislación española a las Entidades de Inspección y Control Reglamentario y a los Laboratorios Acreditados: mediante la correspondiente homologación realizada por el Centro directivo del Ministerio de Industria y Energía competente en Seguridad Industrial de acuerdo con lo indicado en el artículo siguiente.

Si se trata de máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección que, de acuerdo con la ITC correspondiente, quedan sometidas al requisito de homologación, la seguridad equivalente de las reglamentaciones de los demás Estados miembros de la Comunidad Económica Europea deberá ser acreditada conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 105/1988, de 12 de febrero. Cada máquina o elemento de máquina irá acompañado de las correspondientes instrucciones de montaje, uso y mantenimiento, así como de las medidas preventivas de accidentes.

INSTALADORES

Sin perjuicio de las atribuciones específicas concedidas por el Estado a los Técnicos titulados, las instalaciones podrán ser realizadas por personas físicas o jurídicas que acrediten cumplir las condiciones requeridas en cada Instrucción Técnica Complementaria para ejercer como instaladores autorizados, en todo caso, estar inscritos en el Órgano Territorial competente de la Administración Pública, para lo cual cumplirá, como mínimo, los siguientes requisitos:

- Poseer los medios técnicos y humanos que se especifiquen en cada ITC.
- Tener cubierta la responsabilidad civil que pueda derivarse de su actuación mediante la correspondiente póliza de seguros.
- Responsabilizarse de que la ejecución de las instalaciones se efectúa de acuerdo con las normas reglamentarias de seguridad y que han sido efectuadas con resultado satisfactorio las pruebas y ensayos exigidos.

USUARIOS

Los usuarios de las máquinas están obligados a no utilizar más que aquellas que cumplan las especificaciones establecidas en el Reglamento de Seguridad en Máquinas, por lo que se exigirá al vendedor, importador o una justificación de que están debidamente homologadas o, en su caso, certificado de que cumplen las especificaciones exigidas por el citado reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Además, tendrán las siguientes obligaciones:

- Mantener, o en su caso contratar, el mantenimiento de las máquinas de que se trate, de tal

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

forma que se conserven las condiciones de seguridad exigidas.

- Impedir su utilización cuando tenga conocimiento de que no ofrecen las debidas garantías de seguridad para las personas o los bienes.
- Responsabilizarse de que las revisiones e inspecciones reglamentarias se efectúan en los plazos fijados.

Los usuarios podrán instalar, reparar y conservar sus máquinas si poseen medios humanos y materiales necesarios para ello, en los términos que establezca la correspondiente ITC.

IDENTIFICACIÓN DE LA MÁQUINA E INSTRUC. DE USO

Toda máquina, equipo o sistema de protección debe ir acompañado de unas instrucciones de uso extendidas por el fabricante o importador, en las cuales figurarán las especificaciones de mantenimiento, instalación y utilización, así como las normas de seguridad y cualesquiera otras instrucciones que de forma específica sean exigidas en las correspondientes ITC.

Estas instrucciones incluirán los planos y esquemas necesarios para el mantenimiento y verificación técnica, estarán redactadas al menos en castellano, y se ajustarán a las normas UNE que les sean de aplicación.

Llevarán además, una placa en la cual figurarán, como mínimo, los siguientes datos, escritos al menos en castellano:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia en KW.
- Contraseña de homologación, si procede.

Estas placas serán hechas de materiales duraderos y se fijarán sólidamente, procurándose que sus inscripciones sean fácilmente legibles una vez esté la máquina instalada.

INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

La puesta en funcionamiento se efectuará de acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 2135/1981, no precisando otro requisito que la presentación ante el Órgano Territorial competente de la Administración Pública de un certificado expedido por técnico competente, en el que se ponga de manifiesto la adaptación de la obra al proyecto y cumplimiento de las condiciones técnicas y prescripciones establecidas por este Reglamento y sus ITC.

INSPECCIONES Y REVISIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones de carácter general se llevarán a efecto por el Órgano Territorial competente de la Administración Pública, o si éste así lo establece, por una Entidad colaboradora en el campo de la Seguridad Industrial, pero en todo caso los certificados de inspección serán emitidos por el Órgano Territorial competente de la Administración Pública, a la vista de las actas de revisión extendidas por dichas Entidades y después de la supervisión de las mismas.

REGLAS GENERALES DE SEGURIDAD

Medidas Preventivas Generales

Las máquinas, elementos constitutivos de éstas o aparatos acoplados a ellas estarán diseñados y

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

construidos de forma que las personas no estén expuestas a sus peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúe conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de las máquinas, así como sus elementos constitutivos deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Cuando existan partes de la máquina cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir sobre las personas.

Estabilidad de las Máquinas

Para evitar la pérdida de estabilidad de la máquina, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y de utilización previstas por el fabricante.

Partes Accesibles

En las partes accesibles de las máquinas no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

Elementos Móviles

Los elementos móviles de las máquinas y de los aparatos utilizados para la transmisión de energía o movimiento deben concebirse, construirse, disponerse o protegerse de forma que prevengan todo peligro de contacto que pueda originar accidentes.

Siempre que sea factible, los elementos móviles de las máquinas o aparatos que ejecutan el trabajo y, en su caso, los materiales o piezas a trabajar, deben concebirse, construirse, disponerse y/o mandarse de forma que no impliquen peligro para las personas.

Cuando la instalación esté constituida por un conjunto de máquinas o una máquina está formada por diversas partes que trabajan de forma interdependiente, y es necesario efectuar pruebas individuales del trabajo que efectúan dichas máquinas o algunas de sus partes, la protección general del conjunto de hará sin perjuicio de que cada máquina o parte de ella disponga de un sistema de protección adecuado.

Máquinas Eléctricas

Las máquinas alimentadas con energía eléctrica deberán proyectarse, construirse, equiparse, mantenerse y, en caso contrario, dotarse de adecuados sistemas de protección de forma que se prevengan los peligros de origen eléctrico.

Ruidos y Vibraciones

Las máquinas deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidos a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por las mismas de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Puesto de Mando de las Máquinas

Los puestos de mando de las máquinas deben ser fácilmente accesibles para los trabajadores, y estar situados fuera de toda zona donde puedan existir peligros para los mismos. Desde dicha zona y estando en posición de accionar los mandos, el trabajador debe tener la mayor visibilidad posible de la máquina, en especial de sus partes peligrosas.

Puesta en Marcha de las Máquinas

La puesta en marcha de la máquina sólo será posible cuando estén garantizadas las condiciones de seguridad para las personas y para la propia máquina. Los órganos de puesta en marcha deben ser fácilmente accesibles para los trabajadores, estar situados lejos de zonas de peligro, y protegidos

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

de forma que se eviten accionamientos involuntarios.

Si una máquina se para aunque sea momentáneamente por un fallo en su alimentación de energía, y su puesta en marcha inesperada pueda suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Si la parada de una máquina se produce por la actuación de un sistema de protección, la nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

Las máquinas o conjunto de ellas en que desde el puesto de mando no puede verse su totalidad y puedan suponer peligro para las personas en su puesta en marcha, se dotarán de alarma adecuada que sea fácilmente perceptible por las personas. Dicha alarma actuando en tiempo adecuado procederá a la puesta en marcha de la máquina y se conectará de forma automática al pulsar los órganos de puesta en marcha.

Desconexión de la Máquina

En toda máquina debe existir un dispositivo manual que permita al final de su utilización su puesta en condiciones de la mayor seguridad (máquina parada). Este dispositivo debe asegurar en una sola maniobra la interrupción de todas las funciones de la máquina, salvo que la anulación de alguna de ellas pueda dar lugar a peligro para las personas, o daños a la máquina. En este caso, tal función podrá ser mantenida o bien diferida su desconexión hasta que no exista peligro.

Parada de Emergencia

Toda máquina que pueda necesitar ser parada lo más rápidamente posible, con el fin de evitar o minimizar los posibles daños, deberá estar dotada de un sistema de paro de emergencia.

En todo caso, la parada de emergencia no supondrá nuevos riesgos para las personas.

Mantenimiento, Ajuste, Regulación, Engrase, Alimentación u Otras Operaciones a Efectuar en las Máquinas.

Las máquinas deberán estar diseñadas para que las operaciones de verificación, reglaje, regulación, engrase o limpieza se puedan efectuar sin peligro para el personal, en lo posible desde lugares fácilmente accesibles, y sin necesidad de eliminar los sistemas de protección.

En caso de que dichas operaciones u otras, tengan que efectuarse con la máquina o los elementos peligrosos en marcha y anulados los sistemas de protección, al anular el sistema de protección se deberá cumplir:

- La máquina sólo podrá funcionar a velocidad muy reducida, golpe a golpe, o a esfuerzo reducido.
- El mando de la puesta en marcha será sensitiva. Siempre que sea posible, dicho mando deberá disponerse de forma que permita al operario ver los movimientos mandados.

En cualquier caso deberán darse, al menos en castellano, las instrucciones precisas para que las operaciones de reglaje, ajuste, verificación o mantenimiento se puedan efectuar con seguridad. Esta prescripción es particularmente importante en el caso de existir peligros de difícil detección o cuando después de la interrupción de la energía existan movimientos debidos a la inercia.

Transporte.

Se darán las instrucciones y se dotará de los medios adecuados para que el transporte y la manutención se pueda efectuar con el menor peligro posible. A estos efectos, en máquinas estacionarias:

- Se indicará el peso de las máquinas o partes desmontables de éstas que tengan peso superior a 500 kilogramos.
- Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad de la máquina, y se sujetará de forma apropiada.

5. Pliego de condiciones

Alejandro Vázquez López

- Aquellas máquinas o partes de difícil amarre se dotarán de puntos de sujeción de resistencia apropiada; en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de efectuar el amarre correctamente.

Cuando en algún caso, debidamente justificado no puedan incluirse alguna o algunas de las protecciones a que se refieren los artículos anteriores, el fabricante deberá indicar al menos en castellano qué medidas adicionales deben tomarse <<in situ>> a fin de que la máquina, una vez instalada cuente con toda las protecciones a que se refiere este capítulo.

CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA

Todos y cada uno de los equipos instalados tendrá las características de capacidad, potencia, consumos de energía y dimensiones indicadas en la documentación del proyecto, y en virtud de las cuales han sido escogidos y se han dimensionado el resto de instalaciones de la industria.

Los fabricantes y/o suministradores de los equipos y máquinas a instalar se comprometerán a garantizar las especificaciones exigidas a los mismos en el proyecto, especificaciones que se corresponden con los datos proporcionados por el fabricante en su información comercial y catálogos.

No se admitirá la instalación de equipos distintos de los especificados en la memoria del proyecto, salvo por causas de fuerza mayor o imprevistos.

CONDICIÓN FINAL

Los documentos redactados por el ingeniero que suscribe, así como el conjunto de normas y condiciones que figuran en este pliego de condiciones y las que de acuerdo con éste sean de aplicación del pliego de condiciones varias de la edificación, aprobado por el Consejo Superior de Ingenieros de España y adoptado por la Dirección General de Ingeniería, constituyen el contrato que determina y regula las obligaciones y derechos de las partes contratantes, las cuales se obligan a dirimir sus diferencias por amigables componedores y preferentemente el Ingeniero Director de obras o por los ingenieros designados a este efecto por la Delegación Provincial correspondiente al Colegio de Ingenieros.

Ferrol, Julio de 2018

Fdo. Alejandro Vázquez López



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

PRESUPUESTO

6. PRESUPUESTO

6.1. ELECTRICIDAD	1
6.2. SISTEMA CONTRAINCENDIOS	8
6.3.. FONTANERÍA	9
6.4 SANEAMIENTO	11
6.5 EXTRACCIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE	13
6.6 CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA	14
6.7 RESUMEN PRESUPUESTO	16

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	INSTALACION ELÉCTRICA	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

6.1. ELECTRICIDAD

01 INSTALACION ELÉCTRICA

6.1.1 ACOMETIDA

01.01 01.01.02	h	Retro neumáticos 125CV500-1350 l Retroexcavadora sobre neumáticos de 125 CV de potencia con cuchara de 500 a 1350 litros, para una profundidad de excavación entre 5 y 7 metros y altura máxima de descarga 6 m, i/conductor y consumos.							
Total partida 01.01						15,00	.....	13,68	..... 205,20
01.02 000001	h	Camión dumper 20tm13m3 tracc tot Camión dumper con caja de 13 m3 de capacidad de tres ejes y tracción total, i/conductor y consumos.							
Total partida 01.02						6,00	.....	22,72	..... 136,32
01.03 000001	kg	Arena sílicea 0-5mm rio lvd Arena sílicea de granulometría 0-5 mm, procedente de río, lavada, a pie de obra, i/transporte de 30 km con camión de 14 tm lleno.							
Total partida 01.03						6,00	.....	4,72	..... 28,32
01.04 000002	h	Pisón vibrante gsln 33x28cm 65kg Pisón vibrante a gasolina de 3 CV con placa base de 33x28 cm y 65 kg de peso							
Total partida 01.04						1,00	.....	13,78	..... 13,78
01.05 01.01.01	ml	Cable Al flex RZ1 0,6/1kV 1x240 mm2 Cables flexibles RZ1 de 1x240 mm2, compuesto por conductor de clase 2, tensión de servicio 0,6/1 kV, con aislamiento XLPE, no propagador de llama (UNE-EN 50265-2-1), no propagador de incendios (UNE-EN 50266-2), libre de halógenos (UNE-EN 50267-2-1), baja emisión de humos (UNE-EN 50268) y baja emisión de gases corrosivos (UNE-EN 50267-2-3), Prysmian AL-AFUMEX 1000v (AS) o equivalente							
Total partida 01.05						120,00	.....	30,80	..... 3.696,00
6.1.2. CABLEADO.									
01.06 000001	ml	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 240 mm². Unipolar							
Total partida 01.06						120,00	.....	26,18	..... 3.141,60
01.07 000014	ml	H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 2,5 mm². Unipolar							
Total partida 01.07						780,00	.....	0,70	..... 546,00
01.08 000013	ml	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 2,5 mm². Unipolar							
Total partida 01.08						2.010,00	.....	0,62	..... 1.246,20

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	INSTALACION ELÉCTRICA	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.09 000012	ml RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 4 mm². Unipolar								
	Total partida 01.09					50,00	1,00		50,00
01.10 000011	ml RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 35 mm². Unipolar								
	Total partida 01.10					148,00	4,60		680,80
01.11 000010	ml H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 1.5 mm². Unipolar								
	Total partida 01.11					1.428,00	0,41		585,48
01.12 000009	ml RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 1.5 mm². Unipolar								
	Total partida 01.12					215,00	0,60		129,00
01.13 000008	ml H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 6 mm². Unipolar								
	Total partida 01.13					1.062,00	1,32		1.401,84
01.14 000007	ml RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 10 mm². Unipolar								
	Total partida 01.14					275,00	2,88		792,00
01.15 000006	ml H07Z1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 450/750 V Cobre, 10 mm². Unipolar								
	Total partida 01.15					2.250,00	2,44		5.490,00
01.16 000005	ml RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 16 mm². Unipolar								
	Total partida 01.16					200,00	4,00		800,00
01.17 000004	ml RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 70 mm². Unipolar								
	Total partida 01.17					87,00	8,57		745,59
01.18 000003	ml RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 120 mm². Unipolar								
	Total partida 01.18					80,00	14,83		1.186,40
01.19 000002	ml RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Cobre, Poliolefina termoplástica (Z1), 185 mm². Unipolar								
	Total partida 01.19					40,00	21,87		874,80

