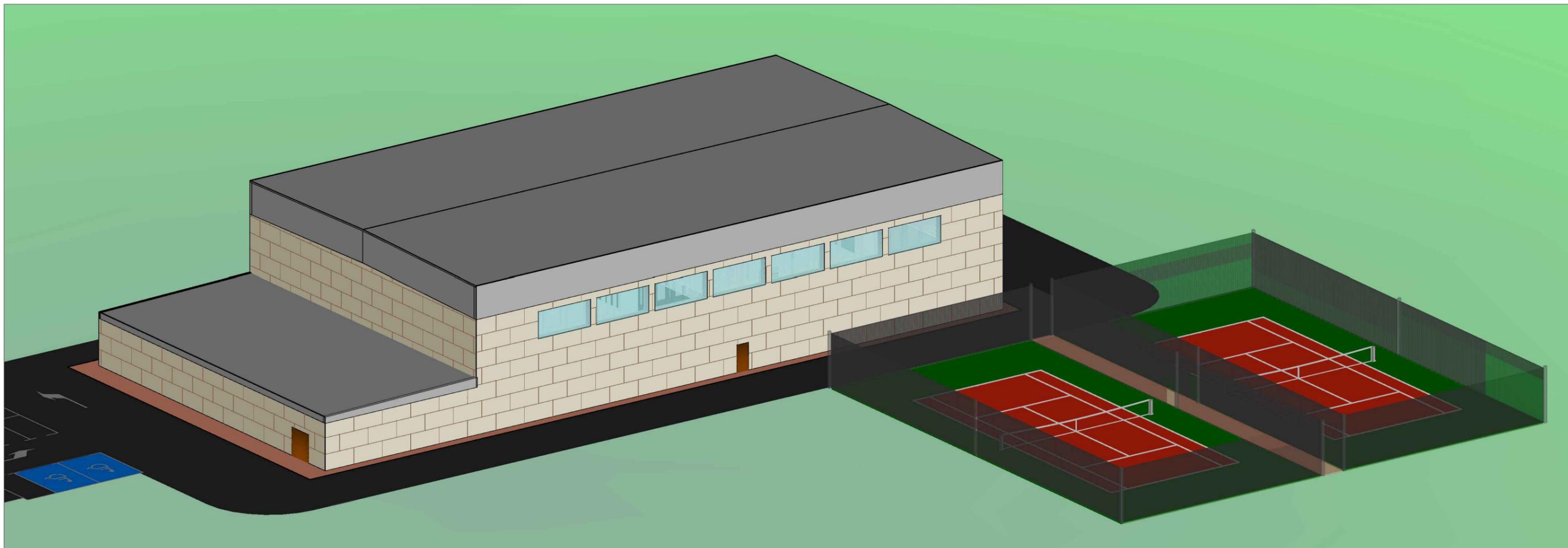


ANTEPROYECTO

RESTAURACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL CENTRO DEPORTIVO PORTOTENIS Y CONSTRUCCIÓN ADJUNTA DE UN CENTRO DE PÁDEL

Restoration and refurbishment of the sports center Portotenis and attached
construction of a paddle center



SARA AGUÍN SARTAGES

Tutor: ARTURO ANTÓN CASADO

Titulación: GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

Asignatura: PROYECTO FIN DE GRADO

SEPTIEMBRE 2015

DOCUMENTO N°1: MEMORIA**MEMORIA DESCRIPTIVA****MEMORIA JUSTIFICATIVA****ANEJOS A LA MEMORIA**

Anejo I. Introducción.

Anejo II. Área de estudio.

Anejo III. Antecedentes.

Anejo IV. Topografía y cartografía.

Anejo V. Estudio geológico y geotécnico.

Anejo VI. Instalaciones deportivas.

Anejo VII. Estudio de la demanda.

Anejo VIII. Planeamiento urbanístico.

Anejo IX. Contenido de la instalación.

Anejo X. Tipología estructural.

Anejo XI. Evaluación de alternativas.

Anejo XII. Estructuras.

DOCUMENTO N°2: PLANOS.

- 1. PLANOS DE SITUACIÓN.**
- 2. PLANOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.**
- 3. PLANOS DE PLANTAS.**
- 4. PLANOS DE ALZADOS.**
- 5. PLANOS DE SECCIONES.**
- 6. PLANOS DE MODELO TRIDIMENSIONAL.**
- 7. PLANOS DE ESTRUCTURAS.**
- 8. PLANOS DE INSTALACIONES DEPORTIVAS EXTERIORES.**
- 9. PLANOS DE APARCAMIENTO.**

DOCUMENTO N°3: PRESUPUESTO.

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

Documento nº1 | MEMORIA DESCRIPTIVA

Índice

1. Introducción.
2. Objeto.
3. Antecedentes.
 - 3.1. Área de estudio.
 - 3.2. Situación actual.
 - 3.2.1. Ubicación.
 - 3.2.2. Dotaciones.
 - 3.2.3. Servicios existentes.
 - 3.2.4. Estado actual.
4. Análisis de la demanda.
5. Justificación del anteproyecto.
6. Normativa y legislación aplicable.
7. Estudio de alternativas.
 - 7.1. Metodología de estudio.
 - 7.2. Contenido de la instalación.
 - 7.3. Materiales y tipología estructural.
 - 7.4. Evaluación de alternativas.
 - 7.4.1. Alternativas propuestas.
 - 7.4.2. Criterios de evaluación.
8. Descripción de la solución adoptada.
9. Resumen del presupuesto.
10. Relación de documentos del anteproyecto.
11. Conclusión.

1. Introducción.

El presente anteproyecto trata de cumplir los requisitos indicados en la asignatura “Proyecto fin de grado” y se intentará ajustar a lo indicado en las recomendaciones sobre su redacción.

De acuerdo con el plan de estudios, es necesaria la realización de un anteproyecto original que quede englobado en cualquiera de los campos que abarca la profesión de Graduado en Tecnología de la Ingeniería Civil.

Como tema se ha elegido, con la aprobación de los profesores responsables de la asignatura, el siguiente anteproyecto: “*Restauración y acondicionamiento del centro deportivo Portotenis y construcción adjunta de un centro de pádel*”.

La realización de dicho anteproyecto se supone que ha sido encargada por el propietario de la parcela que, junto con los propietarios de las parcelas colindantes, han decidido recuperar la actividad del complejo deportivo mediante la mejora y creación de nuevas instalaciones. El conjunto de propietarios son los que promueven las obras y garantizan la construcción y posterior explotación.

2. Objeto.

El objeto de este anteproyecto es definir, por medio de sus diversos documentos, las características técnicas y económicas de la obra, a fin de facilitar la posterior realización del proyecto de la misma. El título del presente anteproyecto es “*Restauración y acondicionamiento del centro deportivo Portotenis y construcción adjunta de un centro de pádel*”.

3. Antecedentes.

3.1. Área de estudio.

El presente anteproyecto se ubica en Portonovo, pueblo perteneciente al ayuntamiento de Sanxenxo, en la provincia de Pontevedra. Se trata de un pequeño núcleo situado a 20 kilómetros de la capital provincial, en el que la pesca y el turismo se consolidan como dos de sus actividades principales.

El municipio de Sanxenxo dispone de una buena comunicación en cuanto a ámbito local, provincial y autonómico se refiere. Una de las principales vías es la PO-308, que comunica el municipio con la capital de provincia. Así mismo, la AG-41 proporciona acceso a la AP-9, permitiendo la comunicación con las principales ciudades de la comunidad. Estas carreteras son las que, además, proporcionan una buena comunicación comarcal al municipio.

En el *Anejo 2 Área de estudio* se encuentran más detalles sobre estas y otras características del municipio, tales como datos climatológicos y demográficos.

3.2. Situación actual.

3.2.1. Ubicación.

La parcela en la que se ubica la Asociación Cultural y Recreativa Portotenis está situada en la parroquia de Adina, lugar que se encuentra a un kilómetro en dirección Norte del núcleo urbano portonovés, siendo la EP-9206 la principal carretera de acceso a la calle Poleiros, lindante con la finca mencionada.

3.2.2. Dotaciones.

La Asociación Cultural y Recreativa Portotenis cuenta con tres pistas de tenis totalmente exteriores y de superficie dura. En cuanto a los espacios auxiliares para deportistas, dispone de vestuarios situados al este de la parcela, y recepción y control de acceso, al noroeste. Así mismo, existe graderío para dos de las pistas, situado paralelo al lado inferior de las pistas de tenis.

Por otro lado, el acceso a las pistas desde la calle Poleiros se materializa mediante una calzada situada en la propia parcela.



Figura 1. Distribución de instalaciones.

3.2.3. Servicios existentes.

El centro deportivo Portotenis cuenta con los siguientes servicios:

- Red de distribución de agua potable municipal.
- Red de evacuación de aguas pluviales.
- Red de saneamiento de aguas residuales.
- Red de alumbrado público.
- Red de electrificación en baja y media tensión.
- Encintado de aceras.
- Pavimentación de calzada.

3.2.4. Estado actual.

Las instalaciones deportivas de este centro están actualmente en mal estado debido al desuso que al que han estado sometidas a lo largo de los últimos años, lo que ha derivado en eliminar gastos de conservación para su buen mantenimiento.

4. Análisis de la demanda.

El ayuntamiento de Sanxenxo cuenta con varias instalaciones deportivas que satisfacen las necesidades de diversos deportes, tales como fútbol, natación, piragüismo, baloncesto o fútbol sala. En lo que respecta a los deportes que abarca este anteproyecto, dicho ayuntamiento cuenta con el Círculo Cultural Deportivo de Sanxenxo, situado en Contumil (Nantes) y que cuenta con seis pistas de tenis rápidas, tres pistas de tenis de arcilla, tres pistas de pádel cubiertas (dos de ellas de hierba artificial y una de cemento) y una piscina.

A pesar de la existencia de estas instalaciones, el número de pistas de pádel es inferior al recomendado. Además, este deporte está en auge, lo que ha hecho que el número de practicantes haya incrementado en los últimos años, lo que desemboca en una alta demanda a satisfacer.

No ocurre lo mismo en el ámbito del tenis, pues el número de pistas existente está muy por encima del recomendado. Por lo tanto, no existe una demanda en este deporte.

Por otro lado, el ayuntamiento de Sanxenxo no dispone de un centro de pádel con pistas interiores. Por ello, los practicantes de este deporte se ven obligados a recorrer una distancia media de 20 km cuando las condiciones climatológicas son adversas, hecho muy probable debido al elevado número de precipitaciones que se da en la zona. Estos centros se sitúan en Vilagarcía de Arousa y Pontevedra.

5. Justificación del anteproyecto.

Satisfacer la demanda en cuanto a número de pistas de pádel se refiere es uno de los principales motivos a tener en cuenta para la realización de este anteproyecto. Así mismo, el hecho de que estas sean interiores salva los problemas relacionados con la climatología.

Así mismo, con esta actuación se pretende recuperar la actividad del centro, de manera que un mayor número de usuarios procedentes de diferentes disciplinas puedan hacer uso de ella. Además, se mejoran los espacios auxiliares para deportistas y se eliminan los destinados a espectadores, quedando reducida la instalación al ámbito recreativo.

6. Normativa y legislación aplicable.

- Normativa sobre instalaciones deportivas y para el esparcimiento (N.I.D.E.).
- Código técnico de la edificación (CTE).
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Eurocódigo 3. Proyecto de estructuras de acero (EC3).
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).
- Eurocódigo 2. Proyecto de Estructuras de Hormigón (EC2).
- Plan Xeral de Ordenación Municipal de Sanxenxon (PXOM).
- Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia.
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.

7. Estudio de alternativas.

7.1. Metodología de estudio.

El estudio de alternativas parte con el objetivo de alcanzar la alternativa más rentable funcional y económicamente. En este anteproyecto, se han analizado tres alternativas.

La principal demanda a satisfacer es la relativa al deporte de pádel. Para albergar estas pistas, es necesaria la construcción de una nave. Se considera que esta deba contener, como mínimo, cuatro pistas de pádel, de manera que la demanda se vea reducida notablemente.

Por otro lado, la edificabilidad existente es reducida, pues el terreno en el que se ubica la parcela está considerado como suelo urbanizable no sectorizable, que equivale, en términos de normativa urbanística, a suelo rústico. Por ello, este será el principal condicionante, junto con en el número de pistas establecido, para el diseño de la estructura de cada alternativa, de manera que exista un equilibrio entre dimensiones y edificabilidad.

Por último, se estudia la posibilidad de construir pistas de tenis según el terreno que queda disponible, de manera que se pueda mantener la oferta que ofrece la Asociación Cultural y Recreativa Pototenis en este deporte. Para ello, cabe tener en cuenta que la orientación de las mismas, como pistas exteriores que son, debe ser N-S para cumplir la normativa. El compromiso entre estos condicionantes marcarán la posibilidad de su construcción.

En todos los casos, se lleva a cabo el acondicionamiento de la calzada de acceso a las instalaciones, proporcionando además una zona de aparcamiento con un mayor o menor número de plazas según la envergadura final de la obra.

7.2. Contenido de la instalación.

La instalación podrá contar con los siguientes espacios:

- Pista de pádel (PDL).
- Pista de tenis (TNS).
- Espacios auxiliares para los deportistas:
 - Recepción / Control de Acceso.
 - Vestíbulo.
 - Botiquín / Enfermería.
 - Vestuarios, uno para cada sexo.
 - Aseos de pista.
 - Almacén de material deportivo.
- Espacios auxiliares singulares:
 - Oficina de administración.
 - Sala de instalaciones.
 - Almacén material / Taller de mantenimiento.
 - Almacén material de limpieza.
 - Almacén cuarto de basuras.

Las dimensiones mínimas de estos espacios vienen definidas en el *Anejo IX Contenido de la instalación*.

7.3. Materiales y tipología estructural.

El material que se ha decidido emplear en este caso ha sido el acero, pues presenta mejores ventajas económicas y funcionales en relación a otros como el hormigón o la madera.

En cuanto a la tipología estructural, la jácena en celosía es la que ofrece las mejores características frente a la estructura en arco, la malla espacial y la cercha metálica. Éstas se han valorado estética, constructiva y económicamente, siendo el resultado el que se muestra en la Tabla 1.

	ARCO	MALLA ESPACIAL	CERCHA METÁLICA	JÁCENA EN CELOSÍA
Económica	2	2	5	5
Estética	4	3	3	3
Constructiva	2	4	3	4
TOTAL	8	9	11	12

Tabla 1. Elección de la tipología estructural.

El detalle de este análisis se refleja en el *Anejo X Tipología Estructural*.

7.4. Evaluación de las alternativas.

7.4.1. Alternativas propuestas.

Las alternativas propuestas son tres. En todas ellas, se establecen dos zonas: la zona de pistas y la zona común, en la que se ubican los espacios auxiliares para los deportistas y los espacios auxiliares singulares. Las diferentes estructuras que se definen para cada una de ellas vienen dadas por la necesidad de albergar un mayor o menor número de pistas de pádel, así como la definición de espacios auxiliares mayores para cubrir los requisitos de aforo. Así, las alternativas 2 y 3 cuentan con una zona de ocio y reunión que se materializa con una cafetería y una terraza.

7.4.2. Criterios de evaluación.

El análisis de alternativas se elabora mediante el establecimiento de diversos criterios económicos y funcionales.

Para tener en cuenta el aspecto económico, se realiza una estimación inicial del presupuesto de cada alternativa, lo más rigurosa posible.

En cuanto a los criterios funcionales, se considera el aprovechamiento de la superficie de la instalación según el aforo que se estime que ésta pueda albergar. Así mismo, se otorga una mayor puntuación a aquella alternativa que reduzca más la demanda y a aquella en la que quede disponible una

mayor superficie susceptible de ser empleada para futuras pistas o instalaciones, con el fin de otorgar al centro deportivo el carácter de ampliable.

La distribución de pesos a tener en cuenta es la que se refleja en la *Tabla 2*.

Tipo de criterio	Peso global (%)	Apartados	Peso apartados (%)
Económico	50	-	-
Funcional	50	Área/aforo	10
		Superficie no utilizada	10
		Satisfacción de la demanda	50
		Capacidad de ampliación	30

Tabla 2. Distribución de pesos.

La estructura metálica está formada por diez pórticos ejecutados mediante una jácena en celosía y apoyados sobre diez pilares de 8,5 metros de altura. Los pórticos de los extremos están apoyados, además, cada 5,3 metros, coincidiendo con los montantes de la jácena metálica. Los perfiles empleados para la misma son tubos cuadrados de lado 160 mm y espesor 10 mm para los cordones superior e inferior, separados 2 metros entre sí, y tubos circulares de 114,3 mm de diámetro y 3,6 mm de espesor para los montantes y las diagonales. La geometría de esta estructura metálica está definida de manera que la pendiente de la cubierta sea del 2%, en dirección norte y sur. Sobre ésta se apoyan 11 correas, perfiladas mediante IPE160 que transmiten la carga de la cubierta a la jácena.

La estructura de hormigón está definida mediante una serie de pilares, de 3,5 metros de altura, y vigas, sobre las que se sitúan los forjados unidireccionales. Los pilares están separados cada 5,3 metros, quedando paralelos a los pilares de los pórticos de los extremos mencionados anteriormente, y cada 6,50 metros en la dirección perpendicular. La cubierta apoyada sobre esta estructura tiene una pendiente del 2% en dirección oeste.

Las dimensiones totales de la estructura son 58 metros de largo y 27 metros de ancho, siendo las alturas máximas de 4,26 y 11,24 metros en las zonas de la estructura de hormigón y la estructura metálica, respectivamente. La altura sobre la rasante natural del terreno es de 6,76 metros.

8. Descripción de la solución adoptada.

La solución adoptada consiste en la construcción de un centro deportivo y dos pistas de tenis exteriores.