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	INSTALACION ELÉCTRICA	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
01.20 000009	ml Tubo 50 mm								
	Total partida 01.20					27,00	4,50		121,50
01.21 000008	ml Tubo 63 mm								
	Total partida 01.21					18,00	5,00		90,00
01.22 000007	ml Tubo 16 mm								
	Total partida 01.22					615,00	2,50		1.537,50
01.23 000006	ml Tubo 20 mm								
	Total partida 01.23					770,00	2,80		2.156,00
01.24 000005	ml Tubo 25 mm								
	Total partida 01.24					990,00	2,90		2.871,00
01.25 000004	ml Tubo 32 mm								
	Total partida 01.25					95,00	3,00		285,00
01.26 000003	ml Tubo 75 mm								
	Total partida 01.26					10,00	6,00		60,00
01.27 01,01,03	ml Canal protector 200 x 100 mm								
	Total partida 01.27					40,00	19,83		793,20

6.1.3. CUADROS Y SUBCUADROS DISTRIBUCIÓN

01.28 000007	Ud C.S.A.3 Cuadro general de protección , compuesto por: Ud. Pragma D superficie, 3 filas, 108 pasos 1 Ud. ID 2/25/30 Clase AC 3 Ud. C60N "C" 1P+N 10A 11 Ud. C60N "C" 1P+N 16A 3 Ud. C60N "C" 4P 20A 1 Incluido montaje y conexionado.								
	Total partida 01.28					1,00	841,98		841,98

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	INSTALACION ELÉCTRICA	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

01.29 Ud C.S.A.EMERGENCIA
000008 Cuadro general de protección , compuesto por:

Ud. Pragma C superficie, 4 filas, 96 pasos 1
Ud. ID 2/25/30 Clase AC 3
Ud. C60N "C" 1P+N 10A 9
Ud. C60N "C" 1P+N 16A 3
Ud. C60N "C" 4P 20A 1

Incluido montaje y conexionado.

Total partida 01.29 1,00 ... 754,28 754,28

01.30 Ud C.S.A.2
000006 Cuadro general de protección , compuesto por:

Ud. Pragma D superficie, 3 filas, 72 pasos 1
Ud. C60N "C" 1P+N 16A 2
Ud. ID 2/25/30 Clase AC 3
Ud. C60N "C" 1P+N 10A 7
Ud. C60N "C" 4P 20A 1

Incluido montaje y conexionado.

Total partida 01.30 1,00 ... 673,63 673,63

01.31 Ud C.S.A.1
000005 Cuadro general de protección , compuesto por:

Ud. Pragma D superficie, 3 filas, 108 pasos 1
Ud. C60N "C" 1P+N 25A 3
Ud. ID 2/25/30 Clase AC 3
Ud. C60N "C" 1P+N 10A 10
Ud. C60N "C" 4P 32A 1

Incluido montaje y conexionado.

Total partida 01.31 1,00 ... 823,31 823,31

01.32 Ud C.S.F.3
000004 Cuadro general de protección , compuesto por:

Ud. Pragma D superficie, 3 filas, 108 pasos 1
Ud. C60N "C" 1P+N 20A 2
Ud. ID 2/25/30 Clase AC 4
Ud. C60N "C" 1P+N 16A 5
Ud. C60N "C" 4P 32A 1
Ud. C60N "C" 4P 20A 1
Ud. ID 2/40/30 Clase AC 1
Ud. C60N "C" 4P 63A 1

Incluido montaje y conexionado.

Total partida 01.32 1,00 .1.120,40 1.120,40

01.33 Ud C.S.F.2
000003 Cuadro general de protección , compuesto por:

Ud. Pragma D superficie, 3 filas, 72 pasos 1
Ud. C60N "C" 1P+N 32A 1
Ud. ID 2/40/30 Clase AC 1
Ud. C60N "C" 1P+N 16A 6
Ud. C60N "C" 1P+N 20A 1
Ud. ID 2/25/30 Clase AC 2
Ud. C60N "C" 4P 40A 1

Incluido montaje y conexionado.

Total partida 01.33 1,00 ... 675,17 675,17

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	INSTALACION ELÉCTRICA	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

01.34 000002	Ud C.S.F.1 Cuadro general de protección , compuesto por: Ud. Pragma F super. sin puerta, 6 filas, 288 pasos 1 Ud. ID 2/25/30 Clase AC 10 Ud. C60N "C" 4P 16A 3 Ud. C60N "C" 4P 32A 2 Ud. ID 2/40/30 Clase AC 2 Ud. C60N "C" 4P 10A 7 Ud. C120N "C" 4P 125A 1 Incluido montaje y conexionado.									
Total partida 01.34							1,00		2.462,26	2.462,26

01.35 000001	Ud C.G.P Cuadro general de protección , compuesto por: Ud. Pragma F super. sin puerta, 5 filas, 240 pasos 1 Ud. C60N "C" 4P 32A 2 Ud. C120N "C" 4P 125A 1 Ud. Vigi C120 4P 125A 300mA Clase AC 1 Ud. NS630N 3P SR 1 Ud. B. Relés STR43ME F (NS400 a NS630) 2 Ud. MX 24V CA 50 Hz (NS100/630) 2 Ud. 1 contact auxiliar OF/SD/SDE/SDV (NS80 a NS630) 2 Ud. NS400N 3P SR 1 Ud. B. Vigi MB 3P 0,03a10A (NS400 a NS630) 1 Ud. ID 2/40/300 Clase AC 3 Ud. C60N "C" 4P 20A 5 Ud. NSA160N TM160 4P 4D F.A. 1 Ud. B. Vigi MH 4P 0,03 a 3A conex. inf. (NSA125) 1 Ud. ID 2/25/300 Clase AC 5 Ud. C60N "C" 4P 40A 1 Ud. C60N "C" 4P 63A 1 Ud. ID 2/63/300 Clase AC 1 Incluido montaje y conexionado.									
Total partida 01.35							1,00		8.643,10	8.643,10

6.1.4. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

01.36 000013	Ud CONMUTADOR Conmutador 2 módulos 10A/250V, marca BTICINO, serie LIGHT, ref. N4003L/2, o equivalente, completo,, según UNE-EN 60669-1.									
Total partida 01.36							4,00		10,00	40,00

01.37 000011	Ud DETECTOR DE PRESENCIA Detector movimiento sonido 40/300W blanco Simon 82. Los interminables acabados (metal noble, metal color, soft, madera o color) y su calidad de construcción hacen la serie Simon 82 un componente esencial en la creación de ambientes, permitiendo combinaciones infinitas con todos los elementos de la estancia.									
Total partida 01.37							1,00		30,00	30,00

01.38 000010	Ud Base enchufe empotrable 2P+T 16A Base de enchufe 10/16A bipolar +T, marca BTICINO, serie LIGHT, o equivalente, certificado calidad AENOR, según UNE 20315:1994; instalación empotrada en caja PVC universal enlazable, según NTE/IEB-50; i/marco/placa embellecedor, apertura de rozas, prefijado y conexión.									
Total partida 01.38							25,00		10,00	250,00

01.39 000012	Ud INTERRUPTOR Incluye mecanismo marca marca EUNEA Serie VOLGA 10ª 250V (o equivalente), con marco, de conexión rápida, caja de derivación empotrada y elementos de conexión, construido según R.B.T., totalmente montado e instalado								
-----------------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	INSTALACION ELÉCTRICA	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

Total partida 01.399,00 10,00 90,00

01.40 Ud Base enchufe empotrable 2P+T 16A
000010 Base de enchufe 10/16A bipolar +T, marca BTICINO, serie LIGHT, o equivalente, certificado calidad AENOR, según UNE 20315:1994; instalación empotrada en caja PVC universal enlazable, según NTE/IEB-50; i/marco/placa embellecedor, apertura de rozas, prefijado y conexión.

Total partida 01.4025,00 10,00 250,00

01.41 Ud Toma de corriente combinada
000009 Caja para tomas de corriente combinadas. Incluye 2 tomas monofásicas de 16A tipo schucko y una toma trifásica tipo cetac.Tipo SIMON 17911-35 o equivalente, totalmente instalada.

Total partida 01.419,00 20,00 180,00

6.1.5. ALUMBRADO

01.42 Ud Philips BBS561 1xLED35S/840 AC-MLO-C
000019 Se trata de una innovadora luminaria que permite hacer realidad los beneficios que ofrece la tecnología LED en el ámbito del alumbrado general de oficinas: sostenibilidad y diseño novedoso y atractivo, sin perder confort visual.
La luminaria LED empotrable DayZone proporciona una iluminación funcional de gran calidad con un nivel de eficiencia energética equiparable al de los sistemas fluorescentes tradicionales.

Total partida 01.4224,00 ... 350,00 8.400,00

01.43 Ud Philips HPK450 1xHPL-N250W M-D450
000018 Pendola es una gama de luminarias decorativas de alta calidad para montaje suspendido en interiores que admite numerosas opciones de lámpara.
Ofrece una serie de reflectores prismáticos o de metal que incorpora un sencillo sistema de montaje y equipo de control integrado.
El diseño simplifica la instalación y reduce el coste total de propiedad, incluidos los costes de mantenimiento. Las altas relaciones espacio/altura permiten aplicar amplias interdistancias y mantener una buena uniformidad.

Total partida 01.4373,00 ... 750,00 54.750,00

01.45 Ud Philips TCS165 2xTL5, 35W, HFP, M1
000014 TCS165 es la opción de iluminación básica de Philips para montajes adosados y suspendidos. Es una luminaria TL5 con balastos HF (la solución más rentable desde el punto de vista energético), lo que le permite ahorrar hasta un 25% de energía con respecto a las luminarias convencionales.

Total partida 01.4510,00 78,00 780,00

01.46 Ud Philips WT460C 1xLED24/840 NB
000015 Renovado y fresco diseño, un sistema óptico de nuevo desarrollo y módulos LED de flujo medio, la luminaria estancia Pacific LED WT460C ofrece luz blanca de alta calidad con un control de haz excelente, que minimiza el deslumbramiento tan importante en aplicaciones como aparcamientos.

Total partida 01.466,00 ... 100,00 600,00

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	INSTALACION ELÉCTRICA	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

6.1.6. EMERGENCIA.

01.47 Ud Legrand NT /750 Lum
000020 Cuerpo rectangular con aristas redondeadas que consta de una carcasa fabricada en policarbonato y difusor en idéntico material.
Consta de una lámpara fluorescente que se ilumina si falla el suministro de red.

Total partida 01.47 40,00 15,00 600,00

6.1.7. BATERIA DE CONDENSADORES

01.44 Ud BATERIA DE CONDENSADORES
01,08 Rectimat 2 140 Kvar 400 V7 x 20
Las baterías Rectimat 2 son equipos de compensación automática que se presentan en cofret o armario, según la potencia del equipo.

Total partida 01.44 1,00 . 4.408,00 4.408,00

6.1.8. RED DE TIERRAS

01.48 Ud Red de toma de tierra de estructura
000016 Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo p.p. de pica, registro de comprobación y puente de prueba.

Total partida 01.48 1,00 . 1.000,00 1.000,00

Total capítulo 01 117.035,66

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	SISTEMA CONTRAINCENDIOS	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

6.2. SISTEMA CONTRAINCENDIOS

02 INSTALACIÓN PCI

02.01 000020	Ud	BOSCH FPA-1200-ES							
Total partida 02.01						1,00		1.336,00	1.336,00
02.02 000021	Ud	PLACA SENALIZ.EXTINCION PLAST.							
Total partida 02.02						5,00		7,50	37,50
02.03 000022	Ud	PULSADOR DE ALARMA DE SUPERFICIE							
Total partida 02.03						5,00		85,95	429,75
02.04 000023	Ud	PLACA SENALIZ.EVACUACION							
Total partida 02.04						18,00		12,00	216,00
02.05 000024	Ud	EXTINTOR MANUAL POLVO POLIV.,(21A-113B),6Kg							
Total partida 02.05						5,00		30,68	153,40
02.06 000025	Ud	BIES EQ.CONTRAINC.(MANGUERA Ø25,30m)							
Total partida 02.06						3,00		418,00	1.254,00
02.07 000026	Ud	SIRENA							
Total partida 02.07						2,00		100,00	200,00
Total capítulo 02									3.626,65

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	FONTANERÍA	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

6.3. FONTANERÍA.

03 INSTALACIÓN FONTANERIA

03.01 01,01	ml	ACOMETIDA Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable, formada por tubo de polietileno PE 100, de 90 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 5,4 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno							
Total partida 03.01						15,00	.....	16,73	..... 250,95
03.02 000016	ml	TUB. POLIPROPILENO PN10 16x2,3							
Total partida 03.02						194,00	.....	0,36	..... 69,84
03.03 000017	ml	TUB. POLIPROPILENO PN10 20x2,8							
Total partida 03.03						67,00	.....	0,89	..... 59,63
03.04 000018	ml	TUB. POLIPROPILENO PN10 25x3,5							
Total partida 03.04						50,00	.....	1,37	..... 68,50
03.05 000019	ml	TUB. POLIPROPILENO PN10 32x4,5							
Total partida 03.05						20,00	.....	4,12	..... 82,40
03.06 000021	Ud	CODO 90 DN20							
Total partida 03.06						91,00	.....	0,61	..... 55,51
03.07 000022	Ud	CODO 90 DN32							
Total partida 03.07						8,00	.....	1,25	..... 10,00
03.08 000023	Ud	TE DN20							
Total partida 03.08						38,00	.....	1,01	..... 38,38
03.09 000024	Ud	TE DN32							
Total partida 03.09						2,00	.....	1,48	..... 2,96
03.10 000025	Ud	TE DN40							
Total partida 03.10						2,00	.....	1,98	..... 3,96

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	SANEAMIENTO	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

6.4. SANEAMIENTO

04 INSTALACIÓN SANEAMIENTO

04.01 Ud Acometida general de saneamiento a la red general

Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, D=125mm., hasta una distancia de unos 20 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 30 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. Según normas de la compañía suministradora.

Total capítulo 04.01 500,00

04.02 Ud Válvula antirretorno de PVC de 125 mm de diámetro, con clapeta de polipropileno.

Total capítulo 04.02 130,00

04.03 Ud Pozo registrable

Pozo registrable de recogida y elevación de aguas de inundación por bombeo, de 120x120x150 cm. de medidas interiores, construida en hormigón HM-20, sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I, ligeramente armada con mallazo; enfoscada y bruñida por el interior, con mortero de cemento y recrecido inferior en forma de cuña hacia la posición central de las bombas; con sifón formado por un codo de 87,5° de PVC largo, con tapa de hormigón armado, incluso dos válvulas de retención y dos de corte alojadas en arqueta. Terminada, y p.p. de medios auxiliares

Total capítulo 04.03 600,00

04.04 ml Tubo PVC-U compacto-Serie B 140B1E DN 40

Total capítulo 04.04 10 4 40,00

04.05 ml Tubo PVC-U compacto-Serie B 150B1E DN 50

Total capítulo 04.05 10 6 60,00

04.06 ml Tubo PVC-U compacto-Serie B 175B1E DN 75

Total capítulo 04.06 10 9 90,00

04.07 ml Tubo PVC-U compacto-Serie B 190B1E DN 90

Total capítulo 04.07 20 10 200,00

04.08 ml Tubo PVC-U compacto-Serie B 1100B1E DN 110

Total capítulo 04.08 50 15 750,00

04.09 Ud BOTE SIFÓNICO PVC

Total capítulo 04.09 8 5,3 42,40

04.10 Ud Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado

Total capítulo 04.10 10 170 1.700,00

04.11 Arqueta a pie de bajante, prefabricada de PVC, registrable, con un cuerpo de Ø 250 mm, tres entradas (dos de Ø 110 mm y una de Ø 160 mm) y una salida de Ø 160 mm.

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	EXTRACCIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

6.5. EXTRACCIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE

05 INSTALACIÓN VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN AIRE

05.01 000027	Ud	Extractor Sodeca SV-125/H Suministro e instalación de extractor Sodeca SV-125/H, para extraer aire del interior al exterior de los vestuarios y baños de las oficinas. Totalmente montado, conexionado y probado.							
Total partida 05.01						1,00	...	307,00	..... 307,00
05.02 000028	Ud	Ventilador Sodeca CMP-38-2M Suministro e instalación de ventilador Sodeca CMP-38-2M, para impulsar aire del exterior al interior de la oficina. Totalmente montado, conexionado y probado.							
Total partida 05.02						1,00	...	322,00	..... 322,00
05.03 000029	Ud	Rejilla de impulsión 600x600mm Rejillas de impulsión de 600x600mm, dimensiones según documentación de proyecto, simple deflexión con lamas a 45° y regulador de caudal, instalada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI. y según documentación de proyecto.							
Total partida 05.03						8,00	.....	18,91	..... 151,28
05.04 000030	Ud	Rejilla de extracción 300x300mm Rejillas de extracción de 300x300mm, dimensiones según documentación de proyecto, simple deflexión con lamas a 45° y regulador de caudal, instalada, homologado, según normas UNE y NTE-ICI. y según documentación de proyecto.							
Total partida 05.04						4,00	.....	15,31	..... 61,24
05.05 000031	ml	Conducto de extracción 300x450 mm Suministro y montaje de conducto de extracción para los baños y vestuarios de sección rectangular de aluminio de 300x450 mm. Incluso embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales. Incluye: Presentación de conductos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación. Montaje del conjunto. Unión del conducto al extractor. Totalmente montado, conexionado y probado.							
Total partida 05.05						15,00	.....	54,73	..... 820,95
05.06 000032	ml	Conducto de impulsión 300x450 mm Suministro y montaje de conducto de impulsión para la oficina de sección rectangular de aluminio de 300x450 mm. Incluso embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales. Incluye: Presentación de conductos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación. Montaje del conjunto. Unión del conducto al extractor. Totalmente montado, conexionado y probado.							
Total partida 05.06						25,00	.....	54,73	..... 1.368,25
05.07 000033	Ud	Extractor centrífugo RFV-500 Extractores centrífugos de tejado 400°C/2h, con salida de aire vertical. 6.000 m3/h							
Total partida 05.07						8,00	...	500,00	..... 4.000,00
Total capítulo 05									7.030,72

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

6.6. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA

06 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA METÁLICA

06.01	ml	Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla dura con grava compacta, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, sin incluir transporte a vertedero autorizado							
000034									
		Total partida 06.01	180,00			30,47			5.484,60
06.02	ml	Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20 fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.							
		Total capítulo 06.02	180			7,09			1.276,20
06.03	ml	Encofrado recuperable de madera en zapata de cimentación.							
		Total capítulo 06.03	30			17,66			529,80
06.04	Ud	Zapata de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido desde camión, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 50 kg/m ³ .							
		Total capítulo 06.04	30			133,86			4.015,80
06.05	Ud	Encofrado recuperable de madera en viga de atado para cimentación.							
		Total capítulo 06.05	180			16,68			3.002,40
06.06	ml	Viga de atado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido desde camión, acero UNE-EN 10080 B 400 S, cuantía 60 kg/m ³ .							
		Total capítulo 06.06	180			132,77			23.898,60
06.07	Ud	Placa de anclaje							
		Total capítulo 06.07	30			58,95			1.768,50
06.08	kg	Acero S275 para pilares HEB							
000020									
		Total partida 06.08	15.000,00			1,75			26.250,00
06.09	kg	Acero S275 para vigas IPE							
		Total capítulo 06.09	35.000			1,75			61.250,00
06.10	kg	Acero S235 para correas tipo Z							
		Total capítulo 06.10	12.500			1,75			21.875,00
06.11	m2	Cerramiento con panel sándwich liso de 50 mm de espesor, aislamiento de poliuretano de 35 kg/m3 de densidad, exterior en color azul, incluso p.p. de remates en chapa precalada							

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO
	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

						Total capítulo 06.11	1.080	..... 21,21	22.906,80
06.12	m2					Cubierta inclinada de chapa grecada, con pendiente 10%			
						Total capítulo 06.12	1.800	..... 20,97	37.746,00
						Total capítulo 06			210.003,70
						Total presupuesto			348.795,64

	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	
	RESUMEN PRESUPUESTO	

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

6.7. RESUMEN PRESUPUESTO:

CONCEPTO	Precio
TOTAL ELECTRICIDAD	117.035,66 €
TOTAL CONTRAINCENDIOS	3.626,65 €
TOTAL FONTANERIA	1.986,51 €
TOTAL SANEAMIENTO	9.112,40 €
TOTAL EXTRACCIÓN Y RENOVACIÓN DE AIRE	7.030,72 €
TOTAL CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	210.003,70 €
TOTAL	348.795,64 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	348.795,64 €
13% GASTOS GENERALES	45.343,43 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	20.927,74 €
IMPORTE DE EJECUCIÓN	415.066,81 €
21% IVA	87.164,03 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	502.230,84 €
PRESUPUESTO TOTAL	502.230,84 €



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Politécnica Superior

**TRABAJO MÁSTER
CURSO 2017/18**

*PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE UN
CONCESIONARIO DE AUTOMÓVILES EN EL
POLÍGONO DE VILAR DO COLO*

Máster en Ingeniería Industrial

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA

2. PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DE LA MEMORIA DE SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS DEL ENCARGO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

4. ESTABLECIMIENTO DE UN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Modificaciones del Estudio de Seguridad y Salud
- Incumplimientos del Estudio de Seguridad y Salud

5. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

- Descripción prevencionista de la obra
- Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra
- Descripción de la climatología del lugar en el que se va a realizar la obra
- Situación actual
- Tráfico rodado y accesos
- Interferencias con los servicios afectados, que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de la obra
- Actividades previstas en la obra
- Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales
- Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra
- Maquinaria prevista para la realización de la obra
- Instalaciones de obra

6. UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Plan de ejecución de obra

- Cálculo mensual del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista, mes a mes, en el plan de ejecución de obra
- Previsión de contratación mensual

7. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

- Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados
- Acometidas para las instalaciones provisionales de obra

8. FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN

9. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS

- Análisis y evaluación inicial de los riesgos clasificados por las actividades de obra
- Análisis y evaluación inicial de los riesgos clasificados por los oficios que intervienen en la obra
- Análisis y evaluación inicial de los riesgos clasificados por los medios auxiliares a utilizar en la obra
- Análisis y evaluación inicial de los riesgos clasificados por la maquinaria a intervenir en la obra
- Análisis y evaluación inicial de los riesgos clasificados por las instalaciones de la obra
- Análisis y evaluación inicial de los riesgos del montaje, construcción, retirada o demolición de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresa
- Análisis y evaluación inicial de los riesgos de incendios de la obra

10. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

11. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

12. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

- Señalización de los riesgos del trabajo
- Señalización vial

13. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

- Primeros auxilios
- Local de primeros auxilios
- Maletín botiquín de primeros auxilios
- Medicina preventiva
- Evacuación de accidentados

14. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DEL MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO

15. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

16. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

17. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

1. DATOS DEL ENCARGO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Siendo necesaria la redacción de un proyecto de ejecución para la obra de **PROYECTO DE INSTALACIÓN DE INDUSTRIA DE PROCESADO DE PESCADO** es obligación legal y filantrópica la redacción de un estudio básico de seguridad y salud que lo complemente integrándose en él. En el mismo, se analizarán y resolverán los problemas de seguridad y salud en el trabajo, de forma técnica y eficaz.

Para la realización de su trabajo recibe, un ejemplar del proyecto de la obra, en su versión ejecución.

2. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- **Nombre del proyecto sobre el que se trabaja: *PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE VILAR DO COLO***
- **Autor proyecto:** Alejandro Vázquez López
- **Dirección de proyecto:** Polígono Industrial Vilar do Colo.
- **Autor estudio de seguridad y salud:** Alejandro Vázquez López
- **Dirección y teléfono de contacto con la autoría de seguridad y Salud:** Rúas das Anduriñas 5-15 - 27004 Lugo, 982 211102
- **Presupuesto del proyecto, (ejecución material+gastos generales+beneficio industrial+impuesto del valor añadido-IVA.-): 502.230,84 €**
- **Plazo inicial de la ejecución de la obra:** 7 meses
- **La dirección facultativa de la obra está constituida por:** a designar por el promotor
- **Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra es :** a designar por el promotor

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El equipo proyectista, al afrontar la tarea de redactar el Estudio de Seguridad y Salud para la obra: **PROYECTO DE OBRA Y ACTIVIDAD DE CONCESIONARIO DE VEHÍCULOS EN POLÍGONO INDUSTRIAL DE VILAR DO COLO**, se enfrenta con el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su proyección al acto de construir.

Intenta definir además, aquellos riesgos reales, que en su día presente la realización material de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismas, pueden lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo.

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales y, más concretamente, en su norma reglamentaria, el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, las disposiciones de seguridad y salud para la obra que nos ocupa este Proyecto.

Para la elaboración del presente Estudio de Seguridad y Salud se han definido los riesgos detectables, analizando el proyecto y su construcción. Asimismo, se han identificado los riesgos reales, que en su día podría presentar la ejecución de la obra, con el fin último de crear los procedimientos necesarios y adecuados para conseguir una realización de la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados, cuyo ordinal de transcripción es indiferente pues se consideran todos de un mismo rango:

A. Conocer el proyecto a construir y si es posible, en coordinación con su autor, definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

B. Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

C. Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

D. Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.

E. Divulgar la prevención decidida para esta obra en concreto en este estudio de seguridad y salud, a través del plan de seguridad y salud que basándose en él, elabore el Contratista adjudicatario en su momento. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por si misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista adjudicatario, de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

F. Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

G. Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

H. Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

I. Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.

J. Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en si como de sus instalaciones.

Esta autoría de seguridad y salud declara: que es su voluntad la de analizar primero sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista adjudicatario, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible. Todo ello, debe entenderse como la consecuencia del estudio de los datos que se han obtenido del proyecto de ejecución.

Además, se confía en acertar lo más aproximadamente posible con la tecnología utilizable por el futuro Contratista adjudicatario de la obra, con la intención de

que el Plan de Seguridad y Salud que confeccione, se encaje técnica y económicamente sin diferencias notables con este trabajo.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Colaborar en esta obligación desde nuestra posición técnica, es el motivo que inspira la redacción del contenido de los objetivos que pretende alcanzar este trabajo técnico, que se resumen en la frase: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

4. ESTABLECIMIENTO DE UN ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

La vigencia del Estudio se inicia desde la fecha en que se produzca la aprobación por el Servicio al que esté adscrita la obra, previo informe favorable del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Su aplicación será vinculante para todo el personal de la contrata principal de las obras y el dependiente de otras empresas subcontratadas, que realicen sus trabajos en el interior del recinto de la obra y con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención.

Modificaciones del Estudio de Seguridad.

El Estudio de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (dirección facultativa cuando no fuera necesaria la designación de coordinador).

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas, por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos, así como de la Dirección Facultativa.

Incumplimiento del estudio de seguridad.

Cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello. En circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, se podrán paralizar los tajos o, en su caso, la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

5. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA

Descripción del lugar en el que se va a realizar la obra

El emplazamiento del establecimiento industrial, objeto del presente proyecto, se situará en el P.I. Vilar do Colo, parcela B3, Fene A Coruña.

El edificio dispone de acceso en su a través de los lugares habilitados por la autoridad portuaria y cuenta con suministro eléctrico, a través de una línea de baja tensión. El agua necesaria para la ejecución de los trabajos se tomará de la red de abastecimiento del puerto.

Superficie afectada por las obras : 1.500 m²

Descripción de la climatología del lugar en el que se va a realizar la obra

Clima atlántico: con inviernos lluviosos y veranos suaves

Situación actual

- Interferencias con los servicios afectados, que originan riesgos laborales por la realización de los trabajos de la obra

Las interferencias con conducciones de toda índole, han sido causa eficiente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización exacta en los planos con el fin de poder valorar y delimitar claramente los diversos riesgos; las interferencias detectadas son:

- Accesos rodados a la obra. Si existe
- Circulaciones peatonales. Si existen
- Líneas eléctricas aéreas. Si existen
- Líneas eléctricas enterradas. Si existen
- Transformadores eléctricos de superficie o enterrados. Si existen
- Conductos de gas. No existe
- Conductos de agua. Si existen
- Alcantarillado. Si existe
- Otros. No existen

Actividades previstas en la obra

En coherencia con el resumen por capítulos del proyecto de ejecución y el plan de ejecución de obra, se definen las siguientes actividades de obra:

La organización en el solar

Acometidas para servicios provisionales de obra.

Recepción de maquinaria- medios auxiliares y montajes.

Excavación de tierras a máquina en zanjas para cimentación. Explanación de tierras.

Construcción de arquetas de saneamiento

Manipulación- armado y puesta en obra de la ferralla.

Hormigonado de zapatas (zapatas-riostros- y asimilables).

Montaje de estructuras de hormigón prefabricado.

Instalación de maquinaria y tuberías

Colocación de cerramientos

Albañilería

Instalación eléctrica e iluminación

Instalación frigorífica

Saneamiento

Fontanería

Oficios cuya intervención es objeto de la prevención de los riesgos laborales

Las actividades de obra descritas, se complementan con el trabajo de los siguientes oficios:

Pocería y saneamiento

Ferrallistas

Montaje de estructuras

Cubierta inclinada

Carpintería metálica - cerrajería

Albañilería

Enfoscados

Alicatados

Falsos techos de escayola

Solados con mármoles- terrazos- plaquetas y asimilables

Pintura y barnizado

Medios auxiliares previstos para la realización de la obra

Del análisis de las actividades de obra y de los oficios, se define la tecnología aplicable a la obra, que permitirá como consecuencia, la viabilidad del su plan de ejecución, fiel planificación de lo que realmente se desea hacer.