La edificación está formada por una estructura metálica y una estructura de hormigón. La primera de ellas alberga cuatro pistas de pádel indoor y, en la segunda, están ubicados los espacios auxiliares para los deportistas y los espacios auxiliares singulares. Así pues, el contenido total de la construcción es:

- Cuatro pistas de pádel indoor.
- Vestíbulo.
- Recepción.
- Oficina de administración.
- Aseos públicos.
- Aseos de pista.
- Enfermería.
- Almacén de material deportivo.
- Vestuarios, uno para cada sexo.
- Sala de instalaciones.
- Almacén de material / taller de mantenimiento y cuarto de basuras.

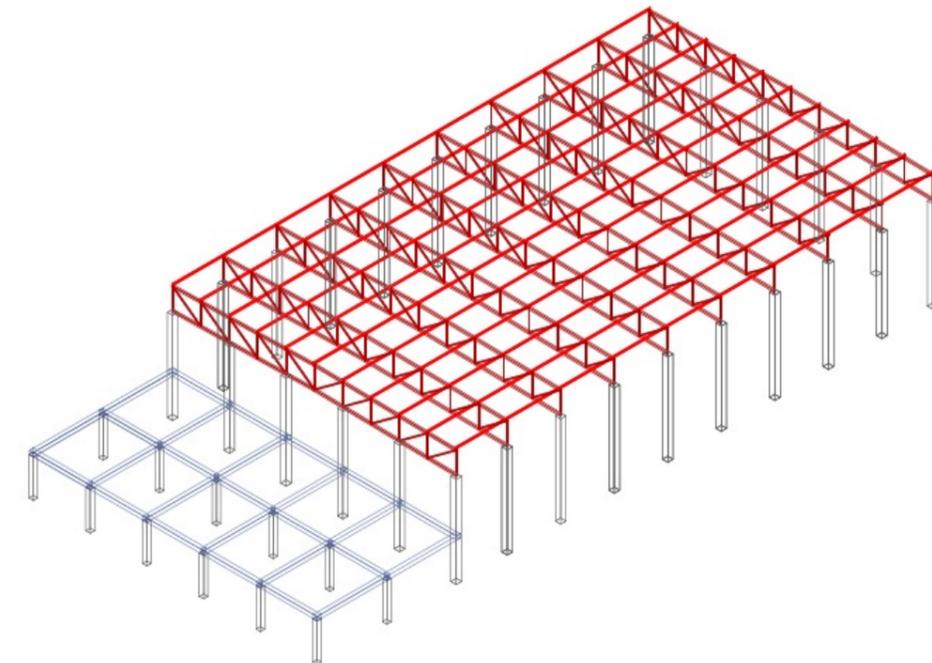


Figura 2. Modelo tridimensional de la estructura.

9. Resumen del presupuesto.

El presupuesto del presente anteproyecto se divide en dos partes.

Por un lado, el presupuesto de ejecución material, en el que se tienen en cuenta el importe de la actuación. A este presupuesto se le aplica un porcentaje del 13 % debido a gastos generales, un porcentaje del 6 % por beneficio industrial y el 21 % correspondiente al I.V.A. EL presupuesto base de licitación será la suma del presupuesto de ejecución material y el importe relativo a cada uno de estos porcentajes. El resumen del cálculo del mismo se detalla en la *Tabla 3*.

Capítulo	Importe	Porcentaje
Capítulo 1: Trabajos previos y movimiento de tierras	52.881,18	5,53 %
Capítulo 2: Cimentaciones	29.987,50	3,13 %
Capítulo 3: Estructuras	173.602,91	18,15 %
Capítulo 4: Cubierta	88.109,99	9,21 %
Capítulo 5: Cerramientos	149.067,09	15,58 %
Capítulo 6: Tabiquería	26.920,85	2,43 %
Capítulo 7: Acabados superficiales	100.724,87	10,53 %
Capítulo 8: Carpintería	23.274,42	2,43 %
Capítulo 9: Instalaciones deportivas	113.081,41	11,82 %
Capítulo 10: Instalaciones	129.000,00	13,49 %
Capítulo 11: Urbanización	38.392,85	4,01 %
Capítulo 12: Seguridad y salud	25.000,00	2,61 %
Capítulo 13: Gestión de residuos	5.000,00	0,52 %
Capítulo 14: Limpieza y terminación	1.500,00	0,16 %
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	956.543,06	100,00 %
13,00% Gastos generales	124.350,60	
6,00% Beneficio industrial	57.392,58	
SUMA DE G.G. Y B.I.	181.743,18	
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN SIN IVA	1.136.176,59	
21,00% I.V.A.	200.874,04	
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN CON IVA	1.339.160,29	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	1.339.160,29	

Asciende el presupuesto base de licitación con IVA a la expresada cantidad de UN MILLÓN TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL CIENTO SESENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS.

Tabla 3. Resumen de presupuesto.

Por otro lado, para la realización de estas obras es necesaria la adquisición de terreno para cumplir con los requisitos de edificación exigibles. La relación de parcelas adquiridas se muestra en la *Tabla 4*. Estos gastos corren a cargo de los propietarios. El presupuesto total de la obra, incluyendo los mismos, es el que se recoge en la *Tabla 5*.

Parcela	Superficie (m2)
1	690
2	937
3	494
4	244
5	1.734
Total	4.099

Tabla 4. Relación de parcelas adquiridas.

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	956.543,06	100,00 %
13,00% Gastos generales	124.350,60	
6,00% Beneficio industrial	57.392,58	
SUMA DE G.G. Y B.I.	181.743,18	
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN SIN IVA	1.136.176,59	
21,00% I.V.A.	200.874,04	
PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN CON IVA	1.339.160,29	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	1.339.160,29	
Adquisición de terrenos	20.495,00	
PRESUPUESTO A CONOCER POR EL PROPIETARIO	1.359.655,29	

Tabla 5. Resumen de presupuesto a conocer por el propietario,

10. Relación de documentos del anteproyecto.

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo I. Introducción.

Anejo II. Área de estudio.

Anejo III. Antecedentes.

Anejo IV. Topografía y cartografía.

Anejo V. Estudio geológico y geotécnico.

Anejo VI. Instalaciones deportivas.

Anejo VII. Estudio de la demanda.

Anejo VIII. Planeamiento urbanístico.

Anejo IX. Contenido de la instalación.

Anejo X. Tipología estructural.

Anejo XI. Evaluación de alternativas.

Anejo XII. Estructuras.

DOCUMENTO N°2: PLANOS.

1. PLANOS DE SITUACIÓN.
2. PLANOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.
3. PLANOS DE PLANTAS.
4. PLANOS DE ALZADOS.
5. PLANOS DE SECCIONES.
6. PLANOS DE MODELO TRIDIMENSIONAL.
7. PLANOS DE ESTRUCTURAS.
8. PLANOS DE INSTALACIONES DEPORTIVAS EXTERIORES.
9. PLANOS DE APARCAMIENTO.

DOCUMENTO N°3: PRESUPUESTO.

11. Conclusión.

El presente anteproyecto, “*Restauración y acondicionamiento del centro deportivo Portotenis y construcción adjunta de un centro de pádel, en Adina (Pontevedra)*”, ha sido redactado conforme la legislación y normativa en vigor.

Con lo desarrollado en la presente memoria, junto con los anejos, los planos y el presupuesto, se considera suficientemente definida la actuación proyectada, de acuerdo al nivel de detalle exigido en un anteproyecto. Por lo que se eleva su aprobación al Tribunal de Proyecto de Fin de Grado.

A Coruña, 9 de septiembre de 2015

La autora del proyecto



Sara Agúin Sartages

Documento nº1 | MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO I. Introducción

Índice

1. Introducción.
2. Objetivo del anteproyecto.
3. Encargo del anteproyecto.

1. Introducción.

La redacción del presente anteproyecto constituye un requisito para la obtención del título de Graduado en Tecnología de la Ingeniería Civil, titulación impartida en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

La asignatura *Trabajo de Fin de Grado* por la que se lleva a cabo la elaboración del presente anteproyecto forma parte del plan de estudios de la titulación mencionada, impartándose ésta en el segundo cuatrimestre del cuarto curso de dicho plan. Como anteproyecto, se considerará todo aquel que quede englobado en cualquiera de los campos que abarca la titulación.

El anteproyecto escogido para la superación de dicha asignatura lleva por título “*Restauración y acondicionamiento del centro deportivo Portotenis y construcción adjunta de un centro de pádel, en Adina (Portonovo, Pontevedra)*”

2. Objetivo del anteproyecto.

El objetivo de este anteproyecto es definir, por medio de los diferentes documentos que lo integran, las correspondientes características técnicas y económicas del mismo.

El presente anteproyecto pretende aproximarse lo más posible a lo que sería un anteproyecto en la vida real, pero sin perder el punto de vista que supone el hecho de que se trate de un anteproyecto de carácter académico. Por este motivo, algunos de los datos serán ficticios ante la imposibilidad de obtener datos reales.

3. Encargo del anteproyecto.

Dadas las características académicas del presente anteproyecto, es necesario suponer un motivo de la realización del mismo. En este caso, se supone que ha sido encargado por los particulares que poseen la parcela en la que se sitúa la Asociación Cultural y Recreativa Portotenis, que han decidido recuperar la actividad del complejo mediante su restauración y ampliación, la cual es posible gracias al acuerdo establecido entre los propietarios de las parcelas colindantes.

Todos los costes que se produzcan correrán a cargo de los mismos.

ANEJO II. Área de estudio

Índice

1. Introducción.
2. Localización.
3. Comunicaciones.
4. Demografía.
5. Climatología.

1. Introducción.

El presente anejo tiene como objetivo describir el área de estudio en la que se ubicarán las obras del anteproyecto, ubicada en el municipio de Sanxenxo. Para ello, se apelará a términos de localización, comunicaciones, demografía y climatología. Esta información se tendrá en cuenta en la definición de las características de este anteproyecto.

2. Localización.

El municipio de Sanxenxo se sitúa en la ría de Arousa, al noroeste de la provincia de Pontevedra (Galicia). Pertenece a la comarca de O Salnés, que está constituida por diez ayuntamientos, siendo O Grove y Meaño los que lindan con el municipio objeto del anteproyecto.

Su superficie es de 45,08 km².

3. Comunicaciones.

El núcleo urbano de Sanxenxo está comunicado mediante la PO-308 con Pontevedra, capital de provincia. La distancia entre núcleos es de 18,7 kilómetros (30 minutos aproximadamente). Así mismo, el paso de la autovía AG-41 por este municipio permite la existencia de un buen acceso a la Autopista del Atlántico (AP-9 o E-1) que, a su vez, se enlaza con las principales capitales de provincia de la comunidad autónoma gallega.

En lo relativo al término comarcal, es la propia autovía AG-41 la que comunica el municipio con los de Meaño, Meis, Cambados, Ribadumia, Vilanova de Arousa y Vilagarcía de Arousa, existiendo así mismo otras carreteras secundarias que aportan diferentes posibilidades de recorrido. Éste último municipio es el más alejado dentro de la comarca de O Salnés, siendo la distancia de separación entre núcleos de 27,2 kilómetros (25 minutos aproximadamente). Por otro lado, el acceso al municipio de O Grove (situado a 15,4 kilómetros) se materializa mediante la PO-308.

Todos los tiempos se refieren a distancias recorridas mediante un vehículo automóvil.

A continuación, se muestra un mapa que aclara la distribución del viario existente desde la Asociación Cultural y Recreativa Portotenis.

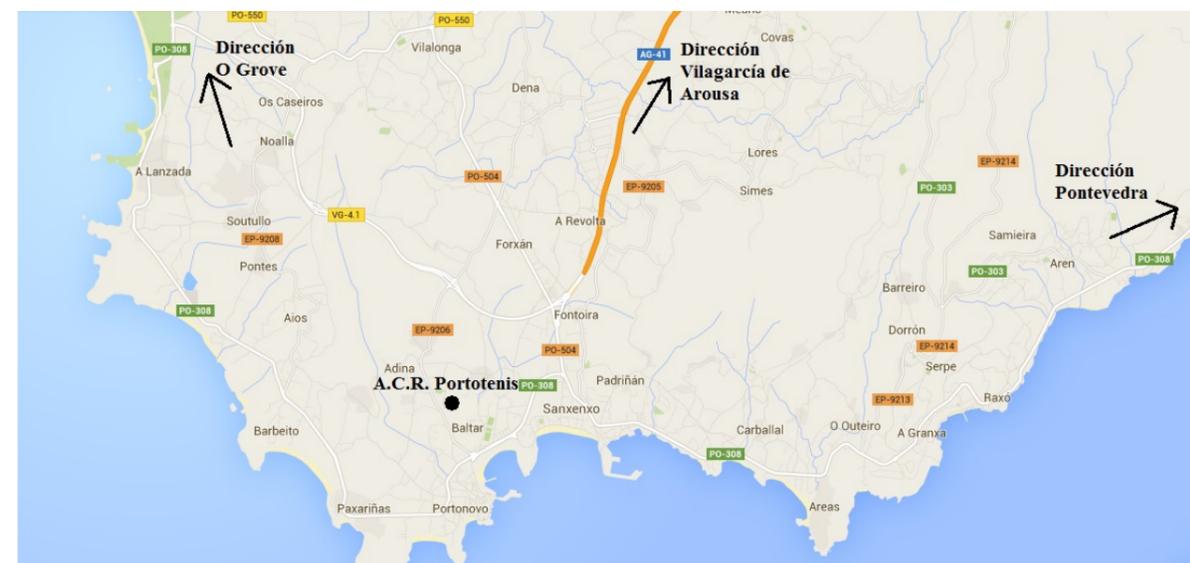


Figura 1. Mapa de carreteras.

4. Demografía.

La población del municipio de Sanxenxo es de 17.543 habitantes, según el Padrón Municipal del año 2014. La distribución de la misma por sexo y edad es la que se muestra en la Figura 2.

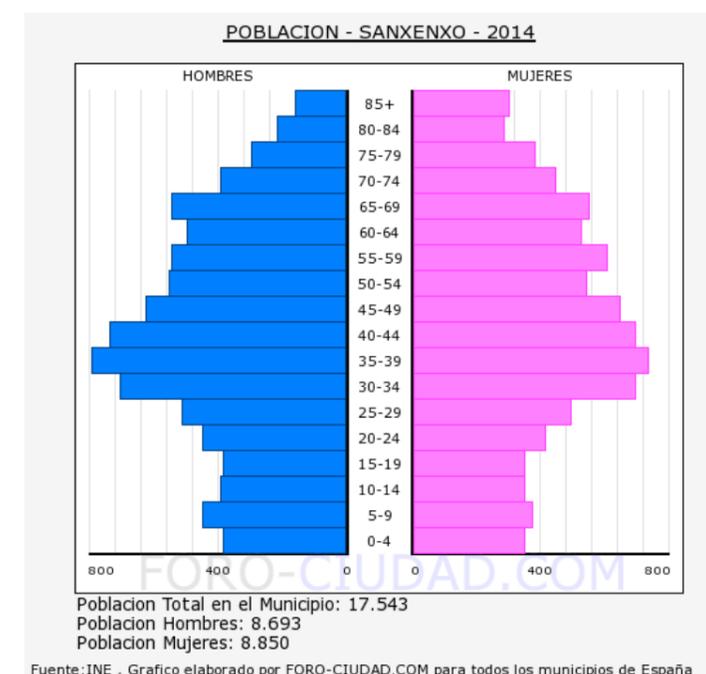


Figura 2. Pirámide poblacional.

5. Climatología.

El clima en el municipio de Sanxenxo se caracteriza por una temperatura media anual de entre 15 y 17,5°C y una precipitación media anual de 2000 mm, lo que lo clasifica como clima oceánico litoral.

Periodo: 1985-2010 - Altitud (m): 108
Latitud: 42° 26' 18" N - Longitud: 8° 36' 57" O

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	9.6	12.9	6.3	178	77	14.3	0.1	1.3	2.0	0.6	6.5	103
Febrero	10.4	14.2	6.5	133	72	11.3	0.0	0.8	1.8	0.4	6.1	123
Marzo	12.4	16.9	7.8	120	68	11.2	0.0	1.1	1.5	0.2	7.5	181
Abril	13.0	17.6	8.4	143	69	14.2	0.0	1.2	1.9	0.0	5.7	203
Mayo	15.8	20.6	10.9	118	69	12.0	0.0	2.2	1.9	0.0	5.2	238
Junio	18.6	23.8	13.4	64	67	7.0	0.0	0.8	2.6	0.0	9.2	262
Julio	20.4	25.9	14.9	44	67	5.1	0.0	0.7	3.1	0.0	12.7	294
Agosto	20.6	26.0	15.2	56	68	5.5	0.0	0.8	3.7	0.0	10.8	279
Septiembre	18.8	23.7	13.8	95	72	8.4	0.0	0.9	4.2	0.0	9.2	224
Octubre	15.7	19.6	11.7	224	76	13.6	0.0	1.5	3.1	0.0	6.1	145
Noviembre	12.1	15.4	8.7	222	78	14.1	0.0	1.3	2.7	0.0	6.0	104
Diciembre	10.3	13.4	7.1	216	77	14.4	0.0	1.2	2.9	0.5	7.2	91
Año	14.8	19.2	10.4	1613	72	131.3	0.2	13.9	31.9	1.8	92.5	-

Leyenda

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol

Tabla 1. Valores climatológicos normales en la zona de estudio.

ANEJO III. Antecedentes.

Índice

1. Introducción.
2. Asociación Cultural y Recreativa Portotenis.
3. Justificación del anteproyecto.

1. Introducción.

El presente anejo tiene como objetivo describir las principales características de la Asociación Cultural y Recreativa Portotenis.