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares:

- Andamios en general
- Escaleras de mano
- Puntales metálicos

Maquinaria prevista para la realización de la obra

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir la maquinaria que es necesario utilizar en la obra.

Por lo general se prevé que la maquinaria fija de obra sea de propiedad del Contratista adjudicatario.

En el listado que se suministra, se incluyen los diversos supuestos propietarios y su forma de permanencia en la obra. Conocidas ciertas prácticas del sector, estas circunstancias son un condicionante importante de los niveles de seguridad y salud que pueden llegarse a alcanzar. El pliego de condiciones técnicas y particulares, suministra las normas para garantizar la seguridad de la maquinaria.

- Camión de transporte de materiales
- Camión dumper para movimiento de tierras
- Camión grúa
- Camión hormigonera
- Plataforma elevadora
- Dumper - motovolquete autotransportado
- Hormigonera eléctrica (pastelera)
- Maquinaria para movimiento de tierras (en general)
- Máquinas herramienta en general (radiales - cizallas - cortadoras y asimilables)

- Pequeñas compactadoras (pisones mecánicos - 'ranitas')
- Pistola grapadora y grapadora
- Taladro portátil
- Vibradores para hormigones

Instalaciones de obra

Por igual procedimiento al descrito en el apartado anterior, se procede a definir las Instalaciones de obra que es necesario realizar en la obra.

- Instalación de fontanería y de aparatos sanitarios
- Montaje de la instalación eléctrica del proyecto
- Montaje de luminarias y mástiles.(urbanización)
- Instalación frigorífica

Cuando una misma empresa instaladora tenga contratada la realización de varias instalaciones, los talleres proyectados podrán ser comunes.

6. UNIDADES DE OBRA QUE INTERESAN A LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Cálculo mensual del número de trabajadores a intervenir según la realización prevista, mes a mes, en el plan de ejecución de obra

Para ejecutar la obra en un plazo de 12 meses, se utiliza el cálculo global de la influencia en el precio de mercado, de la mano de obra necesaria. Se trata de una vía como otra cualquiera, que se ha escogido por ser de uso común entre los servicios de cálculo de ofertas de empresas constructoras. Este sistema evita la necesidad de entrar en cuantificaciones prolijas, en función de rendimientos teóricos.

Conviene realizar una aclaración importante, este cálculo puede hacerse, como es costumbre, de forma global; pero si se realiza mes a mes, se observa lo erróneo de esta práctica. Por ello, los cálculos quedan efectuados por esta segunda vía.

Presupuesto de ejecución material.	348.795,64 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra.	35 % 348.795,64 € = 122.078,47 €

Nº medio de horas trabajadas por los trabajadores en un año.	2.000 horas.
Coste global por horas.	$122.078,47 / 2.000 = 61 \text{ €/h}$
Precio medio hora / trabajadores.	30 €
Número medio de trabajadores / año.	$61 / 30 \text{ €} / 0.6 \text{ plazo ejecución obra (años)} = 3.51 \text{ trabajadores.}$
Redondeo del número de trabajadores.	4 trabajadores.

El número máximo 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", será . En este número que surge del cálculo efectuado en el plan de ejecución de obra de este estudio de seguridad y salud, quedan englobadas todas las personas que intervienen en el proceso, independientemente de su afiliación empresarial o sistema de contratación.

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que se ha calculado que intervengan en esta obra, deberá justificarlo técnica y documentalmente. Así se exige en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

Previsión de contratación mensual

El plan de ejecución de obra, ha definido la secuencia mensual de los trabajadores a intervenir en la obra, se destaca la máxima contratación durante los meses.

Meses ejecución	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9	10º	11º	12º
Trabajadores	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

7. INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES Y ÁREAS AUXILIARES DE EMPRESA

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Estas circunstancias condicionan su diseño.

Los problemas planteados, quedan resueltos según los planos de ubicación y plantas de estas instalaciones, que contiene este Estudio de Seguridad y Salud.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, contrario a las prácticas que permiten la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, con el desorden por todos conocido y que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

1º Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.

2º Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.

3º Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.

4º Resolver de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.

5º Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.

6º Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. El pliego de condiciones, los planos y las mediciones aclaran las características técnicas de estos módulos metálicos, que han sido elegidos como consecuencia de su temporalidad y espacio disponible. Deben retirarse al finalizar la obra.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario y comedor con una capacidad para 4 trabajadores, de tal forma, que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

CUADRO INFORMATIVO DE EXIGENCIAS LEGALES VIGENTES	
Superficie de vestuario aseo:	4 trab. x 2 m ² . = 8 m ² .
Nº de módulos necesarios:	8 m ² . : 10 m ² / Modulo = 1 und.

Nº de retretes:	4 trab. : 25 trab. = 1 und.
Nº de lavabos:	4 trab. : 10 trab. = 1 und.
Nº de duchas:	4 trab. : 10 trab. = 1 und.

Acometidas para las instalaciones provisionales de obra

A pie de obra:

Las condiciones de infraestructura que ofrece el lugar de trabajo para las acometidas: eléctrica, de agua potable y desagües, no presentan problemas de mención para la prevención de riesgos laborales.

8. FASES CRÍTICAS PARA LA PREVENCIÓN

A la vista del plan de ejecución de obra segura y del gráfico de contratación mensual, así como de las características técnicas de la obra, se define el siguiente diagrama crítico de riesgos, como consecuencia, de que cada fase de esta obra posee sus riesgos específicos tal y como queda reflejado en el apartado correspondiente. Cuando dos o más actividades de obra coinciden, los riesgos potenciales que se generan son distintos, se agravan por coincidir vertical y temporalmente, alcanzando valores superiores a la suma de los riesgos de las fases coincidentes.

Teniendo presente esto y que todo el proceso de producción es peligroso en sí mismo, se destacan las siguientes fases globales especialmente peligrosas en sí mismas y más aún cuando coinciden entre sí como es el caso de esta obra.

9. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE LOS RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Este análisis inicial de riesgos se realiza sobre papel antes del comienzo de la obra; se trata de un trabajo previo necesario, para la concreción de los supuestos de riesgo previsibles durante la ejecución de los trabajos, por consiguiente, es una aproximación realista a lo que puede suceder en la obra: **PROYECTO DE INSTALACIÓN DE INDUSTRIA DE PROCESADO DE PESCADO**

El siguiente análisis y evaluación inicial de riesgos, se realizó sobre el proyecto de ejecución de la obra **PROYECTO DE INSTALACIÓN DE INDUSTRIA DE PROCESADO DE PESCADO**, en consecuencia de la tecnología decidida para construir, que puede ser variada por el Contratista adjudicatario en su plan de

seguridad y Salud, cuando lo adapte a la tecnología de construcción que le sea propia.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para su neutralización o reducción a la categoría de: “riesgo trivial”, “riesgo tolerable” o “riesgo moderado”, porque se entienden “controlados sobre el papel” por las decisiones preventivas que se adoptan en este Estudio de Seguridad y Salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el Plan de Seguridad y Salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo. El pliego de condiciones técnicas y particulares, recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación de esta autoría de seguridad y salud.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS clasificados por las actividades de la obra

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: La organización en el lugar en el que se va a construir							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 derivados de la actitud vecinal ante la obra: (protestas; rotura de vallas de cerramiento; paso a través; etc.).														
Sobre esfuerzos, golpes y atrapamientos durante el montaje del cerramiento provisional de la obra.	X				X	X			X					
Caídas al mismo nivel por: (irregularidades del terreno, barro, escombros).	X				X	X			X					
Caídas a distinto nivel por: (laderas de fuerte pendiente).	X				X		X			X				
Alud por vibraciones por ruido o circulación de vehículos.	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	

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Acometidas para servicios provisionales de obra (fuerza-agua-alcantarillado)										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, (zanja, barro, irregularidades del terreno, escombros).	X				X	X			X				
Caidas al mismo nivel, (barro, irregularidades del terreno, escombros)	X				X	X			X				
Cortes por manejo de herramientas	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos por posturas forzadas o soportar cargas.	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										

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Recepción de maquinaria, medios auxiliares y montajes.										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, (salto desde la caja del camión al suelo de forma descontrolada, empujón por penduleo de la carga).	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							

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
DESMONTAJE, TRASLADO Y MONTAJE DE MAQUINARIA	
Actividad:	Desmontaje/Montaje de maquinaria y de transportes mecánicos.
Descripción de los trabajos:	Desmontaje, traslado y montaje de maquinaria.
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> Atrapamiento por o entre objetos. Caída de personas al mismo nivel. Caída desde altura. Contactos eléctricos directos. Incendios y explosiones. 	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> Cables fiadores para cinturones de seguridad. Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas a gancho de gr. Lona de protección contra caída de escombros y de polvo. 	<ul style="list-style-type: none"> Arnés de seguridad. Botas de seguridad de PVC – de media caña – con plantilla contra los objetos punzantes. Casco de seguridad. Guantes de cuero. Ropa de trabajo.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

DESMONTAJE, TRASLADO Y MONTAJE DE MAQUINARIA

Actividad: Desmontaje/Montaje de maquinaria y de transportes mecánicos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Acotar o balizar aquellas áreas en que exista riesgo de caída de objetos o herramientas ; se evitará el paso o permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Antes de proceder al montaje de los posibles elementos existentes, se procederá a la comprobación de que no existe ningún tipo de alimentación eléctrica con tensión de servicio. NO se realizara ningún trabajo hasta no haber constatado tal circunstancia.
- Para el guiado de las cargas suspendidas mediante camión grúa se emplearan cuerdas, nunca se realizara dicho guiado mediante el empuje de operarios.
- Todas las maniobras de carga y descarga del camión grúa serán dirigidas por personal cualificado, que deberá estar alejado del radio de acción de la pluma y siempre visible por el gruista.
- El gruista debe conocer exactamente cuando la carga se encuentra estibada de forma correcta para proceder a su izado.
- El gruista revisara diariamente los elementos sometidos a esfuerzos.
- Para el montaje de las piezas de pequeñas dimensiones en altura, se utilizaran plataformas elevadoras, así como las protecciones individuales necesarias para los trabajos en altura. Arnesees para el anclaje a puntos estable, así como líneas de vida a las que enganchar los arnesees, han de emplearse en todo momento. Nunca se realizara ningún trabajo en altura sin que el trabajador se encuentre protegido de una fortuita caída.
- Se impedirá en todo momento, que se encuentren personas bajo las cargas suspendidas por el camión grúa.
- Si es necesario desmontar algún elemento, una vez se hayan liberado los elementos de su inicial emplazamiento, se transportaran hasta el suelo para su aprovechamiento o achatarramiento.
- Se revisara quincenalmente los grupos de soldadura , antes de exponerlos en funcionamiento, tanto cables, como conexiones , pinzas y elementos del equipo eléctrico.
- Si se utiliza el oxicorte, nunca se empleara este para el corte de elementos de cobre. Si se utiliza, puede formarse un producto químico, acetiluro de cobre, el cual es altamente inflamable.
- Si se utiliza el oxicorte habrá que asegurarse que no existe zona polvorienta que pueda originar atmósfera explosiva. Si es así, se deberá regar la zona, taponar la fuga o limpiar el punto que pueda originar dicha atmósfera.
- Si se utiliza el oxicorte se tendrán todas las bombonas firmemente amarradas para evitar su caída.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Excavación de tierras a máquina en zanjas.								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
Desprendimientos de tierras, (por sobrecarga o tensiones internas).	X			X	X		X			X			
Desprendimiento del borde de coronación por sobrecarga.	X			X			X			X			
Caída de personas al mismo nivel, (pisar sobre terreno suelto o embarrado).	X				X	X			X				
Caídas de personas al interior de la zanja, (falta de señalización o iluminación).	X			X	X		X			X			
Atrapamiento de personas con los equipos de las máquinas, (con la cuchara al trabajar refinando).	X				X	X			X				
Golpes por objetos desprendidos.	X				X		X			X			
Caídas de objetos sobre los trabajadores.	X				X	X			X				
Estrés térmico, (generalmente por alta temperatura).	X				X	X			X				
Ruido ambiental.	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos.	X				X	X			X				
Polvo ambiental.		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						

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Actividad:	Excavación de zanjas
Descripción de los trabajos:	Excavación zanjas.
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamientos por o entre objetos. • Atropellos, colisiones o vuelcos de maquinaria y vehículos. • Caída de objetos • Caídas de personas a distinto nivel. • Caídas de personas al mismo nivel. • Contactos eléctricos directos. • Exposición a ambiente pulverulento. • Exposición a condiciones meteorológicas adversas. • Exposición a ruido excesivo. • Exposición a vibraciones (maquinistas). • Inundaciones. • Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas. • Proyección de partícula • Sobreesfuerzos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por uso de maquinaria, sobrecarga de los bordes de la excavación, no emplear el talud adecuado para garantizar la estabilidad, variación de la humedad del terreno, filtraciones acuosas, vibraciones cercanas. • Maniobras erróneas de la maquinaria para movimiento e tierras. • Apilar exceso de material en el borde de la excavación sin respetar las medidas de seguridad • Situar cerca de los bordes de la excavación, acceder de forma inadecuada a la zanja. • Pisadas sobre terrenos sueltos, embarrados. • Trabajos próximos a conducciones eléctricas. • No regar periódicamente los tajos. • Bajas o altas temperaturas. • Falta de mantenimiento de las máquinas, proximidad a la mismas. • Trabajos con maquinaria que produce vibraciones. • Falta de conocimiento de la existencia, ubicación y profundidad de las instalaciones por parte del maquinista y/o operario. • Utilización de herramientas. • Trabajos con máquinas para el corte de materiales, perforación, etc. • Carga excesiva de material.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD		
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS		
MOVIMIENTO DE TIERRAS		
Actividad:	Excavación de zanjas	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES
<ul style="list-style-type: none"> • Vallado de colonización talud. • Cinta de balizamiento. • Vallas metálicas de limitación y protección. • Señalización de las obras. • Señalización óptica y acústica de marcha atrás en vehículos. • Topes de desplazamiento de vehículos. • Cabina anti-vuelco. • Asiento anatómico. • Entibaciones. • Delimitación de zona de trabajo de las máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de seguridad. • Guantes de uso general, de cuero. • Guantes y calzado dieléctrico, para trabajos en proximidad de corriente eléctrica. • Mascarilla de papel filtrante. • Gafas de seguridad (anti-polvo y anti-impactos). • Botas impermeables resistente a la penetración y absorción del agua. • Calzado de seguridad con plantilla contra los objetos punzantes. • Ropa de trabajo. • Traje impermeable de material plástico sintético para el agua. • Chaleco reflectante. • Faja de protección contra los sobreesfuerzos. • Cinturones anti-vibratorios (pa maquinaria). • Protectores auditivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dúmper. • Retroexcavadora. • Otras que puedan utilizar.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Actividad:	Excavación de zanjas
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<ul style="list-style-type: none">• El frente y paramentos vert. de una excavación deben ser inspeccionados antes de iniciar los trabajos, por el Encargado.• Después de grandes lluvia, así como posibles paralizaciones de obra, se revisarán los taludes de la excavación para detectar posibles riesgos de desprendimientos de tierras, procediendo al sostenimiento de paredes en caso necesario.• En verano proceder al riego de las zonas que pueden originar polvareda.• Evitar que los vehículos de obra circulen en la proximidad de los bordes superiores de la excavación. El sistema de excavación será por medio de pala cargadora, o retroexcavadoras.• Extremar estas precauciones después de interrupciones de trabajo de más de 1 día y después de alteraciones climáticas como lluvias o heladas. Mantener la distancia de seguridad a líneas eléctricas. Anunciar con una señal acústica cuando un vehículo o máquina inicia un movimiento imprevisto. Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del vaciado y los operarios circularán sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto.• La máquina será revisada diariamente y se tomará constancia de ello. Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.• La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y 4 m. para pesados.• Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder personas, se protegerán con una barandilla de 1 m. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 m. mínimo del borde de coronación del talud (como norma general), de forma perimetral en previsión de caídas.• Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Encargado o Coordinador de Seguridad y Salud. Se realizará también con retroexcavadora o pala cargadora.• Los desniveles se salvarán de frente y no lateralmente, lo que daría lugar a vuelcos.• Se acotará el entorno y se prohíbe trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción de las máquinas (brazo de máquina, etc.) durante el movimiento de tierras.• Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realización de los trabajos. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose antes la resistencia del terreno al paso del mismo.• Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando.• Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.• Se establecerán zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas y vehículos.• Se prohíbe en obra el transporte de personas sobre máquinas.• Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.• Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 m. del borde de la excavación para evitar sobrecargas del terreno y posibles vuelcos de la maquinaria.• Siempre que existan interferencias entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado que dirija y vigile sus movimientos. "Encargado de señales"-palistas.• Siempre que sea posible, los accesos serán distintos para máquinas y personas. Para máquinas un ancho mínimo de 4,5 m. con pendientes no superiores al 12% en recta y al 8% en curva.• Además existirá un tramo horizontal de 6 m. en el acceso a la calle.• Vigilancia de una persona en las zonas en que se está trabajando al pie del talud.• Vigilancia diaria así como protección y saneamiento de los taludes.• Aunque, por la documentación que se dispone, se considera que no existe ningún servicio afectado, que no se haya contemplado, en caso de rotura de alguna conducción se debe paralizar el tajo y avisar inmediatamente, a la compañía suministradora para que proceda a la reparación. A continuación se proseguirá con el trabajo.	

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Manipulación, montaje y puesta en obra de la ferralla.							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
Cortes, heridas en manos y pies, por manejo de redondos de acero y alambres.	X				X	X			X				
Aplastamiento de miembros, durante las operaciones de carga y descarga de paquetes o redondos de ferralla.	X				X		X			X			
Aplastamiento de miembros, durante las operaciones de montaje de armaduras.	X						X			X			
Caídas por o sobre las armaduras con erosiones fuertes, (caminar introduciendo el pie entre las armaduras).	X				X		X			X			
Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.	X				X		X			X			
Los riesgos derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado, (golpes, contusiones, caídas).	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (trabajos en posturas forzadas; cargar piezas pesadas a brazo o a hombro).	X				X		X			X			
Caídas desde altura, (por empuje; penduleos de la carga en sustentación a gancho de grúa; trepar por las armaduras; no utilizar andamios; montarlos mal o incompletos).	X				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, (dobladora de ferralla, anulación de las protecciones eléctricas, conexiones mediante cables desnudos; cables lacerados o rotos).		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			
Interpretación de las abreviaturas													
Probabilidad		Protección		Consecuencias		Estimación del riesgo							
B	Baja	c	Colectiva	Ld	Ligermente	T	Riesgo trivial	I	Riesgo				
M	Media	i	Individual		dañino	To	Riesgo tolerable		importante				
A	Alta			Ed	Extremadamente	M	Riesgo moderado	In	intolerable				Riesgo
					dañino								

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	
Actividad:	Manipulación, montaje y puesta en obra de la ferralla.
Descripción de los trabajos:	Manipulación, montaje y puesta en obra de la ferralla.
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero. • Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla. • Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras. • Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado. • Sobreesfuerzos. • Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.). • Caídas a distinto nivel. • Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida. • Otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fallo de entibaciones o apuntalamientos. • Producidos por el atropello con maquinaria en movimiento. • Caídas desde altura, (por empuje; penduleos de la carga en sustentación a gancho de grúa; trepar por las armaduras; no utilizar andamios; montarlos mal o incompletos). • Por rotura, hundimientos, reventón o caída de encofrados. • Posibilidad de caídas desde los encofrados. • Posibilidad de contactos con cables en mal estado, conexiones deterioradas, etc. • Producidos al trabajar en zonas con maquinaria en movimiento. • Debido a una incorrecta manipulación de cargas, así como también a un exceso de peso transportado por el operario, pueden producirse dolencias principalmente localizadas en la espalda.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de polietileno. • Guantes de cuero. • Botas de seguridad de PVC – de media caña – con plantilla contra los objetos punzantes. <p>Ropa de trabajo.</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	
Actividad:	Manipulación, montaje y puesta en obra de la ferralla.
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<ul style="list-style-type: none">• Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.• Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.• El transporte aéreo de parquetes de armaduras mediante grua se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.• La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.• Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior cargas y transporte al vertedero.• Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.• Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se trasportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".• Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.• Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas, (o vigas).• Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).• Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.	

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Hormigonado de zapatas: (zapatas aisladas, zarpas, riostras y asimilables).								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
Derrumbamiento de tierras, (cortes de vaciado, frentes de excavación).	X				X							X		
Caídas al mismo nivel, (desorden de obra, caminar sobre la ferralla armada).	X				X	X			X					
Caídas al interior del hueco para la zapata, (entrar y salir de forma insegura; utilizar módulos de andamio).	X				X		X			X				
Fallo del encofrado, (reventón, levantamiento por anclaje inferior incorrecto).	X				X		X			X				
Sobre esfuerzos por manejo de la canaleta de vertido.		X			X	X				X				
Ruido, (vibradores).	X				X	X			X					
Proyección de gotas de hormigón.	X				X		X			X				
Vibraciones.	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							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Vertido directo de hormigones mediante canaleta.							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 hormigonera 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 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							

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	
Actividad:	Cimentación
Descripción de los trabajos:	Cimentaciones.
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamiento por o entre objetos. • Atropellos, colisiones, vuelcos, etc. • Caída de objetos. • Caída de personas al distinto nivel. • Contacto eléctricos directos. • Exposición a ruido excesivo. • Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. • Exposición a vibraciones. • Lesiones o golpes/cortes por manejo de objetos o herramientas. • Proyección de fragmentos o partículas. • Sobreesfuerzos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fallo de entibaciones o apuntalamientos. • Producidos por el atropello con maquinaria en movimiento. • Por rotura, hundimientos, reventón o caída de encofrados. • Posibilidad de caídas desde los encofrados. • Posibilidad de contactos con cables en mal estado, conexiones deterioradas, etc. • Producidos al trabajar en zonas con maquinaria en movimiento. • Producida principalmente al permanecer largos periodos de tiempo manipulando el hormigón. • Manejo de vibradores. • Golpes, atropamientos, por basculación del canal de vertido del camión hormigonera. • Producidas al manejar el hormigón. • Debido a una incorrecta manipulación de cargas, así como también a un exceso de en el peso transportado por el operario, pueden producirse dolencias principalmente localizadas en la espalda.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de polietileno. • Guantes de cuero. • Botas de seguridad de PVC – de media caña – con plantilla contra los objetos punzantes. <p>Ropa de trabajo.</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Actividad: Cimentación

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada 3 meses una revisión total de los mismos.
- El cierre de la cuba será perfecto y se comprobará siempre, antes de su traslado al punto de aplicación.
- En las instalaciones de energía eléctrica, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida, un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y para su puesta a tierra se consultará la NTE-IEP "Instalaciones de electricidad. Puesta a tierra".
- Evitar colocar materiales en los bordes de la excavación.
- Los pilotes se izarán suspendidos de forma que la carga sea estable y segura.
- Los trabajadores próximos a trabajos de hormigonado deben utilizar gafas de protección contra salpicaduras.
- Los tubos de conducción de la bomba estarán convenientemente anclados y se pondrá especial atención en su limpieza interior una vez terminado el hormigonado, durante el cual la bomba debe ser parada a la menor señal de obstrucción de la tubería.
- No se andará sobre la superficie hasta pasadas 24 horas del hormigonado.
- Organizar el tráfico de maquinaria por la obra y disponer pasos separados para el personal de a pie y la maquinaria.
- Se evitará la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando las áreas de trabajo.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieva o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales o herramientas que pueden desprenderse.
- Siempre se trabajará con iluminación adecuada, ante la necesidad de acabar trabajos iniciados con luz solar una vez que llega la noche.
- Utilización de entibación metálica.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Montaje de estructuras prefabricadas de hormigón								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
Vuelco de las pilas de acopio, (nivelación incorrecta, ausencia de tabloneros intermedios, etc.).	X				X		X			X			
Desprendimiento de cargas suspendidas a gancho de grúa, (eslingado sin garras o sin mordazas).	X				X		X			X			
Atrapamientos de miembros, por objetos pesados, (maniobras de recepción, punzonado).	X				X		X			X			
Golpes y / o cortes en manos y piernas por objetos y / o herramientas.	X				X		X			X			
Proyección violenta de partículas a tajos situados en niveles inferiores.	X			X	X		X			X			
Caídas al mismo nivel, (tropiezos por desorden, mangueras por el suelo).		X			X	X				X			
Caídas desde altura, (caminar sin protección; uso de guindolas artesanales de soldador).	X			X	X		X			X			
Caídas a distinto nivel, (trepar a pilares, caminar sin protección, empuje de la carga suspendida a gancho de grúa -penduleo-).	X			X	X		X			X			
Proyección violenta de partículas a los ojos,.	X				X		X			X			
Incendios.	X			X		X				X			
Sobre esfuerzos.	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			
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			

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					

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
ESTRUCTURA PREFABRICADA	
Actividad:	Estructura Prefabricada Hormigón
Descripción de los trabajos:	Montaje de estructura prefabricada de hormigón
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamiento por o entre objetos. • Caída de objetos. • Caída de personas al distinto nivel. • Caída de personas al mismo nivel • Contacto eléctricos directos. • Contacto térmicos • Exposición a ambiente pulverulento. • Exposición a radiaciones no ionizantes. • Exposición a ruido excesivo • Exposición a vibraciones. • Incendios y explosiones. • Lesiones o golpes cortes por objetos o herramientas • Proyección de fragmentos o partículas. • Sobreesfuerzos 	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelco de apilados de piezas prefabricadas Desprendimiento de cargas suspendidas. Impacto de cargas suspendidas sobre elementos punteados. • Durante las operaciones de elevación de cargas, pueden producirse caídas de objetos. • Durante las operaciones de colocación de estructura por encima del nivel suelo. • Tropiezos producidos con materiales mal acopiados, o herramientas desordenadas. • Producidos al entrar en contacto con cables en mal estado , conexiones deterioradas, etc.. • Producidos al entrar en contacto con elementos de soldadura. • Realización de operaciones soldadura. • Exposición de operaciones de soldadura. Exposición a fuentes luminosas peligrosas. • Producidos por la maquinaria que trabaja en las proximidades • Utilización de maquinaria vibrante. • Utilización de botellas de gases licuados • Durante las operaciones de colocación de la estructura. • Al cortar estructura metálica, etc... • Producidos por una mala manipulación de las cargas , o bien un exceso en el peso elevado por los operarios.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> • Cables fiadores para cinturones de seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> • Arnés de seguridad.. • Botas de seguridad de PVC – de media caña – con plantilla contra los objetos punzantes. • Casco de seguridad. • Guantes de cuero. • Ropa de trabajo.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
ESTRUCTURA PREFABRICADA	
Actividad:	Estructura Prefabricada Hormigón
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<ul style="list-style-type: none">• Acotar o balizar aquellas áreas en que exista riesgo de caída de objetos o herramientas ; se evitará el paso o permanencia de personas bajo cargas suspendidas.• Antes de iniciar los trabajos, habrá que analizar si han de salvarse obstáculos (otras estructuras metálicas, cableado eléctrico, etc.) para tomara precauciones por las interferencias que se puedan producir en éstas.• El acceso a puntos elevados se hará por escaleras metálicas, incluso incorporadas a los pilares si es preciso, o mediante plataformas elevadoras, así como las protecciones individuales necesarias para los trabajos en altura. Arnéses para el anclaje a puntos estable, así como líneas de vida a las que enganchar los arneses, han de emplearse en todo momento. Nunca se realizara ningún trabajo en altura sin que el trabajador se encuentre protegido de una fortuita caída.• Se impedirá en todo momento, que se encuentren personas bajo las cargas suspendidas por el camión grúa.• El gruista debe conocer exactamente cuando la carga se encuentra estibada de forma correcta para proceder a su izado.• E gruista revisara diariamente los elementos sometidos a esfuerzos.• En los desplazamientos por la estructura se prohibida el paso sobre elementos sueltos o de insuficiente anchura , si no se dispone de cable fiador par enganche del cinturón de seguridad.• En todas las operaciones con riesgo de caída de altura es obligatorio el uso de cinturón de seguridad, que deberá amarrarse de forma que la longitud de caída libre no supere 1,5m.• En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.• Los trabajos de montaje en altura se suspenderán cuando las condiciones metereológicas incidan negativamente en la seguridad de los operarios.• Se evitara en lo posible los trabajos simultáneos en los dos o mas niveles superpuestos.• Se realizaran acopios de materiales y elementos estructurales en lugares preseñalados, calzados debidamente, para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de los mismos.• Se revisara quincenalmente los grupos de soldadura , antes de exponerlos en funcionamiento, tanto cables, como conexiones , pinzas y elementos del equipo eléctrico.• Si se utiliza el oxicorte, nunca se empleara este para el corte de elementos de cobre. Si se utiliza, puede formarse un producto químico, acetiluro de cobre, el cual es altamente inflamable.• Si se utiliza el oxicorte habrá que asegurarse que no existe zona polvorienta que pueda originar atmósfera explosiva. Si es así, se deberá regar la zona, taponar la fuga o limpiar el punto que pueda originar dicha atmósfera.• Si se utiliza el oxicorte se tendrán todas las bombonas firmemente amarradas para evitar su caída.	