2. Asociación Cultural y Recreativa Portotenis.

El Complejo Deportivo Portotenis está situado en la parroquia de Adina, Portonovo, municipio de Sanxenxo. Su principal acceso desde el núcleo urbano portonovés se materializa mediante la EP-9206.

Se trata de un centro privado en el que varios socios comparten titularidad. Cuenta con tres pistas de tenis exteriores, recepción, vestuarios y gradas para espectadores. Su construcción se llevó a cabo en 1987. A lo largo de los años se ha ido deteriorando debido a su desuso, desencadenado por la aparición de otros centros deportivos en el municipio con instalaciones similares pero de mayor embergadura.



Figura 4. Recepción.



Figura 5. Pistas de tenis.



Figura 6. Vestuarios.



Figura 7. Acceso instalación.



Figura 8. Graderío.

3. Justificación del anteproyecto.

Este anteproyecto surge como intento de recuperar la actividad deportiva en la Asociación Cultural y Recreativa Portotenis, incluyendo además el pádel como nuevo deporte a ofertar en el mismo. Para ello, se estudiará la posibilidad de mantener el número de pistas de tenis existente o reducir el mismo para albergar las nuevas pistas de pádel, según la demanda de la zona en ambos deportes y la superficie necesaria para ello. Por otro lado, uno de los motivos por el que se ha decidido incluir el pádel como deporte a practicar en este centro deportivo es el auge que ha experimentado el mismo a lo largo de los últimos años. Según datos de la Federación Española de Pádel, el número de federados ha pasado de 422 en 1988 a 43.312 en 2013, cifra que sigue aumentando hasta la actualidad.

Por otro lado, existen tres razones principales que han motivado que las pistas de pádel de este anteproyecto sean interiores. La primera corresponde a la necesidad de satisfacer la demanda de la población, pues en un radio de 20 kilómetros no existe ningún otro centro con estas características. En segundo lugar, se consigue de esta manera mejorar los espacios auxiliares para deportistas en relación a los existentes en la instalación actual, ya que estos pasarían a formar parte de la instalación deportiva, y no estarían anexos a ella como lo están en la actualidad. Por último, se evitaría que las elevadas precipitaciones que se dan en la zona fuesen el principal condicionante para la práctica de este deporte entre los usuarios, de manera que la asistencia de los mismos a las instalaciones podría volverse más asidua.

ANEJO IV. Topografía y cartografía.

Índice

1. Introducción.
2. Cartografía empleada.
3. Topografía.
 - 3.1. Características generales.
 - 3.2. Características topográficas.
4. Localización geográfica.

1. Introducción.

El objeto de este anejo es exponer la relación de recursos cartográficos empleados, así como definir la ubicación de la parcela en el municipio y describir sus características topográficas.

2. Cartografía empleada.

La cartografía empleada para la realización de este anteproyecto procede de la Consellería de Ordenación do Territorio e Obras Públicas, de la Xunta de Galicia. Se trata de mapas en formato digital a escalas 1:5.000 y 1:1.000, con curvas equidistanciadas 5 y 1 metros, respectivamente.

3. Topografía.

3.1. Características generales.

La Asociación Cultural y Recreativa Portotenis se sitúa al sur de la parroquia de Adina, perteneciente al término municipal de Sanxenxo, al oeste de la provincia de Pontevedra.

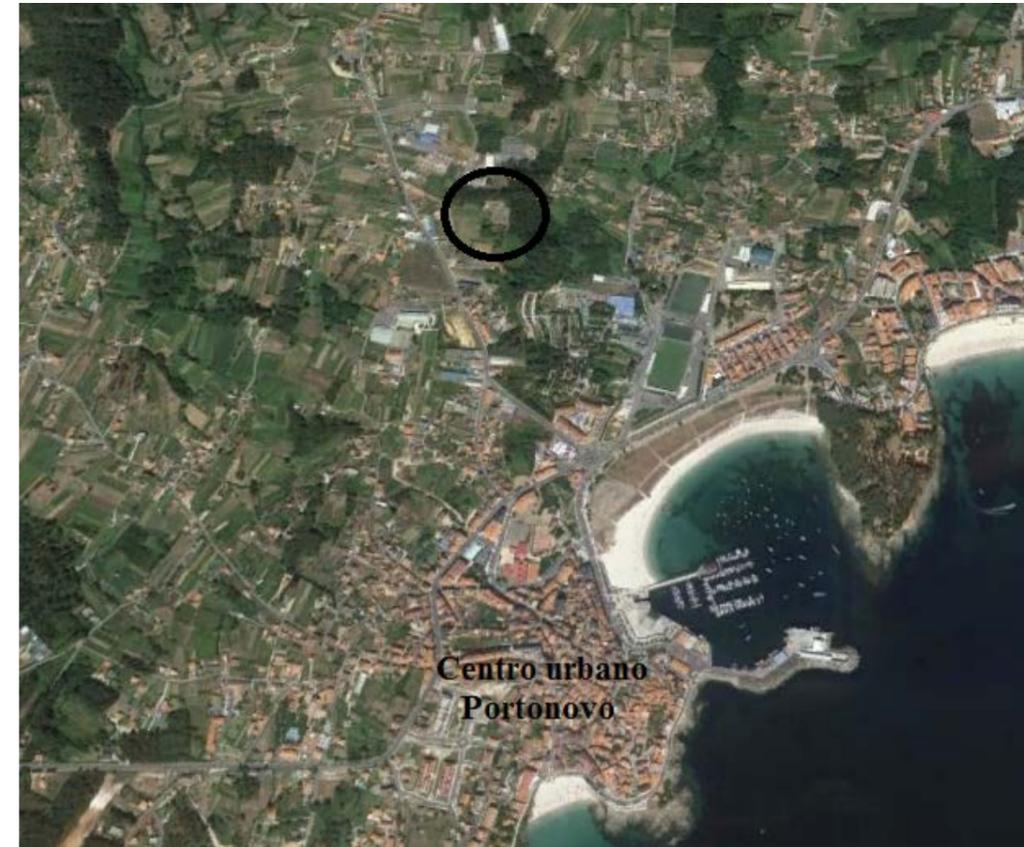


Figura 9. Localización en el municipio.

Se trata de una parcela privada situada en terreno calificado como suelo urbanizable no sectorizado, por lo que serán de aplicación las normas urbanísticas relativas al suelo rústico, tal y como se recoge en el Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) de Sanxenxo.

El único acceso a la parcela corresponde con la calle Poleiros, a la que se accede desde la carretera EP-9206. Las parcelas lindantes son todas de tipo rústico, en las que predomina la vegetación forestal.



Figura 10. Acceso.



Figura 11. Situación de la parcela.

3.2. Características topográficas.

La parcela tiene un área total de 4.098 m², de los cuales 2.385 m² están construidos. Sus cotas oscilan entre los 39 y 42 m.

4. Localización geográfica.

La localización precisa de la parcela viene definida por las coordenadas geográficas reflejadas en la *Tabla 1*, según los puntos marcados en la *Figura 11*.

Punto	UTM ED50 29		ETRS89	
	X	Y	Longitud	Latitud
1	514134	4694867	2° 49' 46,37568'' W	42° 24' 14,76583'' N
2	514203	4694858	2° 49' 43,35794'' W	42° 24' 14,46948'' N
3	514206	4694880	2° 49' 43,22474'' W	42° 24' 15,18257'' N
4	514255	4694878	2° 49' 41,08134'' W	42° 24' 15,11449'' N
5	514265	4694876	2° 49' 40,64405'' W	42° 24' 15,04897'' N
6	514277	4694811	2° 49' 40,12489'' W	42° 24' 12,94081'' N
7	514231	4694812	2° 49' 42,13715'' W	42° 24' 12,97627'' N
8	514230	4694845	2° 49' 42,17794'' W	42° 24' 14,04623'' N
9	514134	4694859	2° 49' 46,37636'' W	42° 24' 14,50645'' N

Tabla 2. Coordenadas geográficas.

ANEJO V. Estudio geológico y geotécnico.

Índice

1. Introducción.
2. Características geológicas.
3. Características geotécnicas.
 - Apéndice I Mapa geológico.
 - Apéndice II Mapa geotécnico.

1. Introducción.

El objeto de este anejo es describir brevemente y de manera general las características geológicas y geotécnicas del área de estudio, siendo necesaria la realización de un estudio más detallado para la elaboración del proyecto final.

2. Características geológicas.

Las principales características geológicas en cuanto a estratigrafía se refiere, vienen determinadas por una gran diversidad de rocas metasedimentarias, lo que implica la existencia de términos que van desde el Precámbrico hasta el Silúrico. Sobre este substrato afectado por fenómenos superpuestos de polimetamorfismo, se apoya, de manera discontinua, una cobertura de depósitos recientes y suelos eluvio-coluviales.

Los litotipos mejor representados son los micasquitos andalucíticos y sillimaníticos, cuarzo-esquistos y micasquitos y areniscas o cuarcitas, así como horizontes calcosilicatados en determinadas zonas.

En cuanto a la tectónica, el punto de partida se toma en las deformaciones hercínicas, siendo posibles dos etapas de movimientos, la primera de edad Asintica y la segunda de edad Caledónica. Los principales movimientos tienen carácter comprensivo y van acompañados de un importante flujo térmico causante del metamorfismo regional existente y de las granitizaciones.

En relación a la petrología, existen dos tipos de rocas en la zona, las originadas durante el metamorfismo regional de presión intermedia y las originadas en virtud del metamorfismo de contacto producido por intrusiones ácidas.

3. Características geotécnicas.

Según el mapa geotécnico adjunto, la parcela está situada en una zona II, lo que implica que las formas de relieve son suaves. Por otro lado, pueden darse problemas de tipo geotécnico a la hora de llevar a cabo la construcción.

Es una zona formada por depósitos de materiales sueltos y poco consolidados, que muestran una disposición que se inicia, sobre todo en las zonas próximas a los cauces de agua, con unos horizontes oscuros y arcillosos, que van pasando a medida que se gana en profundidad a limosos y arenosos.

La inclinación topográfica predominante de la zona es oeste.

El drenaje es normalmente deficiente en los depósitos de tipo fluvial y coluvial, apareciendo grandes zonas de encharcamiento.

En cuanto a las características mecánicas son, en general, desfavorables. La capacidad de carga del terreno es baja y los asentamientos que se pueden dar importantes. Además, pueden aparecer deslizamientos y, en determinadas zonas, niveles acuíferos a escasa profundidad.

Así pues, esta área se caracteriza, en cuanto a términos geomorfológicos se refiere, como una zona estable bajo condiciones normales e inestable bajo la acción del hombre.

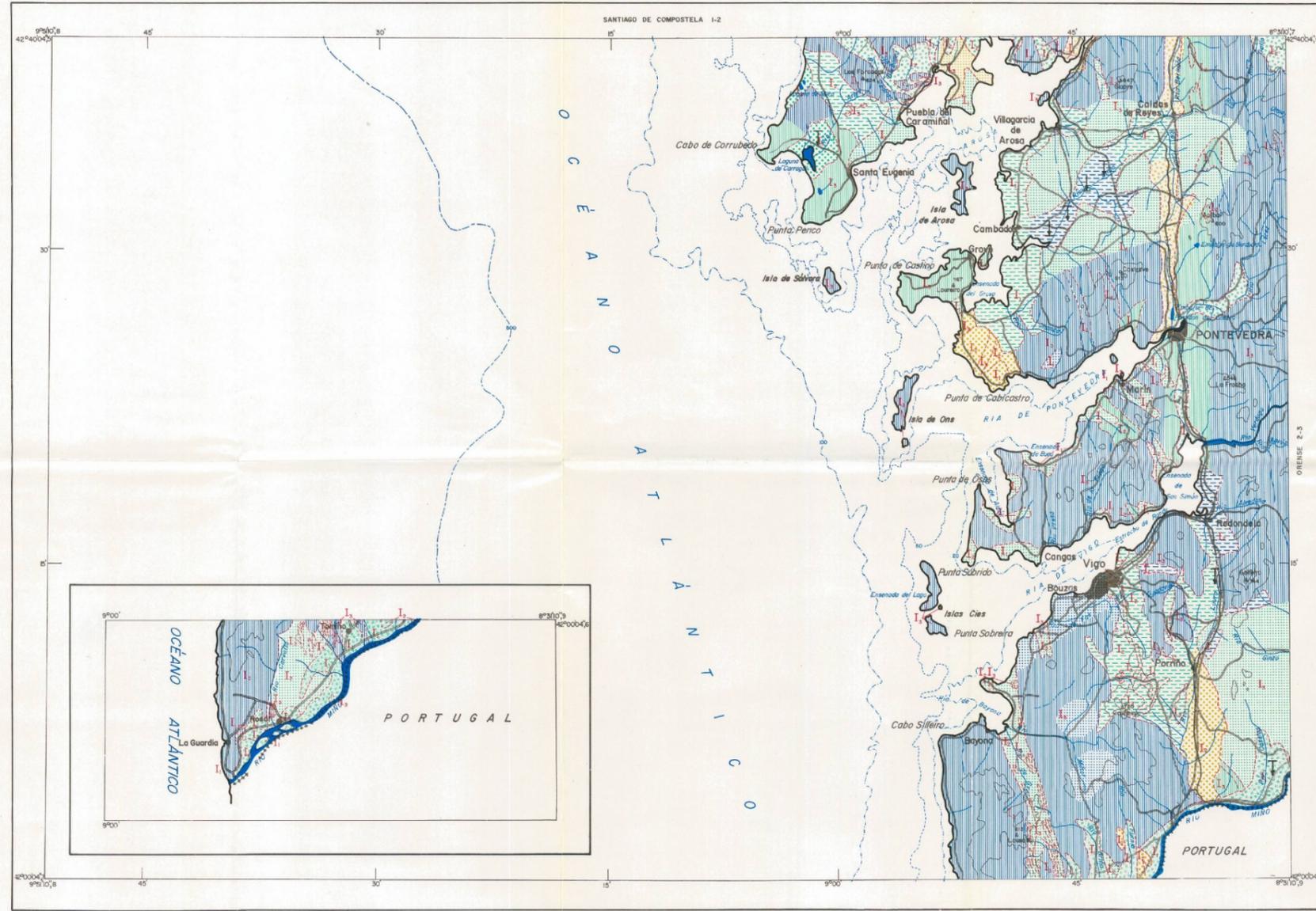
MINISTERIO DE INDUSTRIA
DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

PONTEVEDRA - LA GUARDIA	1-3 / 1-4
	16 / 26



REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I	FORMAS DE RELIEVE SUAVES	Incluye todos los terrenos de depresión reciente, sin discriminatorios por su origen o su litología, eminentemente granular, propia intercalaciones y recubrimientos de tipo arcillosos, limoso y micáceo. Su potencia no suele superar los 5 mts. Su morfología es por lo general plana, dando resalte a las zonas donde afloran las rocas subyacentes. El drenaje es normalmente deficiente en los depósitos de tipo fluvial y coluvial, apareciendo entonces grandes zonas de encharcamiento. Sus características mecánicas son, en general, desfavorables, (capacidades de carga bajas y asentos importantes) dándose asimismo problemas de deslizamientos, y en ciertas zonas niveles acuíferos a poca profundidad.
	AREAS DE POCOS BANAS	Se incluyen en ella aquellos terrenos formados por materiales cuya competencia mecánica es alta, si bien su resistencia a la erosión es de baja a muy baja. Su morfología es por lo general abombada. El área se considera como semipermeable, con variaciones locales ligadas a la litología. El drenaje superficial está favorecido, en las zonas de materiales con textura orientada, por su topografía más acusada. Sus características mecánicas son favorables (altas capacidades de carga e inexistencia de asentos), si bien pueden aparecer problemas de deslizamientos al coincidir las direcciones de carga, los planos de tectonización y las condiciones topográficas.
	AREAS DE POCAS ALTURAS	Se distribuye dentro del Área anterior, delimitándose allí donde la capa de alteración tenga una potencia tal que enmascare el comportamiento de la roca de la que proviene. En general presentan una morfología plana, lo cual, ligado a su alta impermeabilidad, favorece la aparición de zonas de encharcamiento. Sus características mecánicas oscilan entre aceptables y desfavorables (capacidades de carga bajas y asentos de tipo medio). El elevado porcentaje de estos terrenos en arcillas y mica, junto al drenaje deficiente y una topografía favorable, da como consecuencia la aparición de corrimientos y deslizamientos, tanto con carga aplicada como sin ella.
II	AREAS DE POCOS BANAS	Se incluyen en ella aquellos terrenos formados por materiales de alta competencia mecánica y alta resistencia a la erosión. Su morfología es en general muy acusada y con formas redondeadas. Su permeabilidad es pequeña, estando condicionada al sistema de fracturación de la zona. El drenaje superficial está muy favorecido por las elevadas pendientes y el alto grado de tectonización existentes. Sus características mecánicas son muy favorables (capacidades de carga alta e inexistencia de asentos), si bien, pueden aparecer problemas relacionados con las elevadas pendientes y el alto grado de tectonización.
	AREAS DE POCAS ALTURAS	Se distribuye dentro del Área anterior, allí donde por efecto de la tectonización y la alteración química se han formado potentes depósitos de materiales granulares muy coherentes. Sus características mecánicas son favorables, si bien dado su alto contenido en micas y finos pueden dar lugar, por acción del agua, a una disgregación de los mismos. Pueden aparecer problemas relacionados con el distinto comportamiento mecánico de la roca sana y la roca alterada.

TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200.000

Escala 1:200.000
1:000m 0 5 10 15 20 25 Km

CRITERIOS DE CLASIFICACION						
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Capa rígida de carga	↓
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Asientos	↓
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geotécnicos con Varios	↓
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)		
Muy Desfavorables						

LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geomorfológico
Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.)	Problemas de tipo geomorfológico y geotécnico (p.d.)
Problemas de tipo geomorfológico e hidrológico	Problemas de tipo geomorfológico e hidrológico	Problemas de tipo geomorfológico, geotécnico (p.d.) e hidrológico
Problemas de tipo geomorfológico e hidrológico	Problemas de tipo geomorfológico, geotécnico (p.d.) e hidrológico	Problemas de tipo geomorfológico, geotécnico (p.d.) e hidrológico
	Problemas de tipo hidrológico	



ANEJO VI. Instalaciones deportivas.

Índice

1. Introducción.
2. Dotaciones existentes.
3. Análisis comparativo.

1. Introducción.

El objeto del presente anejo es definir la cantidad y principales características deportivas de las instalaciones deportivas existentes en el municipio de Sanxenxo.

2. Dotaciones existentes.

La *Tabla 3* muestra la relación de espacios deportivos existentes en el municipio de Sanxenxo que recoge el Censo Nacional de Instalaciones Deportivas 2005 (CNID-05), realizado por el Consejo Superior de Deportes (CSD) en este mismo año. Éstos se clasifican según la especialidad deportiva a la que están destinados.

Instalaciones deportivas		Deporte											
		B L C	B L M	F U T	F T S	G M S	M G L F	N A T	P D L	T K W	T E N	V B L	G R L
Centros de enseñanza	IES Sanxenxo	1		1									2
	CEIP Cruceiro Vilalonga	1	1									1	
	C.P. Portonovo	1		2									
	C.P. Telleiro				1	1							
	CEIP Magaláns- Dorrón	1			1							1	
	CEIP Abrente	3		2	1							1	
	CIP A Florida												
Hostelería	Hotel Gran Talaso de Sanxenxo							1					
	Hotel Ton							1					
	Hotel Pirmámide							1					
	Hotel Gaivota							1					
	Hotel Atlántico							1					
	Apartamentos Atlántico							1					
	Hotel Oca							1					
	Hotel los Naranjos							1					
	Hotel Ardora							1					
	Hotel Turimar							1					
	Hotel Punta Cabiastro							3					
	Hotel Pazo el Revel							1			1		
	Hotel Pinar-Gondar							1			1		
	Hotel Nuevo Astur	1						1	1		1		
	Hotel Marola							1			1		
Hotel la Terraza							1						
Hotel Carlos I						1	1			2			

	Hotel Luz de Luna	2										2	1		1		
	Hotel Galatea											1	1		1		
	Camping baltar											1			1		
	Hotel Augusta Spa Resort											1	1	1		1	
	Cámping Cachadelos											1					
Espacios Municipales	Club Hípico Abrego																1
	Piscina Municipal de Sanxenxo											1	1				3
	Campo Fútbol Dorrón								1								
	Asociación cultural y recreativa Portotenis															3	
	Campo municipal de Baltar								3								
	Campo municipal de A Lanzada								2								
	Campo de Fútbol de Baltar								2								
	Campo de Fútbol Villalonga								1		1						
Municipal de Villalonga	1															1	
Polideportivos	Pista Polideportiva de A Lanzada								2							1	
	Pistas parque Portonovo	1							1								
	Centro deportivo Cultural de Sanxenxo								1			1	4		7		
	Pabellón polideportivo de Baltar	1							1		1						1

BLC	Baloncesto	NAT	Natación
BLM	Balonmano	PDL	Pádel
FUT	Fútbol	TKW	Taekwondo
FTS	Fútbol Sala	TEN	Tenis
GMS	Gimnasia	VBL	Voleibol
MGLF	Minigolf	GRL	Deportes practicados en pistas (enseñanza recreativo...)

Tabla 3. Instalaciones deportivas en el municipio de Sanxenxo.

3. Análisis comparativo.

El objeto de este anteproyecto abarca las modalidades deportivas de tenis y pádel, por lo que serán estas las especialidades a estudiar.

La N.I.D.E. (Normativa sobre Instalaciones Deportivas y de Esparcimiento) realizada por el Consejo Superior de Deportes (CSD) en 2005, define el ratio como el número de metros cuadrados por habitante necesarios para cubrir una cierta demanda en un área en concreto y con un clima determinado. Para pistas pequeñas (N.I.D.E. 1), en las que se incluyen las relacionadas con los deportes de tenis y pádel, este ratio, en zonas con climatología atlántica, como es el caso del municipio de Sanxenxo, es de 0,255 y de 0,230 para 50.000 y 75.000 habitantes, respectivamente.

Por lo tanto, son necesarios entre 12.750 y 17.250 metros cuadrados de pista para alcanzar estos ratios en el área correspondiente al municipio de Sanxenxo. En *Tabla 4* se muestra, de manera resumida, la superficie de pistas existente, así como los ratios obtenidos teniendo en cuenta que el número de habitantes asciende a 17.543.

DEPORTE	Nº PISTAS	m2/PISTA	TOTAL m2
Tenis	22	593,52	13057,44
Pádel	8	200	1600
Baloncesto	12	613,11	7357,32
Fútbol	19		
Balonmano	3	968	2904
Fútbol sala	1	968	968
Voleibol	4	360	1440
TOTAL	50		27326,76
RATIO GENERAL (m2/hab)			1,557701647
RATIO PADEL (m2/hab)			0,091204469
RATIO TENIS (m2/hab)			0,744310551

Tabla 4. Análisis de ratios.

Como se puede observar, el ratio general se encuentra muy por encima del recomendado por la N.I.D.E., de la misma manera que lo hace el ratio relativo al tenis. Sin embargo, existe un gran déficit en cuanto a pistas de pádel se refiere en el municipio, pues el ratio es inferior al establecido como óptimo.

ANEJO VII. Estudio de la demanda.

Índice

1. Introducción.
2. Situación de dotaciones existentes.
3. Estudio de la demanda.

1. Introducción.

El presente anejo tiene como objeto definir la demanda existente en el municipio de Sanxenxo relacionada con las disciplinas deportivas de tenis y pádel. Así mismo, se realiza un análisis general de necesidades en una zona de influencia mayor, correspondiente a la comarca de O Salnés.

El estudio de la demanda se realiza según los datos de encuesta de hábitos deportivos de la población en España, realizada por el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS) en 2010 por encargo del Consejo Superior de Deportes (CSD).

2. Situación de dotaciones existentes.

Las instalaciones deportivas existentes que cuentan con pistas de tenis y pádel en el municipio de Sanxenxo se distribuyen según la *Figura 12*. Las características de las mismas han sido definidas de manera más específica en el correspondiente *Anejo VI Instalaciones Deportivas*.

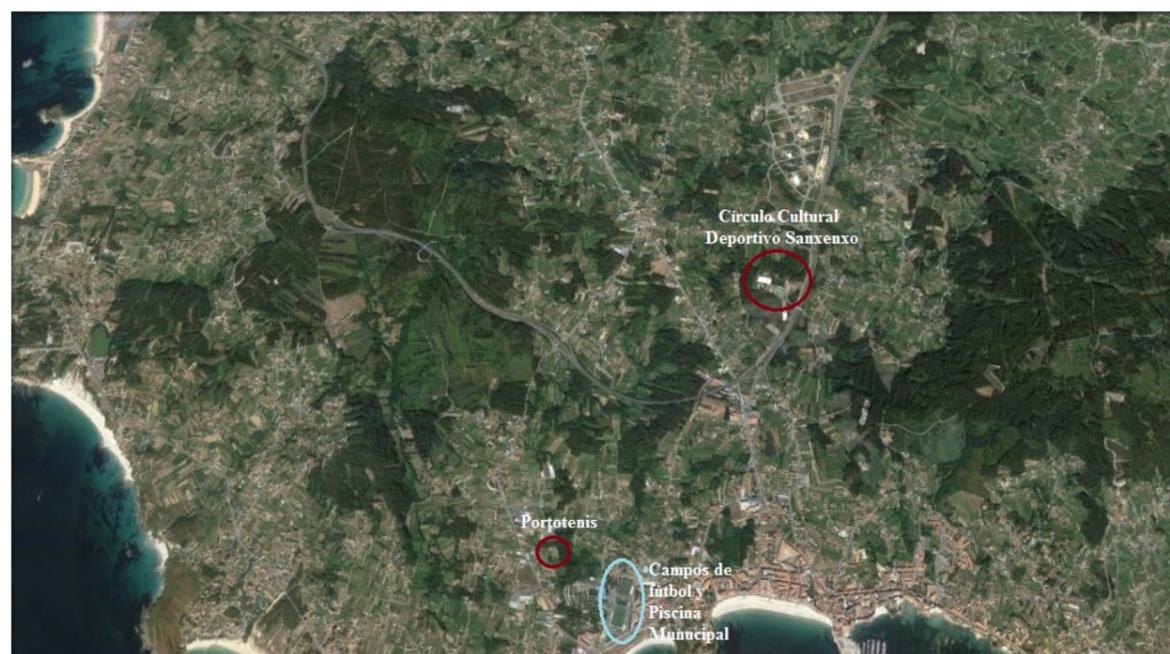


Figura 12. Instalaciones deportivas en Sanxenxo.

Así mismo, existen otras instalaciones en la comarca de O Salnés que cuentan con pistas para la práctica de estos deportes, siendo las pistas de pádel indoor las determinantes en este estudio, pues el municipio de Sanxenxo no cuenta con ninguna instalación de estas características. Las más cercanas se sitúan en Vilagarcía de Arousa, núcleo urbano perteneciente al municipio del mismo nombre y situado al

norte de esta comarca; y Pontevedra, capital de provincia situada al oeste del municipio de Sanxenxo. La distancia existente desde el núcleo urbano de Portonovo hasta Vilagarcía de Arousa o Pontevedra es de 27,2 y 18,7 kilómetros, respectivamente.



Figura 13. Distancias entre núcleos urbanos.

La construcción de una instalación deportiva con pistas de pádel totalmente interiores en el municipio de Sanxenxo supondría la reducción de este radio a la mitad para los habitantes de la comarca de O Salnés, ya que ésta estaría situada al sur de la misma, es decir, en el extremo opuesto a la instalación deportiva ubicada en Vilagarcía de Arousa. De esta manera, los habitantes de la comarca de O Salnés verían disminuidos su trayectoria y tiempo de desplazamiento en el mismo porcentaje.

3. Estudio de la demanda.

Los porcentajes de personas que practican algún deporte según la comunidad autónoma y de acuerdo con la encuesta de hábitos deportivos en España se reflejan en la *Tabla 5*.

COMUNIDADES AUTÓNOMAS	2010	2005
Andalucía	36	33
Aragón	42	36
Asturias	35	38
Baleares	45	37
Canarias	41	35
Cantabria	37	33
Castilla-La Mancha	39	30
Castilla y León	38	34
Cataluña	44	43
Comunidad Valenciana	41	37
Extremadura	31	29
Galicia	32	33
Madrid	45	43
Región de Murcia	36	34
Navarra	46	45
País Vasco	42	39
La Rioja	46	40
Ceuta	39	—
Melilla	37	—
Total nacional	40	37

Tabla 4. Práctica deportiva en porcentajes.

En el caso de Galicia, este porcentaje es del 32% que, aplicado al número de habitantes del municipio de Sanxenxo (17.543 habitantes) del que es objeto este estudio, un total de 5.614 habitantes practican algún deporte.

Por otro lado, las disciplinas más practicadas, según esta misma encuesta, muestran que un porcentaje de 5.9 % y 4.9% de habitantes practican tenis y pádel, respectivamente. Aplicando éstos al número de habitantes que practican algún deporte y que se ha calculado anteriormente, 331 personas practican tenis y otras 275 practican pádel.

Si estos mismos porcentajes se aplican a la población de la comarca de O Salnés, 111.763 habitantes, un total de 7.604 habitantes se verían beneficiados, de los cuales 4.154 corresponderían a los practicantes de tenis y 3.450 a los de pádel.

En la *Tabla 5* se muestra de manera resumida el posible número de beneficiarios.

	Porcentaje práctica de deporte general (%)	Nº habitantes (hab)	Porcentaje práctica de deporte específico (%)	Nº habitantes (hab)
Municipio de Sanxenxo	32	5.614	5,9	331
			4,9	275
Comarca de O Salnés	32	7.604	5,9	4.154
			4,9	3.450

Tabla 5. Beneficiarios de las instalaciones.

ANEJO VIII. Planeamiento urbanístico.

Índice

1. Introducción.

2. Planeamiento urbanístico.

 Apéndice I Mapa del planeamiento urbanístico vigente

1. Introducción.

El objeto de este anejo es describir las principales normas urbanísticas que rigen el área de estudio, correspondiente al municipio de Sanxenxo.

2. Planeamiento urbanístico.

El Ayuntamiento de Sanxenxo se rige actualmente por el Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM), aprobado el 27 de febrero de 2003 y publicado en el DOG nº 35 del 19 de marzo de 2003.

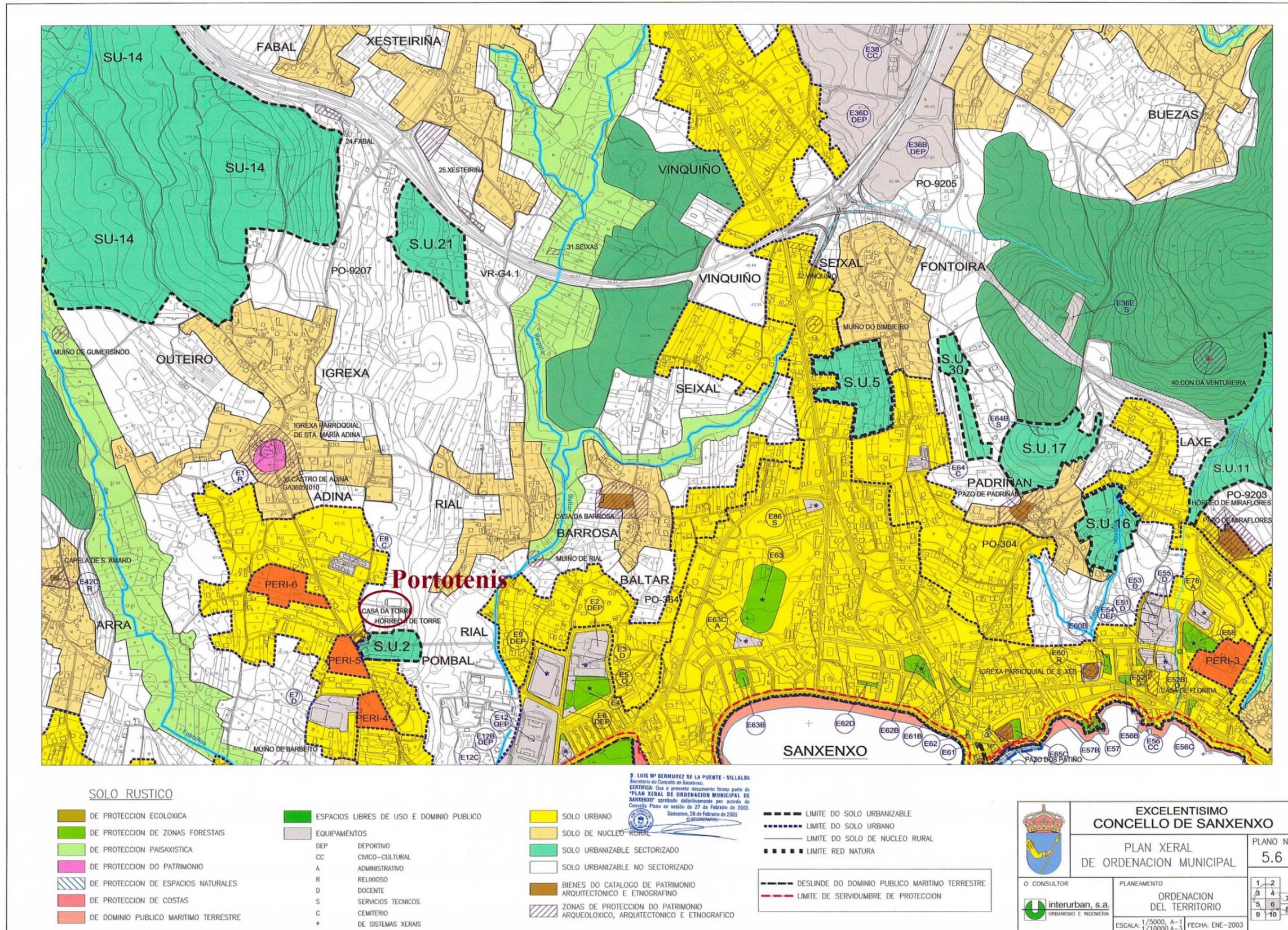
Las normas urbanísticas que se recogen en este documento cumplen con lo establecido en la Ley 09/2002, de 30 de diciembre, de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia (LOUG), modificada por la Ley 15/2004, de 29 de diciembre; por la Ley 9/2013, de 19 de diciembre; y por otras normas complementarias.

El PXOM del Ayuntamiento de Sanxenxo califica al suelo donde se ubica la parcela objeto de este anteproyecto como suelo urbanizable no sectorizado. Por lo tanto, y según lo que se recoge en el mismo, son de aplicación las normas urbanísticas relativas a suelo rústico.

El uso en el que se recoge la actuación de la que es objeto este anteproyecto está recogido en el apartado 2, letra j), del Artículo nº33 de la Ley 9/2002, de 30 de diciembre (LOUG) mencionada anteriormente. Según el Artículo nº 37 de esta misma Ley, la autorización necesaria para la realización de las obras es de carácter autonómico.

La superficie máxima ocupada por la edificación en planta no debe exceder el 20% de la superficie de la finca, tal y como se recoge en el Artículo nº 42 de la Ley9/2002, del 30 de diciembre (LOUG). En este mismo Artículo, se establece que la altura máxima de la edificación no debe sobrepasar las dos plantas o 7 metros medidos en el centro de todas las fachadas y desde la rasante natural del terreno al arranque inferior de la vertiente de cubierta.