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Instalación de tuberías.								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
Caídas de objetos, (piedras, materiales, etc.).	X				X	X			X				
Golpes por objetos desprendidos en manipulación manual.	X				X	X			X				
Caídas de personas al entrar y al salir de zanjas por; (utilización de elementos inseguros para la maniobra: módulos de andamios metálicos, el gancho de un torno, el de un maquinillo, etc.).	X				X		X			X			
Caídas de personas al caminar por las proximidades de una zanja, (ausencia de iluminación, de señalización o de oclusión).	X				X	X			X				
Derrumbamiento de las paredes de la zanja, (ausencia de blindajes, utilización de entibaciones artesanales de madera).	X				X			X				X	
Interferencias con conducciones subterráneas, (inundación súbita, electrocución).	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).	X				X	X			X				
Estrés térmico, (por lo general por temperatura alta).	X				X	X			X				
Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales.	X				X	X			X				
Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería.	X				X	X			X				
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X				
Atrapamiento entre objetos, (ajustes de tuberías y sellados).	X				X		X			X			
Caída de tuberías sobre personas por: (eslingado incorrecto; rotura por fatiga o golpe recibido por el tubo, durante el transporte a gancho de grúa o durante su instalación; uña u horquilla de suspensión e instalación corta o descompensada; rodar el tubo con caída en la zanja -acopio al borde sin freno o freno incorrecto-).	X							X				X	
Atrapamientos por: (recepción de tubos a mano; freno a brazo, de la carga en suspensión a gancho de grúa; rodar el tubo -acopio sin freno o freno incorrecto-).	X				X			X				X	
Polvo, (corte de tuberías en vía seca).	X				X	X			X				
Proyección violenta de partículas, (corte de tuberías en vía seca).	X				X		X			X			
Sobre esfuerzos, (parar el penduleo de la carga a brazo; cargar tubos a hombro).	X				X	X			X				

Interpretación de las abreviaturas			
Probabilidad	Protección	Consecuencias	Estimación del riesgo

B M A	Baja Media Alta	C i	Colectiva Individual	Ld D Ed	Ligermente dañino Dañino Extremadamente dañino	T To M	Riesgo trivial Riesgo tolerable Riesgo moderado	I In	Riesgo importante Riesgo intolerable
----------------------------------	-----------------------	----------------------	-------------------------	------------------------------------	--	-----------------------------------	---	-----------------------	---

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	
Actividad:	Instalación de tuberías.
Descripción de los trabajos:	Instalación de todos los elementos de conducción y accesorios.
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Atropamiento por o entre objetos. • Caída de objetos. • Caída de personas a distinto nivel. • Caída de personas al mismo nivel. • Contactos eléctricos directos. • Contactos térmicos. • Exposición a ambiente pulverulento. • Exposición a condiciones meteorológicas adversas. • Exposición a iluminación deficiente. • Exposición a ruido excesivo. • Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. • Incendios y explosiones. • Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas. • Pisadas sobre objetos punzantes o materiales. • Proyección de fragmentos o partículas. • Quemaduras. • Sobreesfuerzos. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Falta de fijación de bajantes y elementos. ○ Transporte inadecuado de los materiales. ○ Uso de medios auxiliares inseguros (andamios, escaleras de mano, borriquetas...). ○ Trabajo sobre cubierta. ○ Suciedad y desorden en el tajo. ○ Conexión de herramientas eléctricas sin clavijas. ○ Herramientas eléctricas con las protecciones anuladas. ○ Existencia de cables eléctricos pelados. ○ Contacto con piezas recién soldadas. ○ Uso de soldadura y pegamentos en lugares poco ventilados. ○ Humedad, frío, calor intenso. ○ Trabajos con falta de iluminación natural o ausencia de portátiles. ○ Esmerilado, corte de tuberías, máquinas en funcionamiento. ○ Uso de masilla y adhesivos. ○ Uso de sopletes. ○ Fumar o hacer fuego junto a materiales inflamables. ○ Inadecuada manipulación de materiales y herramientas. ○ Pisadas sobre materiales por rotura de aparatos sanitarios. ○ Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo. ○ Corte de piezas sin las protecciones individuales. ○ Pérdida de seguridad en las operaciones de soldadura por falta o utilización negligente de los equipos de protección individual. ○ Posturas forzadas durante largo tiempo.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	
Actividad:	Instalación de tuberías.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none">• Orden y limpieza.• Delimitación de la zona de trabajo.• Delimitación para almacenamiento de materiales.• Utilización de medios auxiliares (escaleras de mano, etc.) reglamentarias.• Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte.	<ul style="list-style-type: none">• Casco de seguridad.• Guantes de cuero.• Calzado de seguridad.• Pantalla e seguridad para soldadura.• Ropa de trabajo.• Faja elástica de sujeción de cintura y/o cinturón de seguridad.• Mandil de cuero.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
INSTALACIÓN DE TUBERÍAS	
Actividad:	Instalación de tuberías.
MEDIDAS PREVENTIVAS	
<ul style="list-style-type: none">• El local para almacenar las bombonas o botellas de gases licuados, tendrá ventilación constante por corriente de aire, puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.• Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas. En el almacén, se encontrarán firmemente sujetas y se señalizará el riesgo de inflamabilidad y de explosión.• Los trabajos de corte y soldadura se desarrollarán tras haber cumplimentado su correspondiente permiso, firmado por el Coordinador de obra.• Antes de realizar ningún tipo de trabajo de corte y soldadura habrá que analizar si existe la posibilidad de generación de atmósfera explosiva debido a la presencia de polvo, para lo cual se deberá humedecer la zona, o tapar las fugas existentes o limpiar la zona.• Antes de iniciar cualquier trabajo de corte y soldadura deberá tenerse en la zona de trabajo extintores de polvo y mangueras extendidas, pero fuera del alcance de cualquier maquinaria pesada para evitar su deterioro.• El transporte de material pesado y de grandes volúmenes se realizará mediante el camión grúa, siendo dirigida la maniobra por personal autorizado que deberá estar fuera del radio de acción de la pluma.• El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).• La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.• La iluminación eléctrica del local donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagantes de seguridad.• La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante "mecanismos estancos de seguridad" con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.• Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten fragmentos durante la labor. (Los fragmentos pueden originar pinchazos y cortes en las manos).• El material, se descargará flejado con la ayuda del camión de grúa. La carga será guiada por dos hombres mediante los dos cabos de guía que penderán de ella, para evitar los riesgos de golpes y atropamientos.• Los tramos de tubería y resto de material, una vez recibidos en la planta, se transportarán directamente al sitio de ubicación, para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno (o externo) de la obra.• Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.• Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al Sol.• Se mantendrán limpios los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando la chatarra para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.• Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.• Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.• Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se suelde con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.• Se prohíbe utilizar flejes de los paquetes como asideros de carga.• Se repondrán las protecciones de los huecos de las estructuras una vez realizado el aplomado, para la instalación de conductos verticales, evitando así, el riesgo de caída. El operario/s de aplomado realizará la tarea sujeto con un cinturón. Si es preciso realizará este trabajo haciendo uso de plataformas elevadoras.• Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".	

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN	
Actividad:	Instalación eléctrica y de iluminación.
Descripción de los trabajos:	Instalación de todos los componentes, conducciones eléctricas y de iluminación
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caída de personas a distinto nivel. • Caída de personas al mismo nivel. • Contactos eléctricos directos. • Contactos eléctricos indirectos. • Incendio de la red eléctrica. • Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas. • Sobreesfuerzos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de elementos auxiliares inseguros (andamios, escaleras de mano, borriquetas, etc.). • Desorden y suciedad. • Contacto con cables desnudos. • Empalmes de cables deficientes. • Trabajo bajo tensión. • Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección. • Mal comportamiento de las tomas de tierra. • Sobrecarga de la instalación. • Falta del doble aislamiento en la herramientas utilizadas. • Incorrecta instalación de la red eléctrica. • Uso de herramientas manuales de corte (alicates, pelacables, etc.). • Trabajo en posturas forzadas durante largo tiempo.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza. • Delimitación de la zona de trabajo. • Delimitación para almacenamiento de materiales. • Utilización de andamios y escaleras de mano reglamentarias. • Puesta a tierra de la maquinaria. • Interruptores automáticos diferenciales y magnetotérmicos. • Extintores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de polietileno. • Botas dielécticas. • Guantes dieléctricos, aislantes de la electricidad. • Banqueta aislante de maniobras. • Alfombrilla aislante. • Comprobadores de tensión. • Ropa de trabajo. • Faja elástica de sujeción de cintura y/o cinturón de seguridad. • Herramientas aislantes. • Cinturón portaherramientas.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN	
Actividad:	Instalación eléctrica y de iluminación.
<ul style="list-style-type: none">• Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones, y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.• Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real de la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentren vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.• Antes de proceder al desmontaje de los posibles elementos existentes, se procederá a la comprobación de que no existe ningún tipo de alimentación eléctrica con tensión de servicio.• Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.• El almacén para acopio de material eléctrico se realizará un lugar apropiado y señalizado.• El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.• El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar, para la maquinaria e iluminación previa. El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el suministro provisional de agua a las plantas.• En la fase de obra de apertura y cierre de bandejas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.• La entrada de servicio de las celdas de transformación, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la Jefatura de la obra y de la Dirección Facultativa.• La herramienta a utilizar los electricistas instaladores, estará protegidas con materiales aislantes contra los contactos con la energía eléctrica.• La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.• La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de bombilla. La energía eléctrica los alimentará con 24 V.• La instalación eléctrica en vuelos, etc., sobre escaleras de mano o plataformas elevadoras, se efectuará una vez instalada una línea de vida tensa de seguridad en la estructura horizontal superior a la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.• La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos necesarios por cálculo.• La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en el macho, para evitar los contactos eléctricos directos.• Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de peligro eléctrico.• Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.• Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento este deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado y de forma inmediata.• Las mangueras de alargadera por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales, evitando el contacto con zonas húmedas.• Las mangueras de alargadera provisionales se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.• Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas para evitar accidentes.• Las tomas de corriente de los cuadros de distribución, se efectuarán mediante clavijas normalizadas blindadas, y siempre que sea posible, con enclavamiento.• Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.• Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.	

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

FASE DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

INSTALACIÓN ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

Actividad: Instalación eléctrica y de iluminación.

- Los empalmes provisionales en mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. No se admitirán los tramos defectuosos.
- 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 o máquinas herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los interruptores se ajustarán expresamente a los especificados en el reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general a la acometida, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Una vez instalados los tubos de cableado eléctrico, se repondrán la protecciones y/o señalización en la zona de trabajo con riesgos (bordes de la zanja, etc.) hasta su tapado definitivo.
-

- Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los oficios que intervienen en la obra

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Pocería y saneamiento.								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 por: (desorden de obra, cascotes, barro).	X					X			X				
Caída de personas a distinto nivel por: (subir o bajar utilizando elementos artesanales; utilizar el gancho del torno o del cabrestante mecánico).	X				X		X			X			
Hundimiento de la bóveda, (excavaciones en mina, falta de entibación o de blindaje).	X				X	X			X				
Desprendimiento de los paramentos del pozo, (trabajos de pocería sin blindaje o entibación).		X			X		X			X			
Golpes y cortes en manos por el uso de herramientas manuales y manipulación de material cerámico.		X			X	X				X			
Sobre esfuerzos por posturas obligadas, (caminar o permanecer en cuclillas).		X			X	X				X			
Desplome de viseras, (taludes próximos al pozo).	X				X		X			X			
Desplome de los taludes de zanjas próximas al pozo.	X				X		X			X			
Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados, (artritis, artrosis, intoxicaciones).	X				X		X			X			
Electrocución por: (líneas eléctricas enterradas).	X				X			X				X	
Electrocución por: (anulación de protecciones; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X		
Ataque de ratas o de animales asilvestrados, (entronques con alcantarillas).	X				X		X			X			
Atrapamiento por rotura y caída del: (torno; cabrestante mecánico).	X						X			X			
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X				
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		X			X	X				X			
Infecciones, (trabajos en la proximidad, en el interior o próximos a albañales o a alcantarillados en servicio).	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				

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Ferrallistas.								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, (desorden de obra; superficies embarradas).	X				X	X			X			
Aplastamiento de dedos, (manutención de ferralla para montaje de armaduras, recepción de paquetes de ferralla a gancho de grúa).	X				X		X			X		
Golpes en los pies, (caída de armaduras desde las borriquetas de montaje).	X				X		X			X		
Cortes en las manos, (montaje de armaduras; inmovilización de armaduras con alambre).	X				X	X			X			
Caída de cargas en suspensión a gancho de grúa por: (eslingado incorrecto; piezas de cuelgue de diseño peligroso, mal ejecutadas; cuelgue directo a los estribos; choque de la armadura contra elementos sólidos).	X						X			X		
Contacto con la energía eléctrica, (conexiones puenteando la toma de tierra o los interruptores diferenciales; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).		X		X			X				X	
Contacto continuado con el óxido de hierro, (dermatitis).	X				X	X			X			
Erosiones en miembros, (roce con las corrugas de los redondos).	X				X	X			X			
Sobre esfuerzos, (sustentación de cargas pesadas, manejo de la grifa, etc.).	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				I Riesgo importante		
M Media		i Individual		D Dañino		To Riesgo tolerable				In Riesgo intolerable		
A Alta				Ed Extremadamente dañino		M Riesgo moderado						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Albañilería.								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 de personas desde altura por: (penduleo de cargas sustentadas a gancho de grúa; andamios; huecos horizontales y verticales).	X			X	X		X			X		
Caída de personas al mismo nivel por: (desorden, cascotes, pavimentos resbaladizos).	X				X		X			X		
Caída de objetos sobre las personas.	X				X		X			X		
Golpes contra objetos.		X			X	X				X		
Cortes y golpes en manos y pies por el manejo de objetos cerámicos o de hormigón y herramientas manuales.		X			X	X				X		
Dermatitis por contactos con el cemento.		X			X	X				X		
Proyección violenta de partículas a los ojos u otras partes del cuerpo por: (corte de material cerámico a golpe de paletín; sierra circular).	X				X		X			X		
Cortes por utilización de máquinas herramienta.	X				X		X			X		
Afecciones de las vías respiratorias derivadas de los trabajos realizados en ambientes saturados de polvo, (cortando ladrillos).	X				X		X			X		
Sobreesfuerzos, (trabajar en posturas obligadas o forzadas; sustentación de cargas).	X				X	X			X			
Electrocución, (conexiones directas de cables sin clavijas; anulación de protecciones; cables lacerados o rotos).		X		X	X		X				X	
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	X						X			X		
Dermatitis por contacto con el cemento.	X				X	X			X			
Ruido, (uso de martillos neumáticos).		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					

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD		
Actividad:	Albañilería	
Descripción de los trabajos:	Construcción tabiques, alicatados, enfoscados.	
RIESGOS		POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamiento por o entre objetos. • Atropellos, colisiones, vuelcos, etc. • Caída de objetos. • Caída de personas al distinto nivel. • Contacto eléctricos directos. • Exposición a ruido excesivo. • Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. • Exposición a vibraciones. • Lesiones o golpes/cortes por manejo de objetos o herramientas. • Proyección de fragmentos o partículas. • Sobreesfuerzos. • Caída de personas al mismo nivel. • Hundimiento de encofrados. • Rotura o reventón de encofrados. • Pisadas sobre objetos punzantes. 		<ul style="list-style-type: none"> • Fallo de entibaciones o apuntalamientos. • Producidos por el atropello con maquinaria en movimiento. • Por rotura, hundimientos, reventón o caída de encofrados. • Posibilidad de caídas desde los encofrados. • Posibilidad de contactos con cables en mal estado, conexiones deterioradas, etc. • Producidos al trabajar en zonas con maquinaria en movimiento. • Producida principalmente al permanecer largos periodos de tiempo manipulando el hormigón. • Manejo de vibradores. • Golpes, atropamientos, por basculación del canal de vertido del camión hormigonera. • Producidas al manejar el hormigón. • Debido a una incorrecta manipulación de cargas, así como también a un exceso de peso transportado por el operario, pueden producirse dolencias principalmente localizadas en la espalda.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA		EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza. 		<ul style="list-style-type: none"> • Casco de polietileno. • Guantes de cuero. • Botas de seguridad de PVC – de media caña – con plantilla contra los objetos punzantes. <p>Ropa de trabajo.</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Actividad: Albañilería

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Una vez desencofrada cada una de las dos plantas elevadas se protegerán en todo su perímetro con barandillas rígidas a 90 cm. de altura.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.
- Los huecos de una vertical, (bajante por ejemplo), serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) periódicamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- La introducción de materiales en las plantas con la ayuda de la grúa torre se realizará por medio de plataformas voladas, distribuidas en obra según plano.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes (o envoltura de P.V.C.) con lo que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas a efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales, ubicándose aquellas según plano.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, o huecos interiores.
- Se prohíbe trabajar junto a los parámetros recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, según el detalle de los planos.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Actividad: Albañilería

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los tajos se limpiarán de "recortes" y "desperdicios de pasta".
- Los andamios sobre borriquetas a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre si) y barandilla de protección de 90 cm.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se harán con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las cajas de plaqueta en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones sin protección contra las caídas desde altura.
- Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalará un cerramiento provisional, formado por "pies derechos" acuñados a suelo y techo, a los que se amarrarán tablones formando una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Cubierta inclinada								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 desde altura, (rodar por la pendiente; perforación de placa de fibrocemento).	X			X	X		X			X				
Caída de personas al mismo nivel, (rodar por la cubierta con recogida).	X				X		X			X				
Caída de personas a distinto nivel, (huecos en el suelo).	X			X	X		X			X				
Caída de objetos a niveles inferiores.		X			X		X				X			
Sobreesfuerzos, (trabajar de rodillas; agachado o doblado durante largo tiempo; sustentación de objetos pesados).		X			X	X				X				
Quemaduras, (impericia; manejo de sopletes para impermeabilización).	X				X	X			X					
Golpes o cortes en las manos y pies por manejo de herramientas manuales.	X				X	X			X					
Golpes o cortes en las manos y pies por manejo de piezas cerámicas o de hormigón.	X				X	X			X					
Hundimiento de la superficie de apoyo, (fibrocemento, fibra de vidrio o de PVC.), por sobrecarga o ausencia de elementos de reparto de cargas.	X			X	X		X			X				
Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho.	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						

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Carpintería metálica y cerrajería.								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
Desprendimiento de la carga suspendida a gancho grúa, (eslingado erróneo).	X				X		X			X			
Caídas al mismo nivel, (desorden de obra o del taller de obra).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, (huecos horizontales; bordes de forjados o losas; lucernarios).	X			X	X		X			X			
Caídas desde altura, (montaje de carpintería en fachadas; puertas de ascensor; montaje de biondas, barandillas, etc.).	X			X	X		X			X			
Cortes en las manos por el manejo de máquinas herramienta manuales.	X				X	X			X				
Golpes en miembros por objetos o herramientas.		X			X	X				X			
Atrapamiento de dedos entre objetos pesados en manutención a brazo.		X			X		X				X		
Pisadas sobre objetos punzantes, lacerantes o cortantes, (fragmentos).	X				X	X			X				
Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas o las cosas, (falta de apuntalamiento o apuntalamiento peligroso).	X			X			X			X			
Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).		X		X			X				X		
Sobre esfuerzos por sustentación de elementos pesados.	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					

- **Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por los medios auxiliares a utilizar en la obra**

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Andamios en general.							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
Caídas a distinto nivel.	X			X			X			X			
Caídas desde altura, (plataformas peligrosas; vicios adquiridos; montaje peligroso de andamios; viento fuerte; cimbreo del andamio).	X			X			X			X			
Caídas al mismo nivel, (desorden sobre el andamio).	X				X	X			X				
Desplome o caída del andamio, (fallo de anclajes horizontales, pescantes, nivelación, etc.).	X							X			X		
Contacto con la energía eléctrica, (proximidad a líneas eléctricas aéreas; uso de máquinas eléctricas sobre el andamio, anula las protecciones).	X						X			X			
Desplome o caída de objetos, (tablones, plataformas metálicas, herramientas, materiales, tubos, crucetas).	X							X		X			
Golpes por objetos o herramientas.	X				X		X			X			
Atrapamientos entre objetos en fase de montaje.	X				X		X			X			
Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas: epilepsia, vértigo.	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							

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Actividad:	Andamios en general
Descripción de los trabajos:	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a distinto nivel • Caídas desde altura • Caídas al mismo nivel • Desplome del andamio • Contacto con energía eléctrica • Caída de objetos. • Lesiones o golpes/cortes por manejo de objetos y herramientas. • Atrapamientos • Sobreesfuerzos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por rotura, hundimientos, reventón o caída de pasarelas o barandillas. • Posibilidad de caídas desde los andamios. • Por desorden en el andamio. • Por inestabilidad del apoyo o montaje mal realizado • Posibilidad de contactos con cables de líneas aéreas, conexiones deterioradas, etc. • Debido a una incorrecta manipulación de cargas, así como también a un exceso de peso transportado por el operario, pueden producirse dolencias principalmente localizadas en la espalda.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de polietileno. • Guantes de cuero. • Botas de seguridad de PVC – de media caña – con plantilla contra los objetos punzantes <p>Ropa de trabajo.</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Actividad: Andamios en general

MEDIDAS PREVENTIVAS

A) Andamios en general

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablon de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetra completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablon que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos transtornos orgánicos (vértigo, epilepsia, transtornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud e ejecución de obra.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Actividad: Andamios en general

MEDIDAS PREVENTIVAS

B) Andamios sobre borriquetas

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante "cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Actividad:	Andamios en general
Descripción de los trabajos:	
MEDIDAS PREVENTIVAS	
C) Andamios tubulares	
<ul style="list-style-type: none"> • Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores. • Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas: <ul style="list-style-type: none"> • No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruc de San Andrés, y arriostramientos). • La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad. • Las barras, módulos tubulares y tablonés, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas). • Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes. • Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados. • Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura. • Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm. • Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. • Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablonés. • Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto. • Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablonés de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno. • Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras según a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros. • La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio). • Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, o de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables. • Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonés de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar. • Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cerca con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié. • Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquello que presenten defectos, golpes o acusada oxidación. • Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja. • Es práctica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras. • Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares. • Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja. • Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos. • Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular. • Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores. • Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias. • Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma. 	

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Actividad: Andamios en general

Descripción de los trabajos:

MEDIDAS PREVENTIVAS

D) Andamios metálicos sobre ruedas

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad. h/l mayor o igual a 3
- Donde: h =a la altura de la plataforma de la torreta.
- l =a la anchura menor de la plataforma en planta.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa -vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapiés.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Escaleras de mano.								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, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X						X			X		
Caídas a distinto nivel, (como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).	X							X			X	
Caída por rotura de los elementos constituyentes de la escalera, (fatiga de material; nudos; golpes; etc.).	X						X			X		
Caída por deslizamiento debido a apoyo incorrecto, (falta de zapatas, etc.).	X						X			X		
Caída por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.	X						X			X		
Caída por rotura debida a defectos ocultos.	X							X				X
Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos, (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar).	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					

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Actividad:	Escaleras en general
Descripción de los trabajos:	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a distinto nivel • Caídas desde altura • Caídas al mismo nivel • Deslizamiento o vuelco • Rotura del elemento • Otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Por rotura, hundimientos, reventón o caída de pasarelas o barandillas. • Posibilidad de caídas desde la escalera. • Por tropiezos. • Por inestabilidad del apoyo o mal realizado. • Por defectos ocultos. • Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de polietileno. • Guantes de cuero. • Botas de seguridad de PVC – de media ca – con plantilla contra los objetos punzantes <p>Ropa de trabajo.</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Actividad: Escaleras en general

MEDIDAS PREVENTIVAS

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que pueda mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Actividad: Escaleras en general

MEDIDAS PREVENTIVAS

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 3 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Puntales 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	I	In
Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.	X			X	X		X			X			
Caída desde altura de los puntales por instalación insegura.		X		X			X			X			
Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado, (transporte sin bateas y flejes).		X		X			X			X			
Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.	X				X	X			X				
Atrapamiento de dedos, (maniobras de telescopaje).	X				X		X			X			
Caída de elementos constitutivos del puntal sobre los pies.	X				X	X			X				
Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.	X						X			X			
Caídas al mismo nivel, (caminar sobre puntales en el suelo).	X				X	X			X				
Heridas en rostro y ojos, (vicios peligrosos, utilizar para inmovilización de la altura del puntal clavos largos en vez de pasadores).	X							X			X		
Rotura del puntal por fatiga del material.	X							X			X		
Rotura del puntal por mal estado, (corrosión interna y/o externa).	X							X			X		
Deslizamiento del puntal por falta de acuanamiento o de clavazón.	X							X			X		
Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.	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						

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Actividad:	Puntales
Descripción de los trabajos:	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caídas a distinto nivel • Caídas al mismo nivel • Atropamientos y golpes • Deslizamiento o vuelco • Rotura del elemento • Otros 	<ul style="list-style-type: none"> • Durante la instalación, por instalación insegura, por elevación de la carga. • Por caminar entre puntales. • Por manipulación incorrecta. • Por inestabilidad del apoyo o mal realizado. • Por defectos ocultos. • Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de polietileno. • Guantes de cuero. • Botas de seguridad de PVC – de media caña – con plantilla contra los objetos punzantes. <p>Ropa de trabajo.</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Actividad: Puntales

MEDIDAS PREVENTIVAS

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hincas de "pies derechos" limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre e prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntales.

B.1. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.

- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base calvándose entre si.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

B.2. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

- Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por la maquinaria a intervenir en la obra

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Maquinaria para movimiento de tierras, (en general).							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
Vuelco por: (terreno irregular; trabajos a media ladera; sobrepasar obstáculos en vez de esquivarlos; cazos cargados con la máquina en movimiento).	X			X			X			X			
Atropello de personas por: (falta de señalización, visibilidad, señalización).	X						X			X			
Atrapamiento de miembros, (labores de mantenimiento; trabajos realizados en proximidad de la máquina; falta de visibilidad).	X				X		X			X			
Los derivados de operaciones de mantenimiento, (quemaduras, atrapamientos, etc.).		X			X		X				X		
Proyección violenta de objetos, (durante la carga y descarga de tierras; empuje de tierra con formación de partículas proyectadas).	X				X		X			X			
Desplomes de terrenos a cotas inferiores, (taludes inestables).	X						X			X			
Vibraciones transmitidas al maquinista, (puesto de conducción no aislado).		X			X		X				X		
Ruido, (general; en el puesto de conducción no aislado).		X			X	X				X			
Polvo ambiental.		X			X	X				X			
Desplomes de los taludes sobre la máquina, (ángulo de corte erróneo corte muy elevado).	X						X			X			
Desplomes de los árboles sobre la máquina, (desarraigar).	X						X			X			
Caídas al subir o bajar de máquina, (no utilizar los lugares marcados para el ascenso y descenso).		X			X		X				X		
Pisadas en mala posición, (sobre cadenas o ruedas).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, (saltar directamente desde la máquina al suelo).		X			X		X				X		
Los derivados de la máquina en marcha fuera de control, por abandono de la cabina de mando sin detener la máquina, (atropellos, golpes, catástrofe).	X							X				X	
Los derivados de la impericia, (conducción inexperta o deficiente).	X							X				X	

Contacto con la corriente eléctrica, (arco voltaico por proximidad a catenarias eléctricas; erosión de la protección de una conducción eléctrica subterránea).		X						X				X		
Sobre esfuerzos, (trabajos de mantenimiento; jornada de trabajo larga).		X				X	X			X				
Intoxicación por monóxido de carbono, (trabajos en lugares cerrados con ventilación insuficiente).		X				X		X			X			
Choque entre máquinas, (falta de visibilidad, falta de iluminación; ausencia de señalización).		X						X			X			
Caídas a cotas inferiores del terreno, (ausencia de balizamiento y señalización; ausencia de topes final de recorrido).		X						X				X		
Interpretación de las abreviaturas														
Probabilidad		Protección		Consecuencias				Estimación del riesgo						
B Baja	M Media	A Alta	C Colectiva	i Individual	Ld Ligermente dañino	D Dañino	Ed Extremadamente dañino	T Riesgo trivial	To Riesgo tolerable	M Riesgo moderado	I Riesgo importante	In Riesgo intolerable		

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD	
Actividad:	Maquinaria movimiento tierras
Descripción de los trabajos:	
RIESGOS	POSIBLES CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Atrapamientos por o entre objetos. • Atropellos, colisiones o vuelcos de maquinaria y/o vehículos. • Caída de objetos • Caídas de personas a distinto nivel. • Caídas de personas al mismo nivel. • Contactos eléctricos directos. • Exposición a ambiente pulverulento. • Exposición a vibraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por uso de maquinaria, sobrecarga de los bordes de la excavación, no emplear el talud adecuado para garantizar la estabilidad, variación de la humedad del terreno, filtraciones acuosas, vibraciones cercanas. • Maniobras erróneas de la maquinaria para movimiento e tierras. • Apilar exceso de material en el borde de la excavación sin respetar las medidas de seguridad • Situarse cerca de los bordes de la excavación, acceder de forma inadecuada a la máquina. • Pisadas sobre terrenos sueltos, embarrados. • No regar periódicamente los tajos. • Falta de mantenimiento de las máquinas, proximidad a la mismas. • Trabajos con maquinaria que produce vibraciones.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco de polietileno. • Guantes de cuero. • Botas de seguridad de PVC – de media ca – con plantilla contra los objetos punzantes • Protectores auditivos. <p>Ropa de trabajo.</p>