Apéndice I Mapa del planeamiento urbanístico vigente.



ANEJO IX. Contenido de la instalación.

Índice

1. Introducción.
2. Espacios útiles al deporte.
 - 2.1. Pista de pádel.
 - 2.2. Pista de tenis.
3. Espacios auxiliares.
 - 3.1. Espacios auxiliares a los deportistas.
 - 3.2. Espacios auxiliares singulares.

1. Introducción.

El presente anejo tiene como objeto definir las características de los espacios útiles al deporte y auxiliares que formarán parte de la instalación deportiva de la que es objeto este anteproyecto.

Las características que a continuación se describen están recogidas en el primer tomo de la Normativa de Instalaciones Deportivas y de Esparcimiento (N.I.D.E. 1), denominada Campos pequeños, en el que se tratan pistas pequeñas, salas y pabellones.

Este anteproyecto se enmarca dentro del subcapítulo de Pistas Pequeñas, en las Normas de Proyecto de Campos Pequeños, en el que se abarcan pistas de pádel y pistas de tenis, entre otras. Así mismo, existen espacios auxiliares de esta instalación deportiva cuyas características vienen definidas en el subcapítulo de Salas y pabellones, perteneciente al mismo tomo.

Por otro lado, los espacios útiles al deporte se definen de manera detallada dentro del mismo subcapítulo de Pistas Pequeñas, en las Normas Reglamentarias de Campos Pequeños.

2. Espacios útiles al deporte.

2.1. Pista de pádel.

Esta pista de juego está destinada exclusivamente a la práctica de pádel.

Se trata de un rectángulo de dimensiones 20 m x 10 m de medidas interiores, con una tolerancia de $\pm 0,5\%$, cerrada en su totalidad con zonas de paramentos que ofrecen un rebote regular de la pelota y zonas de malla metálica donde el rebote es irregular. En sus fondos está cerrada por paredes o muros con una altura de 3 m. las paredes laterales son escalonadas y formadas por paños rectangulares de 3 m de altura y 2 m de longitud el primer paño y de 2 m de longitud el segundo paño. El resto de los lados se cierra con malla metálica que a su vez sube por encima de las paredes hasta 4 m de altura en todo el perímetro, también se admite que la malla metálica en las paredes laterales tenga una altura de 4 metros en los dos primeros metros a contar desde el fondo de la pista y los 16 m restantes una altura de 3 m.

De esta forma, cada pista de pádel ocupará una superficie de 200 m². Entre cada pista de pádel, es necesario un espacio de 1,5 metros de ancho mínimo para la circulación de los usuarios.

Las líneas de marcas tendrán 5 cm de ancho y serán de color claro fácilmente distinguible del pavimento.

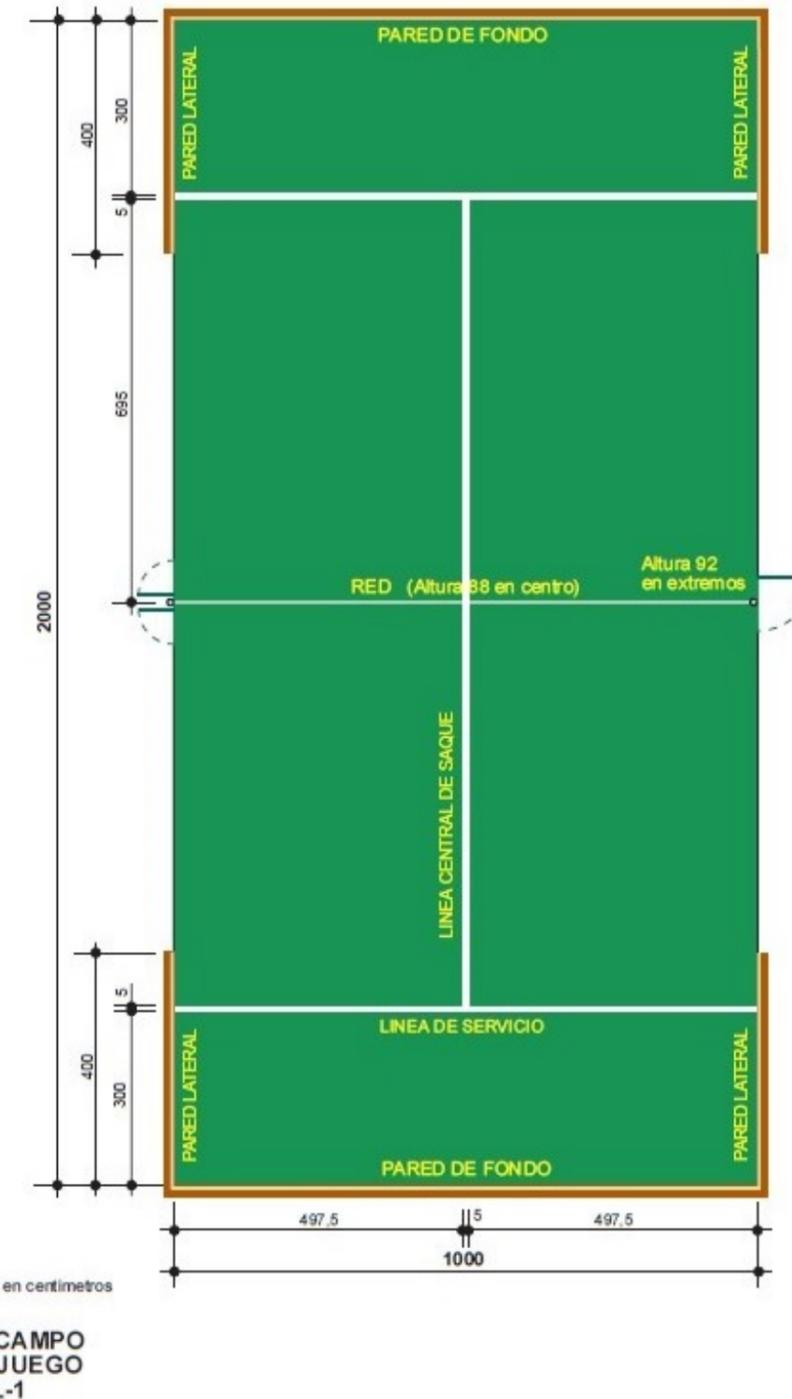


Figura 14. Pista de pádel.

Figura 15. Cerramientos pista de pádel.

El acceso a la pista de juego puede ser individual o doble.

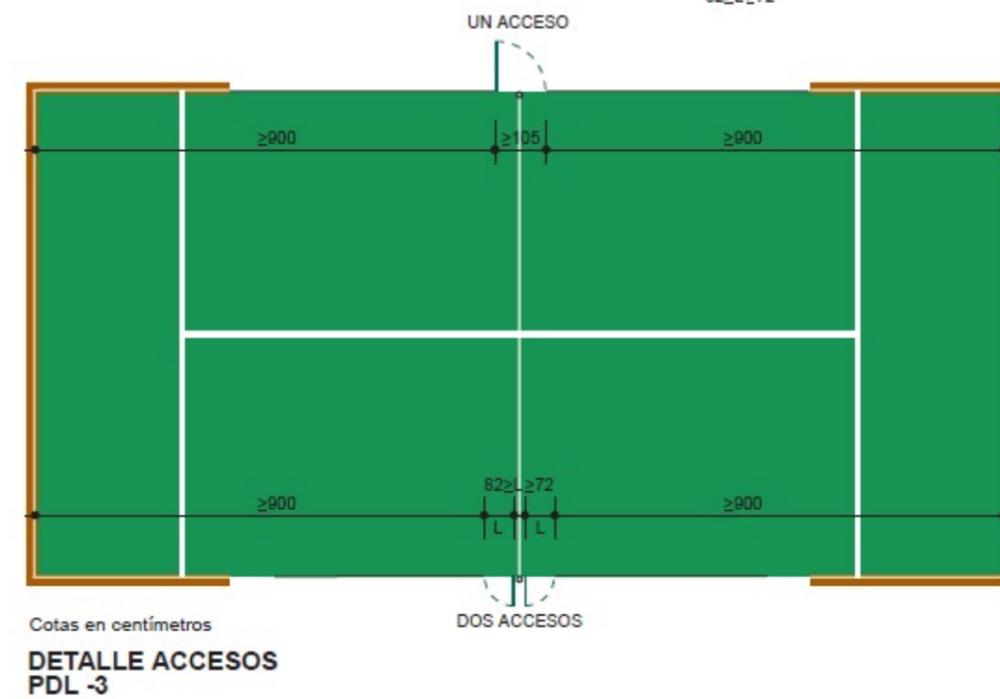
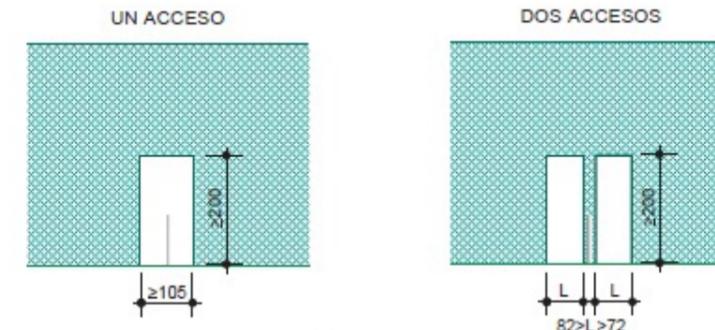
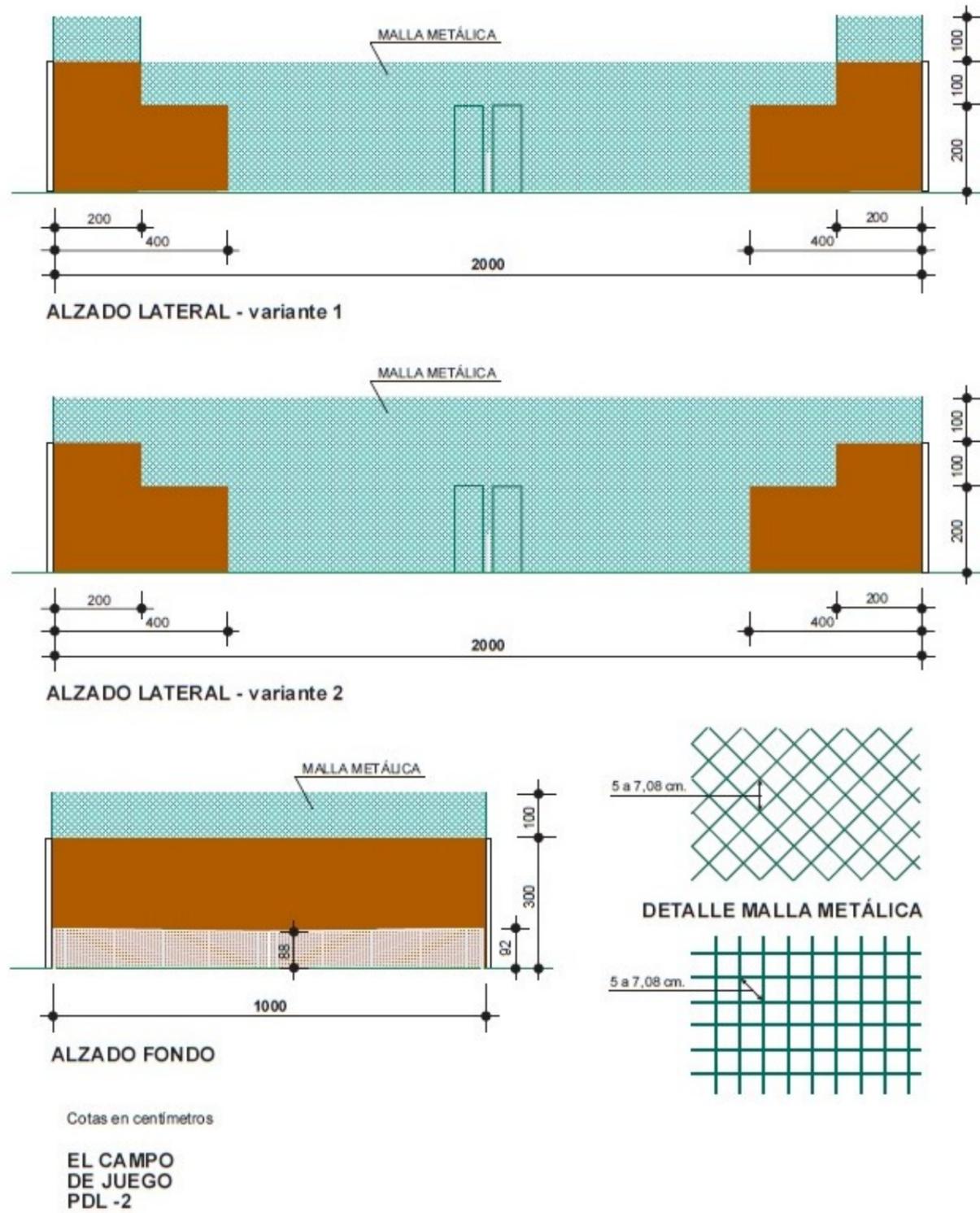


Figura 16. Accesos a pista de pádel.

La altura libre de obstáculos entre el pavimento y el obstáculo más próximo será de 6 m como mínimo sobre toda la superficie de la pista sin que exista ningún elemento que invada dicho espacio.

2.2. Pista de tenis.

Esta pista de juego está destinada exclusivamente a la práctica de tenis, dentro de la modalidad de uso recreativo/club.

El campo de juego es un rectángulo de 23,77 m x 8,23 m (78 pies x 27 pies) para el juego de individuales y de 23,77 m x 10,97 m (78 pies x 36 pies) para el juego de dobles, medidas desde el borde exterior de las líneas que delimitan el campo de juego (1 pie = 30,48 cm).

Alrededor del campo de juego habrá unas bandas exteriores al campo de juego para posibilitar el desarrollo del juego para los jugadores y para facilitar la visión de los espectadores. La dimensión de la línea de fondo es de 5,50 m (18 pies) y , la de la línea lateral, 3,05 m (10 pies).

Por lo tanto, las dimensiones totales mínimas (para juego de individuales y dobles) incluidas las bandas exteriores resultan de 34,77 m (114 pies) de largo y 17,07 m (56 pies) de ancho. Esto supone que cada pista de tenis ocupará una superficie de 593,52 m.



Figura 17. Dimensiones pista de tenis.

Las líneas de marcas tendrán una anchura no inferior a 2,5 cm ni mayor de 5 cm, excepto la línea central de saque y la línea que divide en dos a las líneas de fondo por prolongación imaginaria de la línea central de saque que tendrán siempre 5 cm y las líneas de fondo que deben tener un ancho no mayor que 10 cm. Todas las líneas serán de color uniforme y fácilmente distinguibles del color del pavimento.

Entre cada pista de tenis es necesario un espacio de 1,5 metros de ancho mínimo para la circulación de los usuarios.

En cuanto a la orientación y debido a que las pistas de tenis consideradas en este anteproyecto son al aire libre, el eje longitudinal del campo debe coincidir con la dirección N-S, admitiéndose una variación comprendida entre el N-NE y N-NO.

Así mismo y por tratarse de pistas al aire libre, existirá un cerramiento en el límite de las bandas exteriores o más allá, para evitar la salida al exterior de las pelotas. La altura de este cerramiento será al menos de 4 m.

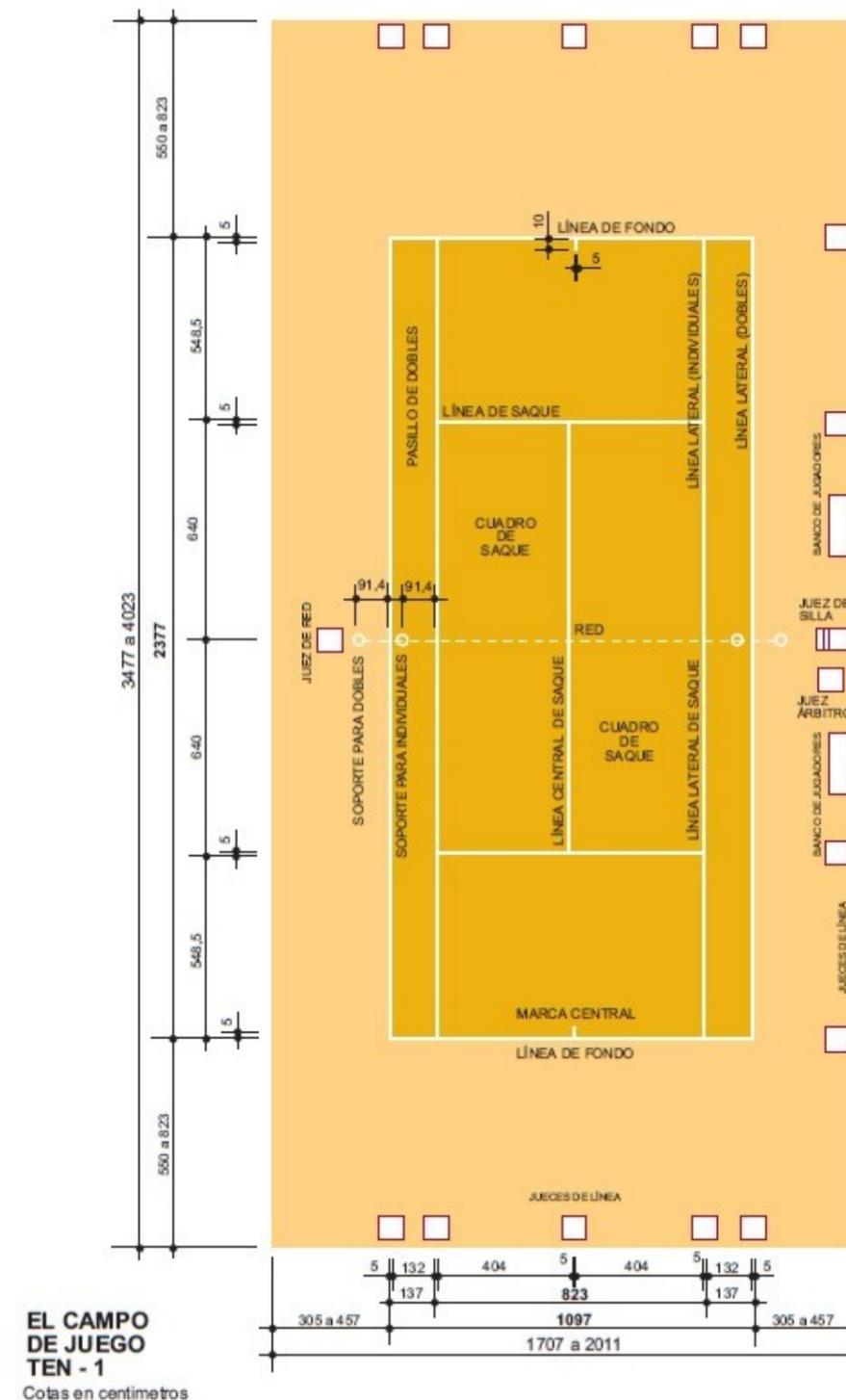


Figura 18. Pista de tenis.

3. Espacios auxiliares.

Son todos los espacios complementarios a la función deportiva. A continuación, se exponen las dimensiones orientativas de superficie de las salas o cuartos incluidos en este tipo de espacios. Las dimensiones finales están comprendidas entre las definidas para Pistas Pequeñas y para Salas de Barrio. Éstas están recogidas en la N.I.D.E., tal y como se ha expuesto en la introducción de este Anejo; concretamente, en el tomo 1 de la misma, relativo a Pistas Pequeñas y Salas y Pabellones.

Aquellos espacios auxiliares que se hayan unido entre sí en una misma sala o cuarto, tendrán como mínimo la superficie cuyo resultado es la suma de las superficies definidas de cada uno.

3.1. Espacios auxiliares a los deportistas.

La instalación deportiva objeto de este anteproyecto incluye los espacios auxiliares a los deportistas que se exponen a continuación.

- Vestíbulo, control, recepción.

El acceso será único y accesible para personas con movilidad reducida desde el exterior, no tendrá escalón de entrada o se sustituirá por rampa o ascensores.

- Circulaciones.

Tendrán un ancho mínimo de 1,50 m, altura mínima de 2,80 m y altura libre mínima entre el pavimento el obstáculo más próximo, luminaria, conducto de instalaciones, etc, será de 2,60 m.

Será accesible para personas con movilidad reducida tanto en los recorridos horizontales como en los verticales, debiendo existir, al menos, un itinerario accesible a todos los espacios de uso público, suprimiendo escalones y disponiendo rampas de pendiente recomendada de 6% y máxima 8% o ascensores para salvar diferencias de cota.

- Vestuarios – aseos.

Preferiblemente, estarán al mismo nivel que la pista deportiva.

Para el tipo de instalación deportiva diseñada en este anteproyecto, sólo es necesario considerar vestuarios colectivos, siendo dos el número mínimo a considerar, uno para cada sexo. Cada uno de ellos estará previsto por un número mínimo de 30 usuarios. Se dispondrá de una superficie mínima de 1,5 m² / usuario. La altura recomendada de vestuarios y aseos será de 2,80 m y la altura libre mínima entre el pavimento y el obstáculo más próximo, luminaria, conducto de instalaciones, etc, será de 2,60 m.

Cada vestuario dispondrá de una zona de aseos con cabinas de inodoros y lavabos, se dotarán los vestuarios colectivos o de equipo con un mínimo de dos cabinas por vestuario, de anchura mínima de 1 m, una de ellas adaptada para minusválidos y 3 lavabos. Los vestuarios masculinos se dotarán como mínimo de 3 urinarios.

Los vestuarios y aseos estarán adaptados para el uso por personas con movilidad reducida, para lo cual cumplan con la legislación que les sea de aplicación.

- Botiquín/Enfermería.

Estará bien comunicado con la pista deportiva y dispondrá de una fácil salida hacia el exterior para evacuación de accidentados o lesionados graves. Dispondrá como mínimo de lavabo y espacio para camilla, mesa y silla, estará dotado con armario con equipos de cura.

- Almacén de material deportivo.

Los almacenes de material deportivo darán directamente a la sala deportiva a la que sirvan o próximos a ella y al mismo nivel. El almacén de material deportivo grande tendrá un ancho mínimo de 4 m y altura mínima de 2,20 m, dispondrá de puerta de dimensiones libres mínimas 2,10 m de alto por 2,40 m de ancho y contará con un fácil acceso desde el exterior. El almacén de material deportivo pequeño tendrá estanterías, armarios y ganchos para colgar material deportivo. Cuando haya almacén de material deportivo exterior debe ser independiente y situado en la proximidad de las instalaciones exteriores.

En *Tabla 5* se muestran las superficies útiles de los espacios auxiliares a los deportistas en pistas pequeñas y salas de barrio.

TIPOS DE LOCALES	SALAS DE BARRIO	PISTAS PEQUEÑAS
	Superficies útiles (m2)	Superficies útiles (m2)
Vestíbulo	35	10
Recepción / Control de acceso	10	5
Botiquín / Enfermería	15	8
Vestuarios – Aseos colectivos deportistas	4 x 45	2 x 36
Guardarropas colectivos deportistas	4 x 6	2 x 2
Guardarropa individual deportista – taquillas	1 x 20	-
Aseos de pista	2 x 4	2 x 4
Almacén de material deportivo grande	3 x 20	-
Almacén de material deportivo pequeño	3 x 5	-
Aseos públicos	-	2 x 4
Almacén de material de pista	-	20

Tabla 6. Espacios auxiliares a los deportistas.

3.2. Espacios auxiliares singulares.

La instalación deportiva de este anteproyecto incluye los siguientes espacios auxiliares singulares.

- Oficina de administración.

Espacio destinado a las personas encargadas de la gestión administrativa de la instalación deportiva. La entrada a este espacio debe ser desde el vestíbulo de público o tener conexión directa con él y con el control de acceso/recepción.

- Sala de instalaciones.

Espacios destinados a los equipos de producción y almacenamiento de agua caliente sanitaria, de calefacción, climatización, ventilación, grupo electrógeno, etc.

- Almacén material, taller de mantenimiento.

- Almacén material de limpieza.
- Cuarto de basuras.

TIPOS DE LOCALES	SALAS DE BARRIO	PISTAS PEQUEÑAS
	Superficies útiles (m2)	Superficies útiles (m2)
Oficina administración	20	-
Sala de instalaciones	30	10
Almacén material / Taller de mantenimiento	5	10
Almacén material de limpieza	5	5
Cuarto de basuras	5	5

Tabla 7. Espacios auxiliares singulares.

ANEJO X. Tipología estructural.

Índice

1. Introducción.
2. Materiales a emplear.
 - 2.1. Hormigón.
 - 2.2. Acero.
 - 2.3. Madera.
 - 2.4. Conclusiones.
3. Resto del edificio.
4. Tipología de la estructura.
 - 4.1. Arco.
 - 4.2. Malla espacial.
 - 4.3. Cercha metálica.
 - 4.4. Jácena en celosía.
 - 4.5. Decisión adoptada.

1. Introducción.

El presente anejo tiene como objeto definir los posibles materiales y tipologías estructurales a tener en cuenta en el diseño de la instalación deportiva de la que es objeto este anteproyecto. Así mismo, se lleva a cabo la justificación de la solución adoptada.

2. Materiales a emplear.

El hormigón y el acero se conforman como los materiales más apropiados para este tipo de estructura. Sin embargo, se contemplará también el uso de la madera. El estudio de todos ellos y sus opciones estructurales, funcionales y económicas conducirán a la elección de la solución más idónea. Cabe considerar, así mismo, la opción de combinar dos de los materiales mencionados dando lugar a una estructura mixta, la cual puede tener ventajas a mayores de las propias de cada material utilizado de manera individual.

2.1. Hormigón.

El hormigón es uno de los materiales más empleados en el ámbito de la edificación mediante el uso de pórticos prefabricados pretensados. Sin embargo, el rango de luces de la instalación deportiva objeto de este anteproyecto es ligeramente superior al que normalmente se utiliza en este tipo de sistema estructural.

Ello conllevaría a la necesidad de emplear un gran canto para dar cabida al pretensado, lo que supondría, consecuentemente, un incremento considerable del peso propio de la cubierta y, por lo tanto, la necesidad de disponer de elementos de cimentación con una capacidad portante muy elevada. Una posible solución sería disponer en la estructura losa aligerada. No obstante, no parece ser la más adecuada, pues se añadirían dificultades constructivas afectando que incrementarían el coste económico.

Así mismo, se podría recurrir a sistemas que trabajasen por forma como, por ejemplo, las láminas. Pero este tipo de solución, a la hora de su ejecución, conlleva un importante esfuerzo económico y técnico, al ser necesarias complicadas labores de cimbrado y encofrado.

Ventajas:

- Menor coste
- Posibilidad de adaptación a formas variadas.

- Excelente resistencia a compresión.
- Solidez y mayor peso propio que facilitan la estabilidad estructural en cimentaciones o muros.
- Estabilidad frente a ataques químicos.
- El hormigón tiene una mayor oferta de constructores. En cambio, para estructuras metálicas debemos acudir a especialistas, con lo cual tenemos menor mercado en que elegir.

Inconvenientes:

- Incapacidad de resistir tracciones.
- Mayor peso y dimensiones. Es una ventaja cuando facilita la estabilidad estructural.
- Mal acabado superficial.
- Dificultades y costo de demolición.
- El principal inconveniente de los prefabricados es que el diseño está limitado a las piezas de catálogo y por tanto no se adapta a formas complejas.

Estos condicionantes hacen desaconsejable el empleo de hormigón armado para el cerramiento de las cubiertas.

2.2. Acero.

El acero es un material ampliamente conocido en cuanto a propiedades mecánicas y comportamiento de la materia prima se refiere. Resiste por igual los esfuerzos de tracción y compresión.

Las estructuras de acero permiten alcanzar mayores dimensiones estructurales gracias a su relación resistencia / peso, son más livianas que las de hormigón armado y pueden construirse en terreno más rápidamente que las tradicionales.

Su empleo está ampliamente justificado en nuestro caso formando parte de varias tipologías estructurales.

Ventajas:

- Relación resistencia - peso: La capacidad del acero de formar perfiles de baja sección manteniendo su alta capacidad resistente lo hacen el material de construcción de mejor relación resistencia-peso.
- Es el material de mayor coste volumétrico y de más elevada capacidad tensional.
- Velocidad de construcción: El tiempo de construcción del esqueleto de un edificio de acero es bastante rápida. Además se puede trabajar en varios pisos a la vez.

- Versatilidad y adaptabilidad: Se presta para estructurar con cualquier concepción arquitectónica. Además, una vez construido el esqueleto metálico puede reforzarse o modificarse con facilidad.
- Amplio conocimiento del material: El amplio conocimiento tanto de las propiedades mecánicas como del comportamiento del acero le hace contar con una seguridad extra.
- Elevada disponibilidad: Por ser un material de uso industrial muy extendido, existe una gran disponibilidad de éste.
- Sistematización industrial: Debido al alto nivel de control en los procesos, se asegura una calidad elevada y uniforme.
- Mayor tradición constructiva.

Inconvenientes:

- Resistencia al fuego: Al llegar a los 300 °C la resistencia empieza a disminuir hasta casi desaparecer a los 800 °C, por esta razón es necesario proteger la estructura.
- Resistencia al frío: A bajas temperaturas el acero pierde la ductilidad y la capacidad de absorber energía por impacto, transformándose en frágil.
- Resistencia al medio ambiente: El acero es un material muy susceptible a sufrir corrosión (proceso electroquímico por oxidación en presencia de humedad o por ataques químicos en ambientes industriales). Por lo tanto, es necesario tener en cuenta la protección de los elementos.

2.3. Madera.

La madera laminada es un material que ha experimentado un gran avance tecnológico en los últimos años. Es un material con una buena relación entre su capacidad mecánica y su peso propio. Esto hace que pueda emplearse de diversas formas, tanto en vigas de madera como en estructuras tridimensionales reticuladas, en las que se sustituye el uso habitual del acero por barras de madera encolada.

Sin embargo, para rangos de luces como el que nos ocupa en este anteproyecto, estas estructuras de madera laminada pierden competitividad frente a las tipologías basadas en el empleo del acero.

Ventajas:

- Resistente en relación a su bajo peso. Las construcciones en madera resultan menos afectadas a los sismos que los demás materiales típicos competitivos para obras de similares dimensiones que salvar.
- Material económico, natural y renovable.

- Elevada resistencia al fuego durante largo tiempo, pudiendo además recuperar la madera interior de elementos estructurales al eliminar la superficie quemada.
- Uniones sencillas y fáciles de materializar.
- Aislamiento térmico, eléctrico e incluso sonoro mediante determinados diseños que dejan el aire entre dos tableros de una pared.
- Flexibilidad y resistencia aceptables con un diseño apropiado.
- Facilidad de transporte.
- Buen comportamiento frente a ácidos o vapores de algunas industrias.
- Buen acabado estético.

Inconvenientes:

- Susceptible de ataques de insectos, por lo que es necesario proteger y cuidar con impregnaciones de sustancias efectivas.
- Combustibilidad, rápida propagación del fuego.
- Resistencia variable según el tiempo que dure la carga que recibe. Cuanto menor sea la duración de la misma, mayor será la resistencia.
- Mal comportamiento frente a la humedad, produciendo cambios notables en su resistencia y volumen.

2.4. Conclusiones.

En primer lugar, se descarta el uso del hormigón debido al rango de luces necesario para la construcción de la instalación deportiva, lo que supondría un aumento en el coste de la obra y en lo relativo al aspecto técnico.

Así, se baraja la posibilidad del empleo de acero o madera laminada ya que ambos son materiales óptimos para la tipología estructural considerada. Sin embargo, el acero presenta un precio más aceptable en cuanto a materia prima y montaje se refiere. Además, posee cualidades estéticas agradables y permite gran flexibilidad en cuanto a colocación de nuevas instalaciones gracias a la facilidad para atornillar, atar o soldar sobre el mismo. Por último, cabe considerar un menor plazo de ejecución de la estructura en acero frente a la madera laminada, ya que muchas de las piezas vienen fabricadas de taller y solo es necesaria su colocación.

Por lo tanto, la solución adoptada para la cubierta en las zonas situadas sobre las pistas de juego y en cuanto a material se refiere, es el acero.

3. Resto del edificio.

Para el resto de la estructura se utilizará hormigón armado. En cuanto a la cimentación, la mejor solución consiste en emplear zapatas aisladas y combinadas para la cimentación de los pilares, y zapatas corridas para la cimentación de los muros con sus correspondientes vigas de atado.

4. Tipología de la estructura.

4.1. Arco.

Esta solución consiste en considerar una estructura conformada como arco apoyado sobre pilares de hormigón. Con ello se busca que la sección resistente soporte solo esfuerzos de comprensión o al menos que las flexiones, así como las tracciones, sean mínimas. Se dispondrían unos arcos principales y, sobre éstos, correas que soportarían el peso de la cubierta.

4.2. Malla espacial.

La malla espacial se compone a base de repetición de elementos idénticos y, en concreto, de un número limitado de barras idénticas. Generalmente, se plantea una barra idéntica para todas las posiciones. Esta tipología permite introducir curvaturas con solo plantear un diseño con tres longitudes de barras diferentes.

4.3. Cercha metálica.

A pesar de su ligereza y poco peso, esta tipología requiere mucha mano de obra en su ejecución. Esto se debe a que las uniones entre elementos resistentes se realizan mediante soldadura. Cuando la inclinación del faldón es pequeña, los esfuerzos que se presentan en los cordones son muy elevados, a la vez que se complica notablemente la ejecución del nudo de apoyo, siendo preciso disponer cartelas muy grandes que encarecen la ejecución.

4.4. Jácena en celosía.

Este tipo estructural es similar al anterior, pero en este caso consta de dos cordones paralelos que son tirangulados mediante perfiles metálicos. La utilización de esta tipología estructural ha sido muy

utilizada para la construcción de todo tipo de estructuras y, en concreto, para la cubrición de instalaciones deportivas.

4.5. Decisión adoptada.

La decisión adoptada se basa en criterios objetivos y subjetivos, pues ambos tipos son los que caracterizan la conveniencia de una u otra alternativa. Se han valorado criterios económicos, estéticos y constructivos.

- Valoración económica.

Esta valoración se realiza de modo grosero por no ser viable la realización de un presupuesto detallado para cada alternativa. Para ello, se ha tenido en cuenta como indicador el precio por m² de cada tipología estructural.

Por otro lado, la superficie a cubrir que se va a considerar para realizar este análisis es la relativa a cuatro pistas de pádel, lo que correspondería a un total de 800 m², a los que se le suman 400 m² para tener en cuenta el espacio que ocuparían los espacios auxiliares y circulaciones de la instalación deportiva. Es decir, la superficie total considerada es de 1200 m².

ALTERNATIVAS	Precio €/m ² construido	m ² de construcción	Total (€)
Arco	1.010	1.200	1.212.000
Malla espacial	895	1.200	1.074.000
Cercha metálica	675	1.200	810.000
Jácena en celosía	675	1.200	810.000

Tabla 8. Valoración económica de la tipología estructural.