NORMAS DE SEGURIDAD Y SALUD

Actividad: Maquinaria movimiento tierras

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde está operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Máquinas herramienta eléctrica en general: radiales, cizallas, cortadoras, sierras , y asimilables.								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
Cortes por: (el disco de corte; proyección de objetos; voluntarismo; impericia).		X			X		X				X		
Quemaduras por: (el disco de corte; tocar objetos calientes; voluntarismo; impericia).		X			X	X				X			
Golpes por: (objetos móviles; proyección de objetos).		X			X		X				X		
Proyección violenta de fragmentos, (materiales o rotura de piezas móviles).		X			X		X				X		
Caída de objetos a lugares inferiores.		X					X				X		
Contacto con la energía eléctrica, (anulación de protecciones; conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).		X					X				X		
Vibraciones.		X			X		X				X		
Ruido.		X			X	X				X			
Polvo.		X			X	X				X			
Sobre esfuerzos, (trabajar largo tiempo en posturas obligadas).		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							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Camión de transporte de materiales.											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
Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalistas; errores de planificación; falta de señalización; ausencia de semáforos).		X					X				X		
Choques al entrar y salir de la obra por: (maniobras en retroceso; falta de visibilidad; ausencia de señalista; ausencia de señalización; ausencia de semáforos).	X						X			X			
Vuelco del camión por: (superar obstáculos; fuertes pendientes; medias laderas; desplazamiento de la carga).	X						X			X			
Caídas desde la caja al suelo por: (caminar sobre la carga; subir y bajar por lugares imprevistos para ello).	X						X			X			
Proyección de partículas por: (viento; movimiento de la carga).	X							X			X		
Atrapamiento entre objetos, (permanecer entre la carga en los desplazamientos del camión).		X			X		X				X		
Atrapamientos, (labores de mantenimiento).		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							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Camión cuba hormigonera.								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
Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalista; falta de visibilidad; espacio angosto).		X					X				X		
Colisión con otras máquinas de movimiento de tierras, camione, etc., por: (ausencia de señalista; falta de visibilidad; señalización insuficiente o ausencia de señalización).	X						X			X			
Vuelco del camión hormigonera por: (terrenos irregulares; embarrados; pasos próximos a zanjas o a vaciados).	X						X			X			
Caída en el interior de una zanja, (cortes de taludes, media ladera).	X						X			X			
Caída de personas desde el camión, (subir o bajar por lugares imprevistos).		X					X				X		
Golpes por el manejo de las canaletas, (empujones a los trabajadores guía y puedan caer).		X					X				X		
Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o limpieza, (riesgo por trabajos en proximidad).	X							X			X		
Golpes por el cubilote del hormigón durante las maniobras de servicio.		X					X				X		
Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.		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							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS												
Actividad: Camión grúa.								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
Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalista; espacio angosto).	X						X			X		
Vuelco del camión grúa por: (superar obstáculos del terreno; errores de planificación).	X						X			X		
Atrapamientos, (maniobras de carga y descarga).	X						X			X		
Golpes por objetos, (maniobras de carga y descarga).		X					X				X	
Caídas al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.		X					X				X	
Desprendimiento de la carga por eslingado peligroso.	X							X			X	
Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.	X						X			X		
Ruido.		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					

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS														
Actividad: Dumper, motovolquete autotransportado.								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
Vuelco de la máquina durante el vertido por: (sobrecarga; falta de topes final de recorrido; impericia).		X					X					X		
Vuelco de la máquina en tránsito por: (impericia; sobrecarga; carga sobresaliente; carga que obstaculiza la visión del conductor).		X					X					X		
Atropello de personas, (impericia; falta de visibilidad por sobrecarga; ausencia de señalización; despiste).	X						X			X				
Choque por falta de visibilidad por: (la carga transportada; falta de iluminación).		X						X				X		
Caída de personas transportadas en el <i>dumper</i> .		X			X		X					X		
Lesiones en las articulaciones humanas por vibraciones, (puesto de conducción sin absorción de vibraciones).		X			X		X					X		
Proyección violenta de partículas durante el tránsito.	X						X			X				
Golpes por: (la manivela de puesta en marcha; la propia carga; el cangilón durante las maniobras).		X					X					X		
Ruido.		X			X	X				X				
Intoxicación por respirar monóxido de carbono, (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).	X						X				X			
Caída del vehículo durante maniobras en carga, (impericia).	X						X					X		
Polvo, (vertidos).	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		

- Análisis y evaluación inicial de riesgos clasificados por las instalaciones de la obra.

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Montaje de la instalación eléctrica del proyecto.							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
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos indirectos.		X					X				X		
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X				
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulaciones con las guías y los cables.	X				X	X			X				
Incendio por: (hacer fuego o fumar junto a materiales inflamables).	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							

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Montaje de luminarias y mástiles.								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
Caídas al mismo nivel, (desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).	X				X	X			X				
Caídas a distinto nivel, (trabajos al borde de cortes del terreno o de losas; desorden; usar medios auxiliares deteriorados, improvisados o peligrosos).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos directos; (exceso de confianza; empalmes peligrosos; puenteo de las protecciones eléctricas; trabajos en tensión; impericia).		X		X	X		X				X		
Contactos eléctricos indirectos.		X					X				X		
Caída de objetos en fase de montaje, sobre las personas.	X				X	X			X				
Atrapamientos por objetos pesados en fase de montaje.	X				X	X			X				
Pisadas sobre materiales sueltos.	X				X	X			X				
Pinchazos y cortes por: (alambres; cables eléctricos; tijeras; alicates).	X				X	X			X				
Sobre esfuerzos, (transporte de cables eléctricos y cuadros; manejo de guías y cables).	X				X	X			X				
Cortes y erosiones por manipulación de guías y cables.	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					

- Análisis y evaluación inicial de riesgos del montaje, construcción, retirada o demolición de las instalaciones provisionales para los trabajadores y áreas auxiliares de empresa**

ANÁLISIS Y EVALUACIÓN INICIAL DE RIESGOS													
Actividad: Montaje, mantenimiento y retirada con carga sobre camión de las instalaciones provisionales para los trabajadores de módulos prefabricados 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	I	In
Atrapamiento entre objetos durante maniobras de carga y descarga de los módulos metálicos.	X				X		X			X			
Golpes por penduleos, (intentar dominar la oscilación de la carga directamente con las manos; no usar cuerdas de guía segura de cargas).	X				X		X			X			
Proyección violenta de partículas a los ojos, (polvo de la caja del camión; polvo depositado sobre los módulos; demolición de la cimentación de hormigón).	X				X	X			X				
Caída de carga por eslingado peligroso, (no usar aparejos de descarga a gancho de grúa).	X				X		X			X			
Dermatitis por contacto con el cemento, (cimentación).	X				X	X			X				
Contactos con la energía eléctrica.		X		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 Ligermente dañino	D Dañino	Ed Extremadamente dañino	T Riesgo trivial	To Riesgo tolerable	M Riesgo moderado	I Riesgo importante	In Riesgo intolerable	

Análisis y evaluación inicial de los riesgos de incendios de la obra

El proyecto ejecución, prevé el uso en la obra de materiales y sustancias capaces de originar un incendio. Sabemos que las obras pueden llegar a incendiarse por las experiencias que en tal sentido conocemos. Esta obra en concreto, está sujeta al riesgo de incendio porque en ella coincidirán: el fuego y el calor, el comburente y los combustibles como tales o en forma de objetos y sustancias con tal propiedad.

La experiencia nos ha demostrado y los medios de comunicación social así lo han divulgado, que las obras pueden arder por causas diversas, que van desde la negligencia simple, a las prácticas de riesgo por vicios adquiridos en la realización de los trabajos o a causas fortuitas.

Por ello, en el pliego de condiciones técnicas y particulares, se dan las normas a cumplir por el Contratista adjudicatario en su plan de seguridad y salud, con el objetivo de ponerlas en práctica durante la realización de la obra.

10. PROTECCIÓN COLECTIVA A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos laborales que se ha realizado y de los problemas específicos que plantea la construcción de la obra, se prevé utilizar las contenidas en el siguiente listado:

Barandillas tubulares sobre pies derechos por hinca en terrenos
Extintores de incendios
Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera de alta resistencia.
Pasarelas de seguridad sobre zanjas

11. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR EN LA OBRA

Del análisis de riesgos efectuado, se desprende que existe una serie de ellos que no se han podido resolver con la instalación de la protección colectiva. Son riesgos intrínsecos de las actividades individuales a realizar por los trabajadores y por el resto de personas que intervienen en la obra. Consecuentemente se ha decidido utilizar las contenidas en el siguiente listado:

Botas de goma o material plástico sintético.- impermeables.
Cascos de seguridad clase 'N'- con protección auditiva
Cinturones de seguridad de sujeción- clase 'A'- tipo 1.
Cinturones porta herramientas.
Faja contra las vibraciones.
Gafas de seguridad contra proyecciones y los impactos.
Guantes de cuero flor.
Mandiles de seguridad fabricados en cuero.
Muñequeras contra las vibraciones.
Ropa de trabajo- (monos o buzos de algodón)
Traje impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.

Zapatos de seguridad.

12. SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS

La prevención diseñada, para mejorar su eficacia, requiere el empleo del siguiente listado de señalización:

Señalización de los riesgos del trabajo

Como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos, se decide el empleo de una señalización normalizada, que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. El pliego de condiciones define lo necesario para el uso de esta señalización, en combinación con las "literaturas" de las mediciones de este estudio de seguridad y Salud. La señalización elegida es la del listado que se ofrece a continuación, a modo informativo.

Riesgo en el trab. ADVERTENCIA CARGAS SUSPENDIDAS. tamaño mediano.

Riesgo en el trab. ADVERTENCIA DE PELIGRO INDETERMINADO. tamaño grande.

Riesgo en el trab. BANDA DE ADVERTENCIA DE PELIGRO.

Riesgo en el trab. PROHIBIDO PASO A PEATONES. tamaño grande.

Riesgo en el trab. PROTECCIÓN OBLIGATORIA CABEZA. tamaño mediano.

Riesgo en el trab. PROTECCIÓN OBLIGATORIA MANOS. tamaño mediano.

Riesgo en el trab. PROTECCIÓN OBLIGATORIA OIDOS. tamaño mediano.

Riesgo en el trab. PROTECCIÓN OBLIGATORIA PIES. tamaño mediano.

Riesgo en el trab. PROTECCIÓN OBLIGATORIA VISTA. tamaño mediano.

Señal salvamento SEÑAL DE DIRECCIÓN DE SOCORRO. Tamaño mediano.

Señal salvamento. LOCALIZACIÓN PRIMEROS AUXILIOS. Tamaño grande.

13. PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Primeros Auxilios

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Maletín botiquín de primeros auxilios

Las características de la obra no recomiendan la dotación de un local botiquín de primeros auxilios, por ello, se prevé la atención primaria a los accidentados mediante el uso de maletines botiquín de primeros auxilios manejados por personas competentes.

El contenido, características y uso quedan definidas por el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud y en las literaturas de las mediciones y presupuesto.

Medicina Preventiva

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que el Contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontradas por él para esta obra.

En el pliego de condiciones técnicas y particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

Evacuación de accidentados

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el Contratista adjudicatario definirá exactamente, a través de su plan de seguridad y salud tal y como se contiene en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

En las casetas de obra se deberá colgar un cartel similar al que mostramos a continuación:

EN CASO DE ACCIDENTE:	
CENTRO MÁS CERCANO:	
Dirección y teléfono:	HOSPITAL JUAN CANALEJO Avd. de Oza, 42 15006 A Coruña
HOSPITAL:	HOSPITAL JUAN CANALEJO
Dirección y teléfono:	AVD. DE OZA, 42 A CORUÑA · Telf. 981 178000
Tlf. de urgencias y accidentes AMBULANCIA EXTERNA:	061

EMERGENCIAS	112
-------------	-----

14. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS PARA EL MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO

Durante la ejecución de la obra se redactará un manual de riesgos para el mantenimiento posterior de lo construido con la cooperación del promotor.

En cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 5 y 6, apartados 6 y 3 respectivamente, del R.D. 1.627/97, se deben confeccionar las previsiones necesarias para la realización de los previsibles trabajos posteriores necesarios para el uso y mantenimiento de la obra de una forma segura.

Para ello durante la elaboración del proyecto se deben plantear las necesidades para la realización de los previsibles trabajos posteriores necesarios para el uso y mantenimiento de la obra, para que se tenga en consideración y se adopten las soluciones constructivas necesarias para facilitar las operaciones de mantenimiento, se prevean los elementos auxiliares y dispositivos para facilitarlas, y se definan los tipos y frecuencias de las operaciones necesarias. Las previsiones e informaciones útiles para los previsibles trabajos posteriores, considerarán y preverán las soluciones y previsiones que para dichos trabajos se adopten en el proyecto. Al no disponer de estas previsiones de antemano, se recuerda la obligación empresarial de resolver esta cuestión con exactitud. Sólo como indicación y análisis inicial, que posteriormente debe ser especificado y completado, se enumeran los trabajos que habitualmente comportan más riesgos, entre los que cabe enumerar, sin pretender ser exhaustivos, los siguientes:

- Limpieza y mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Limpieza y mantenimiento de luminarias, instalaciones y otros elementos situados a una altura considerable.

Basándose en la evaluación de los riesgos que conllevan la realización de estos trabajos, y que la frecuencia de la realización de los mismos previsiblemente será mínima, es decir, se realizarán excepcionalmente, no se tiene constancia de que estén definidos de antemano la colocación de elementos auxiliares o protecciones fijas, por lo que se deberán utilizar medios auxiliares o elementos provisionales adecuados, específicamente definidos y controlados para cada tipo de trabajo.

Para la limpieza y mantenimiento de todos los elementos situados a una altura tal que haga necesario trabajar a más de 2 metros de altura, por lo se deben

utilizar los medios auxiliares adecuados (andamios fijos o sobre ruedas, plataformas elevadoras, góndola telescópica montada sobre camión, etc.) que cumplan los requisitos exigidos por la reglamentación vigente (mantenimiento adecuado, barandillas con listón intermedio y rodapié).

En el caso de que se decida finalmente la colocación de elementos auxiliares o protecciones en algún punto, se debe dejar constancia escrita de las informaciones necesarias para realizar estos trabajos de manera segura: anclajes o soportes previstos en la obra para fijar elementos auxiliares o protecciones, accesos, dispositivos y protecciones a utilizar, etc.

15. SISTEMA DECIDIDO PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

1º El plan de seguridad y salud es el documento que deberá recogerlo exactamente, según las condiciones contenidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.

2º El sistema elegido, es el de "listas de seguimiento y control" para ser cumplimentadas por los medios del Contratista adjudicatario y que se definen en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

3º La protección colectiva y su puesta en obra se controlará mediante la ejecución del plan de obra previsto y las listas de seguimiento y control mencionadas en el punto anterior.

4º El control de entrega de equipos de protección individual se realizará:

Mediante la firma del trabajador que los recibe, en un parte de almacén que se define en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

Mediante la conservación en acopio, de los equipos de protección individual utilizados, ya inservibles, hasta que la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud pueda medir las cantidades desechadas.

16. DOCUMENTOS DE NOMBRAMIENTOS PARA EL CONTROL DEL NIVEL DE LA SEGURIDAD Y SALUD, APLICABLES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA ADJUDICADA

Se prevé usar los mismos documentos que utilice normalmente para esta función, el Contratista adjudicatario, con el fin de no interferir en su propia organización de la prevención de riesgos. No obstante, estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares y ser conocidos y aprobados por la Coordinación de Seguridad y Salud como partes integrantes del plan de seguridad y salud.

Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

Documento del nombramiento del Recurso Preventivo.

Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.

Documento del nombramiento del señalista de maniobras.

Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.

17. FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

La formación e información de los trabajadores en los riesgos laborales y en los métodos de trabajo seguro a utilizar, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

El Contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en el método de trabajo seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma, que todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección. El pliego de condiciones técnicas y particulares da las pautas y criterios de formación, para que el Contratista adjudicatario, lo desarrolle en su plan de seguridad y salud.

Julio de 2018

Fdo: Alejandro Vázquez López