- Valoración estética.

La opción de mayor calidad estética es la tipología en arco. Las opciones de malla plana y de cercha son aproximadamente equivalentes en cuanto a estética debido a que tienen un aspecto muy similar, el aspecto estético del interior del pabellón de la solución en malla espacial es mejor al de la solución de cerchas.

- Valoración constructiva.

Los métodos constructivos de la solución tipo arco y de la solución tipo cercha es aproximadamente similar pero es mucho más complicado el control de obra de la construcción en taller del arco que la construcción de la solución en cerchas. La colocación de las correas es equivalente en ambas soluciones pero la colocación de la cubierta es más complicada en el arco pues las chapas deben ser curvas o ser curvadas “in situ”.

La construcción de la malla espacial es muy cómoda pues se construye por tramos de 5 x 30 m., en principio no son necesarias correas y la cubierta puede izarse ya parcialmente colocada en los tramos. Los operarios pueden utilizar la propia estructura como andamiaje, el problema estaría en la necesidad de utilizar grúas muy potentes.

La construcción de la jácena en celosía es cómoda igualmente ya que la mayor parte de las piezas vienen montadas de taller y sólo sería necesario disponer de las grúas adecuadas para su colocación en obra. La colocación de las correas no supone mayor complicación, así como la colocación de la cubierta.

En cuanto a los plazos de construcción, la optativa de malla espacial tendría un plazo de unos 6 meses, la opción de cerchas tendría un plazo de unos 12 meses, la opción de jácena en celosía tendría un plazo de 16 meses y la opción de arco tendría un plazo aproximado de unos 24 meses.

Finalmente, se resume las conclusiones analizadas mediante un r ating de satisfacción para cada alternativa, en una escala de cinco puntos.

1.- Pésima. 2.- Mala. 3.- Regular. 4.- Buena. 5.-  ptima.

	ARCO	MALLA ESPACIAL	CERCHA METÁLICA	JÁCENA EN CELOSÍA
Económica	2	2	5	5
Est�tica	4	3	3	3
Constructiva	2	4	3	4
TOTAL	8	9	11	12

Tabla 9. Elección de la tipología estructural.

Por lo tanto, la solución adoptada para la estructura es la de jácena en celosía. Es una de las más económicas y una de las que menores inconvenientes impone a la hora de su ejecución, siendo estos los aspectos a los que se le otorga una mayor importancia en este anteproyecto.

ANEJO XI. Evaluación de alternativas.

Índice.

1. Introducción.
2. Descripción de las alternativas.
 - 2.1. Alternativa 1.
 - 2.2. Alternativa 2.
 - 2.3. Alternativa 3.
3. Criterios de evaluación.
 - 3.1. Económicos.
 - 3.2. Funcionales.
4. Evaluación de las alternativas.
5. Selección de la alternativa a proyectar.
 - Apéndice I Planos Alternativa 1.
 - Apéndice II Planos Alternativa 2.
 - Apéndice III Planos Alternativa 3.

1. Introducción.

El objeto del presente anejo es analizar las alternativas propuestas según criterios económicos y funcionales con el fin de llegar a la solución más adecuada para desarrollar en el correspondiente proyecto. No se consideran criterios ambientales por no ser un aspecto diferenciador entre las alternativas propuestas.

2. Descripción de las alternativas.

Las siguientes alternativas se han desarrollado prestando especial atención a la demanda de la población en cuanto a instalaciones con pistas de pádel indoor se refiere, pues se ha considerado que esta es lo suficientemente elevada para tenerla en cuenta como uno de los puntos principales a analizar. Por ello, las diferentes alternativas planteadas ofrecen un número diferente de pistas gracias al cual se podrá considerar el factor coste/beneficio como uno de los principales y, por lo tanto, con mayor peso, para adoptar una decisión final.

2.1. Alternativa 1.

Esta primera alternativa la constituyen dos zonas claramente diferenciadas en cuanto a estructura y funcionalidad.

Por un lado, la estructura de hormigón está formada por un entramado de vigas y pilares de hormigón armado y los forjados unidireccionales.

Sus dimensiones son 13 metros de ancho por 26,5 metros de largo, y una altura de 3,5 metros. Los pilares están distribuidos de manera uniforme, separados 6,5 metros a lo ancho y 5,3 metros a lo largo, distancias medidas desde sus respectivos centros de gravedad.

Se trata de una estructura de una sola planta que da cabida a los espacios auxiliares para los deportistas, tales como vestuarios, aseos, enfermería, guardarropa, etc. y a los espacios auxiliares singulares entre los que se encuentran la sala de instalaciones o el cuarto de limpieza. Esta zona comunica directamente con la zona de pistas.

Por otro lado, la estructura metálica está formada por jácenas metálicas que apoyan sobre pilares formando un total de 10 pórticos separados entre sí 4,75 metros, los dos situados en los extremos, y 5 metros, el resto. Los pórticos 1 y 10 están apoyados cada 5,3 metros además de en los extremos. La altura de los pilares oscila entre 8,5 metros en el punto más bajo y 8,765 metros en el punto más alto, lo

que confiere a la cubierta una pendiente del 2%. Los cordones superior e inferior de las jácenas están separados entre sí 2 metros.

Así, las dimensiones de la estructura son 44,5 metros de largo, 26,5 metros de ancho - coincidiendo con el largo de la estructura de hormigón- y una altura máxima de 10,765 metros.

Bajo esta estructura se sitúan cuatro pistas de pádel indoor con cerramientos de vidrio.

Las dimensiones totales de la estructura conjunta son 58 metros de largo por 27 metros de ancho, y una altura de 10,97 metros en los extremos norte y sur y 11,24 metros en la zona central.

2.2. Alternativa 2.

La segunda alternativa se lleva a cabo con el fin de considerar la rentabilidad de dificultar la estructura para albergar una pista más. Las dimensiones son similares a la anterior pero cuenta con una pista de pádel a mayores.

La estructura de esta alternativa está formada por dos partes. Por un lado, la zona de pistas se resuelve mediante una estructura metálica. Por otro lado, una estructura de hormigón armado conforma la zona de espacios auxiliares.

Así pues, la estructura metálica está formada por 11 pórticos separados 4, 4,5 y 5 metros entre sí. Los pórticos 1 y 11 están apoyados cada 5,8 metros además de en los extremos. Los pilares sobre los que se apoya la jácena metálica que conforma la cubierta tienen una altura entre 8,5 y 8,765 metros, proporcionando a la cubierta una pendiente del 2%. Ésta, por su parte, cuenta con una separación de 2,5 metros entre el cordón superior e inferior.

Por otro lado y debido a la consideración de una nueva pista de pádel, es necesario ampliar el ancho de la estructura, para lo que se ha prolongado la jácena metálica en 6 metros y a lo largo de 22 metros de largo en la zona sur de la estructura. Así mismo, esto ha derivado en una mayor amplitud en las instalaciones consideradas, permitiendo incluso la construcción de una cafetería con terraza interior y vistas a la zona de pistas, lo que beneficia a la instalación deportiva en caso de una posterior ampliación. La estructura sobre la que se sitúan estos locales está constituida por vigas y pilares de 4 metros de altura, que se distribuyen paralelamente a los pilares de los pórticos de la estructura metálica, siendo la separación entre los mismos de 4 metros.

La zona de pistas, por lo tanto, cuenta con cinco pistas de pádel indoor con cerramientos de vidrio.

Las dimensiones finales de la estructura metálica son 35,5 metros de ancho a lo largo de 22,5 metros, que se ven reducidos hasta 29,5 metros en los 23 metros restantes de largo hasta la estructura de hormigón. La altura oscila entre 11,71 metros, en los extremos norte y sur, y 12 metros en el punto más alto, correspondiente con la zona central.

La estructura de hormigón está formada por una serie de pilares y vigas, sobre las que apoyan los forjados unidireccionales, otorgando dos plantas a la misma. La primera planta cuenta con una altura de 4 metros, siendo la altura de la segunda 3,5 metros. El acceso a la segunda planta se materializa mediante un ascensor y una escalera dividida en dos tramos, con un total de 26 peldaños de 28 centímetros de huella y 16,058 centímetros de contrahuella. Ambos accesos se sitúan en la zona suroeste de la estructura.

Así pues, las dimensiones finales de la estructura de hormigón son 13 metros de largo y 29,5 metros de ancho. La altura es de 8 metros, en el lado oeste, y 8,25 metros, en el lado este.

2.3. Alternativa 3.

La tercera alternativa está formada por 10 pórticos separados 4,5, 5 y 5,25 metros entre sí. Los pórticos 1 y 10 cuentan con apoyos cada 5,4375 metros además de en los extremos. Así mismo, los pórticos 1 y 5 cuentan con tres apoyos consecutivos y separados 5,4375 metros además de sus respectivos apoyos extremos, situados en el lado oeste de la estructura. De la misma forma, los pórticos 2, 3 y 4 cuentan con estos mismos apoyos, con la salvedad de que los dos primeros de cada uno tienen una altura inferior, de 4 metros. Los demás pilares en los que se apoya la estructura cuentan con una altura entre 8,5 metros en extremos y 8,935 metros en la zona central, conformando una cubierta con una pendiente del 2%.

La jácena metálica que apoya sobre los pilares descritos cuenta con una separación de 3 metros entre los cordones superior e inferior.

Entre los pórticos 1 y 5 se ubican los espacios auxiliares para deportistas y los espacios auxiliares singulares, distribuidos en dos plantas, la primera de ellas de 4 metros de altura. El acceso a la segunda planta se realiza mediante ascensor y escaleras divididas en dos tramos con un total de 26 peldaños de 28 centímetros de huella y 16,058 centímetros de contrahuella. Las dimensiones de esta zona de instalaciones son de 16,31 metros de ancho y 21 metros de largo.

La zona de pistas está formada por seis pistas de pádel indoor con cerramientos de vidrio.

Las dimensiones totales de la estructura son 44 metros de ancho por 45,5 metros de largo. La altura en los extremos oeste y este es de 12,20 metros y 12,65 metros en el centro.

3. Criterios de evaluación.

A continuación se exponen los criterios que se van a utilizar para el análisis de evaluación de las alternativas.

3.1. Económicos.

Se empleará el cálculo aproximado del coste de la estructura dividido en diferentes categorías. Los precios de cada una de ellas se han estimado según proyectos de características similares. Estas son:

- Cimentaciones.

La cimentación de las tres alternativas está compuesta por zapatas aisladas para cada pilar, apoyadas en el terreno y unidas entre sí mediante vigas de atado.

- Estructura de hormigón.

En esta categoría se incluyen pilares, vigas, forjados y escaleras de cada alternativa. Se ha llevado a cabo un diseño lo más detallado posible para conocer con mayor precisión el coste de la estructura.

- Estructura metálica.

La estructura metálica se corresponde con la jácena metálica que conforma la cubierta y las correas que sobre ella se apoyan. Se ha llevado a cabo un predimensionamiento de la misma en cada alternativa para obtener una mayor precisión.

- Cubierta.

Se trata de una cubierta plana no transitable, no ventilada, Deck tipo convencional, pendiente del 2%, compuesta de perfil nervado autoportante de chapa de acero galvanizado S 280 de 0,7 mm de espesor como soporte base, con acabado liso, con 3 nervios de 50 mm de altura separados 260 mm; panel rígido de lana mineral soldable, de 50 mm de espesor como aislamiento térmico; y una monocapa con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-50/G-FP, como impermeabilización, totalmente adherida con soplete.

- Cerramientos.

Los cerramientos exteriores están formados por fábrica de hormigón de 20 milímetros de espesor y los interiores por fábrica de ladrillo.

- Instalaciones.

Las instalaciones que se han tenido en cuenta son el ascensor y las dotaciones deportivas. No se han considerado las relativas a saneamiento, electricidad, iluminación, calefacción, agua fría, etc. por no ser objeto de este anteproyecto.

- Carpintería.

En este apartado se tienen en cuenta puertas y vidriería de cada alternativa.

Las puertas interiores son de madera y las exteriores de aluminio.

Los acristalamientos en contacto con el ambiente exterior estarán constituidos por un doble acristalamiento (12 mm vidrio + 12 mm cámara de aire + 8 mm de vidrio), con junta plástica y características de ahorro de energía y control solar.

Por otro lado, se tendrá en cuenta el coste relativo a la localización y preparación del terreno. Así, se diferencian las siguientes categorías:

- Adquisición de terreno.

El coste del mismo se ha obtenido según el área de las parcelas necesarias a comprar y teniendo en cuenta el precio de venta de otras parcelas de la zona con características similares.

- Movimiento de tierras.

En todas las alternativas se llevan a cabo trabajos de excavación y relleno con diferentes volúmenes para cada una de ellas.

- Urbanización.

En este apartado se tiene en cuenta el coste de la pavimentación del aparcamiento, zonas peatonales y zonas verdes.

3.2. Funcionales.

Los criterios funcionales se tienen en cuenta mediante la relación aforo/área y el porcentaje de superficie no utilizado en cada alternativa.

Así mismo, se considera el grado de satisfacción de la demanda que se ofrece con cada alternativa en cuanto a pádel se refiere, pues la de tenis está totalmente cubierta con las instalaciones existentes en el municipio, tal y como se ha expuesto en el *Anejo Estudio de la demanda*. La construcción de las mismas supondría aumentar la oferta y el rendimiento de la instalación en cuanto a aprovechamiento y ganancias se refiere, pero no tendría ningún fin justificado en términos de satisfacción de la demanda. Para tener en cuenta la misma, se calculará el porcentaje en el que se reduce el ratio de pádel calculado en el *Anejo IV Instalaciones Deportivas*.

Por último, se ha analizado la capacidad de ampliación que ofrece cada alternativa, ya que se considera éste un factor relevante debido al aumento en el número de personas que practican pádel que se ha dado en los últimos años. Para ello, se ha calculado el porcentaje de superficie que queda sin construir y que es susceptible de ser utilizada en cada una de las alternativas.

3.3. Distribución de pesos.

Tipo de criterio	Peso global (%)	Apartados	Peso apartados (%)
Económico	50	-	-
Funcional	50	Área/aforo	10
		Superficie no utilizada	10
		Satisfacción de la demanda	50
		Capacidad de ampliación	30

Tabla 10. Distribución de pesos.

4. Evaluación de las alternativas.

4.1. Económica.

4.1.1. Adquisición de terreno.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Terreno	Medición (m2)	4.099,00	5.651,00	5.895,00
	Precio	5,00	5,00	5,00
	Coste	20.495,00	28.255,00	29.475,00
Total		20.495,00	28.255,00	29.475,00

Tabla 11. Valoración económica. Adquisición de terrenos.

4.1.2. Movimiento de tierras.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Excavación	Medición (m3)	4.304,21	24.673,80	4.516,20
	Precio	6,33	6,33	6,33
	Coste	27.245,64	156.185,15	28.587,57
Relleno	Medición (m3)	1.067,49	2.448,02	3.001,60
	Precio	4,05	4,05	4,05
	Coste	4.323,34	9.914,48	12.156,50
Total		31.568,98	166.099,64	40.744,07

Tabla 12. Valoración económica. Movimiento de tierras.

4.1.3. Cimentaciones.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Zapatas	Medición (m3)	76,61	105,07	110,40
	Precio	146,53	146,53	146,53
	Coste	11.225,37	15.396,20	16.176,91
Vigas de atado	Medición (m3)	29,50	54,50	23,68
	Precio	154,91	154,91	154,91
	Coste	4.570,46	8.441,98	3.668,27
Total		15.795,83	23.838,18	19.845,18

Tabla 13. Valoración económica. Cimentaciones.

4.1.4. Estructura hormigón.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Pilares	Medición (m3)	66,22	95,60	91,53
	Precio	376,35	376,35	376,35
	Coste	24.921,90	35.979,06	34.445,43
Vigas	Medición (m3)	19,68	56,63	20,67
	Precio	332,07	332,07	332,07
	Coste	6.535,03	18.804,79	6.862,98
Forjados	Medición (m2)	344,50	324,00	722,94
	Precio	81,27	81,27	81,27
	Coste	27.997,52	26.331,48	58.753,13
Solera	Medición (m2)	1.482,00	2.186,75	2.280,66
	Precio	23,28	23,28	23,28
	Coste	34.500,96	50.907,54	53.093,68
Escaleras	Medición (m2)	0,00	40,54	40,54
	Precio	121,64	121,64	121,64
	Coste	0,00	4.931,48	4.931,48
Total		93.955,41	136.954,35	158.086,71

Tabla 14. Valoración económica. Estructura hormigón.

4.1.5. Estructura metálica.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Celosía	Medición (kg)	28.931,54	76.005,25	68.296,48
	Precio	2,17	2,17	2,17
	Coste	62.781,44	164.931,40	148.203,37
Correas	Medición (kg)	7.772,34	31.942,88	51.035,09
	Precio	2,17	2,17	2,17
	Coste	16.865,97	69.316,05	110.746,14
Total		79.647,40	234.247,46	258.949,51

Tabla 15. Valoración económica. Estructura metálica.

4.1.6. Cubierta.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Superior	Medición (m2)	1.215,00	1.473,75	2.002,00
	Precio	45,47	45,47	45,47
	Coste	55.246,05	67.011,41	91.030,94
Lateral	Medición (m2)	311,04	193,05	455,90
	Precio	44,89	44,89	44,89
	Coste	13.962,59	8.666,01	20.465,35
Cubierta hormigón	Medición (m2)	351,00	383,50	0,00
	Precio	53,85	53,85	53,85
	Coste	18.901,35	20.651,48	0,00
Total		88.109,99	96.328,90	111.496,29

Tabla 16. Valoración económica. Cubierta.

4.1.7. Cerramientos.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Exteriores	Medición (m2)	1.413,00	1.287,75	1.521,50
	Precio	82,68	82,68	82,68
	Coste	116.826,84	106.471,17	125.797,62
Interiores	Medición (m2)	1.725,00	1.504,50	1.487,50
	Precio	18,69	18,69	18,69
	Coste	32.240,25	28.119,11	27.801,38
Total		149.067,09	134.590,28	153.599,00

Tabla 17. Valoración económica. Cerramientos.

4.1.8. Carpintería.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Puertas	Medición (m2)	46,54	55,14	57,19
	Precio	155,26	155,26	155,26
	Coste	7.225,80	8.561,04	8.879,32
Ventanas	Medición (m2)	0,00	113,94	99,22
	Precio	52,86	52,86	52,86
	Coste	0,00	6.022,87	5.244,77
Acristalamientos	Medición (m2)	126,00	130,40	179,38
	Precio	127,37	127,37	127,37
	Coste	16.048,62	16.609,05	22.846,99
Total		23.274,42	31.192,95	36.971,08

Tabla 18. Valoración económica. Carpintería.

4.1.9. Instalaciones.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Ascensor	Medición (ud)	0,00	1,00	1,00
	Precio	25.317,75	25.317,75	25.317,75
	Coste	0,00	25.317,75	25.317,75
Total		0,00	25.317,75	25.317,75

Tabla 19. Valoración económica. Instalaciones.

4.1.10. Instalaciones deportivas.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Pista de pádel	Medición (ud)	4,00	5,00	6,00
	Precio	14.280,06	14.280,06	14.280,06
	Coste	57.120,24	71.400,30	85.680,36
Pista de tenis	Medición (ud)	2,00	2,00	0,00
	Precio	27.980,58	27.980,58	27.980,58
	Coste	55.961,17	55.961,17	0,00
Total		113.081,41	127.361,47	85.680,36

Tabla 20. Valoración económica. Instalaciones deportivas.

4.1.11. Urbanización.

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Espacios peatonales	Medición	203,00	567,50	374,00
	Precio	37,13	37,13	37,13
	Coste	7.537,39	21.071,28	13.886,62
Aparcamiento	Medición	192,92	230,50	321,98
	Precio	16,54	16,54	16,54
	Coste	3.190,81	3.812,47	5.325,47
Carretera	Medición	1.553,68	949,09	771,56
	Precio	11,96	11,96	11,96
	Coste	18.582,01	11.351,12	9.227,86
Jardín	Medición	3.618,56	4.790,90	6.523,47
	Precio	2,51	2,51	2,51
	Coste	9.082,58	12.025,16	16.373,90
Total		23.429,34	41.699,81	42.109,45

Tabla 21. Valoración económica. Urbanización.

4.1.12. Total.

Cimentaciones	15.795,83	23.838,18	19.845,18
Estructura hormigón	93.955,41	136.954,35	158.086,71
Estructura metálica	79.647,40	234.247,46	258.949,51
Cubierta	88.109,99	96.328,90	111.496,29
Cerramientos	149.067,09	134.590,28	153.599,00
Carpintería	23.274,42	31.192,95	36.971,08
Tabiquería	26.920,85	26.238,83	25.520,81
Instalaciones	0,00	33.712,56	25.317,75
Instalaciones deportivas	113.081,41	127.361,47	85.680,36
Adquisición de terrenos	20.495,00	28.255,00	29.475,00
Movimiento de tierras	31.568,98	166.099,64	40.744,07
Urbanización	23.429,34	41.699,81	42.109,45
Total	622.629,03	1.030.442,42	942.429,21

Tabla 22. Valoración económica. Total.

4.1.13. Puntuación.

La puntuación se realiza en una escala de 0 a 5. La alternativa más económica recibe la máxima puntuación y la menos económica la mínima. La puntuación de la tercera alternativa será proporcional.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Valoración económica	5,000	0,000	1,08
Peso (%)	50,000	50,000	50,000
Valoración económica global	2,500	0,000	0,540

Tabla 23. Puntuación valoración económica.

4.2. Funcional.

4.2.1. Relación de espacios.

La relación de espacios existentes en cada alternativa y el área que ocupan dentro de la misma se muestra en la *Tabla 22*.

Tipo de local	Alternativa 1			Alternativa 2			Alternativa 3		
	nº	m2 / ud	total	nº	m2 / ud	total	nº	m2 / ud	total
Vestíbulo	1	39,25	39,25	1	72,89	72,89	1	34,81728	34,81728
Recepción / Control de acceso	1	9	9	1	11,2	11,2	1	10,32	10,32
Botiquín / Enfermería	1	15	15	1	20,14	20,14	1	15,05938	15,05938
Vestuario + guardarropas colectivo + taquillas 1	1	55,335	55,335	1	58,8	58,8	1	45,82338	45,82338
Vestuario + guardarropas colectivo + taquillas 2	1	55,335	55,335	1	74,55	74,55	1	59,8625	59,8625
Aseos de pista	2	4,655	9,31	2	15,05	30,1	2	4,4	8,8
Almacén material deportivo	1	10	10	1	30,8	30,8	1	24,19375	24,19375
Oficina administración	1	20	20	1	29,68	29,68	1	22,78125	22,78125
Sala de instalaciones	1	24,8625	24,8625	1	53,989	53,989	1	25,25	25,25
Almacén material / Taller de mantenimiento + almacén material de limpieza + cuarto de basuras	1	12,99501	12,99501	1	53,989	53,989	1	25,25	25,25
Cafetería	0	0	0	1	132,425	132,425	1	54,42938	54,42938
Terraza interior	0	0	0	1	79,00585	79,00585	1	59,9625	59,9625
Aseos públicos 1ª planta	2	5,76	11,52	2	9,69	19,38	2	8,255	16,51
Aseos públicos 2ª planta	0	0	0	2	9,75	19,5	2	27,0137	54,0274

Tabla 24. Relación de espacios.

Teniendo en cuenta estas superficies, se ha obtenido para cada alternativa la relación área / aforo y el porcentaje de superficie no utilizada que se refleja en la *Tabla 23*. Para la estimación del aforo, se ha tenido en cuenta la superficie de vestuarios, cafetería y terraza, ya que se consideran estos los espacios comunes en los que puede coincidir el mayor número de usuarios.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Aforo	37,000	251,000	145,000
Dimensiones	57,5 x 26,5 x 10,765	35 x 21,5 x 10,765	45 x 43,5
Área/aforo	5,602	2,735	3,152
Superficie (m2)	1.523,750	2.263,500	2.300,063
Superficie espacios deportivos (m2)	1.179,250	1.390,500	1.614,938
Superficie espacios auxiliares (m2)	207,273	686,449	457,087
Superficie no utilizada (m2)	137,227	186,551	228,038
Porcentaje superficie no utilizada (%)	9,006	8,242	9,914

Tabla 25. Valoración funcional. Aspectos espaciales.

La alternativa 1 es la que supone un menor aprovechamiento de los espacios auxiliares construidos. Esto se debe a la inexistencia de cafetería y terraza interior, instalaciones de las que si disponen las alternativas 2 y 3.

4.2.2. Satisfacción de la demanda.

En cuanto a la satisfacción de la demanda, la reducción del ratio relativo al pádel para cada alternativa es el que se muestra en la *Tabla 24*.

PÁDEL			
DATOS ACTUALES			
Nº pistas actual			8,000
m2/pista			200,000
Total m2 actual			1.600,000
Habitantes			17.543,000
Ratio actual (m2/hab)			0,091204469
DATOS FINALES			
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Nº pistas a sumar	4,000	5,000	6,000
Total m2 final	2.400,000	2.600,000	2.800,000
Ratio final (m2/hab)	0,137	0,148	0,160
Porcentaje aumento ratio (%)	33,333	38,462	42,857

TENIS			
DATOS ACTUALES			
Nº pistas actual			22,000
m2/pista			593,520
Total m2 actual			13.057,440
Habitantes			17.543,000
Ratio actual (m2/hab)			0,744310551
DATOS FINALES			
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Nº pistas a restar	1,000	1,000	0,000
Total m2 final	12.463,920	12.463,920	13.057,440
Ratio final (m2/hab)	0,710478253	0,710478253	0,744310551
Porcentaje disminución ratio (%)	4,545	4,545	0,000

Tabla 26. Valoración funcional. Satisfacción de la demanda.

4.2.3. Capacidad de ampliación.

Para este criterio, se ha tenido en cuenta la posibilidad que tienen las parcelas que quedarían definidas tras el anteproyecto para albergar nuevas pistas deportivas exteriores, ya que en ninguna de ellas es posible llevar a cabo una ampliación estructural si no es con la compra de nuevos terrenos.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Superficie total (m2)	6.463,000	9.749,000	9.993,000
Superficie construida (m2)	4.805,063	4.882,558	3.469,535
Superficie restante (m2)	1.657,937	4.866,442	6.523,465
Superficie disponible para pistas exteriores (m2)	0,000	1.083,750	1.925,510
Porcentaje de superficie ampliable (%)	0,000	22,270	29,517

Tabla 27. Valoración funcional. Capacidad de ampliación.

4.2.4. Puntuación.

La escala de puntuación será de 0 a 5. La mejor alternativa recibirá la máxima puntuación; la peor, la mínima y la tercera una puntuación proporcional.

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Área/aforo	5,000	2,125	0,000
Peso (%)	10,000	10,000	10,000
	0,500	0,213	0,000
Superficie no utilizada	5,000	2,284	0,000
Peso (%)	10,000	10,000	10,000
	0,500	0,228	0,000
Satisfacción de la demanda	1,000	3,000	4,000
Peso (%)	50,000	50,000	50,000
	0,500	1,500	2,000
Capacidad de ampliación	0,000	3,772	5,000
Peso (%)	30,000	30,000	30,000
	0,000	1,132	1,500
Valoración funcional	1,500	3,073	3,500
Peso global (%)	50,000	50,000	50,000
Valoración funcional global	0,750	1,536	1,750

Tabla 28. Puntuación valoración funcional.

5. Selección de la alternativa a proyectar.

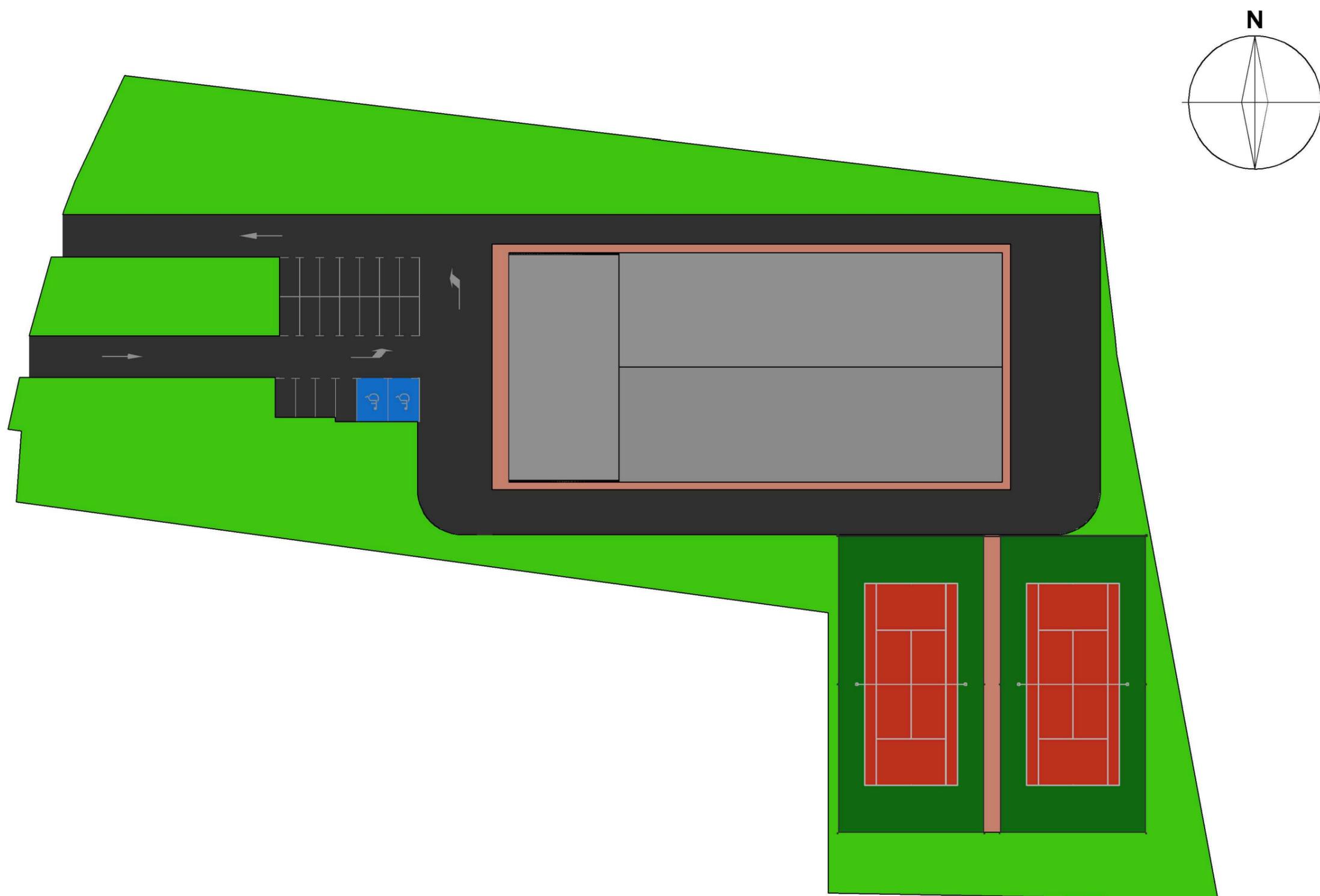
Teniendo en cuenta la valoración económica y funcional, una vez aplicados los pesos globales a cada una de ellas, la puntuación final que se obtiene resulta la suma de ambas valoraciones, tal y como se muestra en la *Tabla 29*.

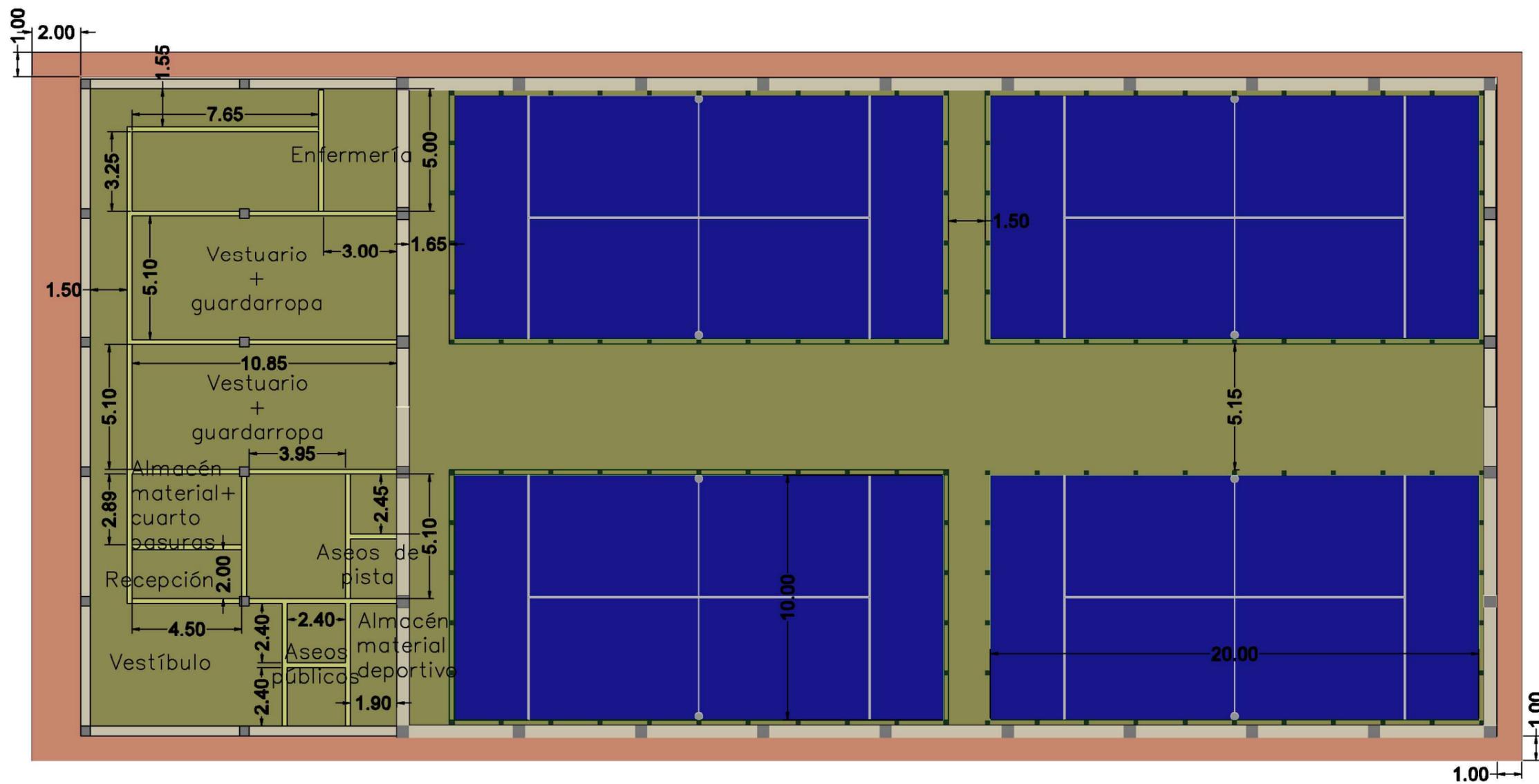
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Valoración económica global	2,500	0,000	0,540
Valoración funcional global	0,750	1,536	1,750
Valoración final global	3,250	1,536	2,290

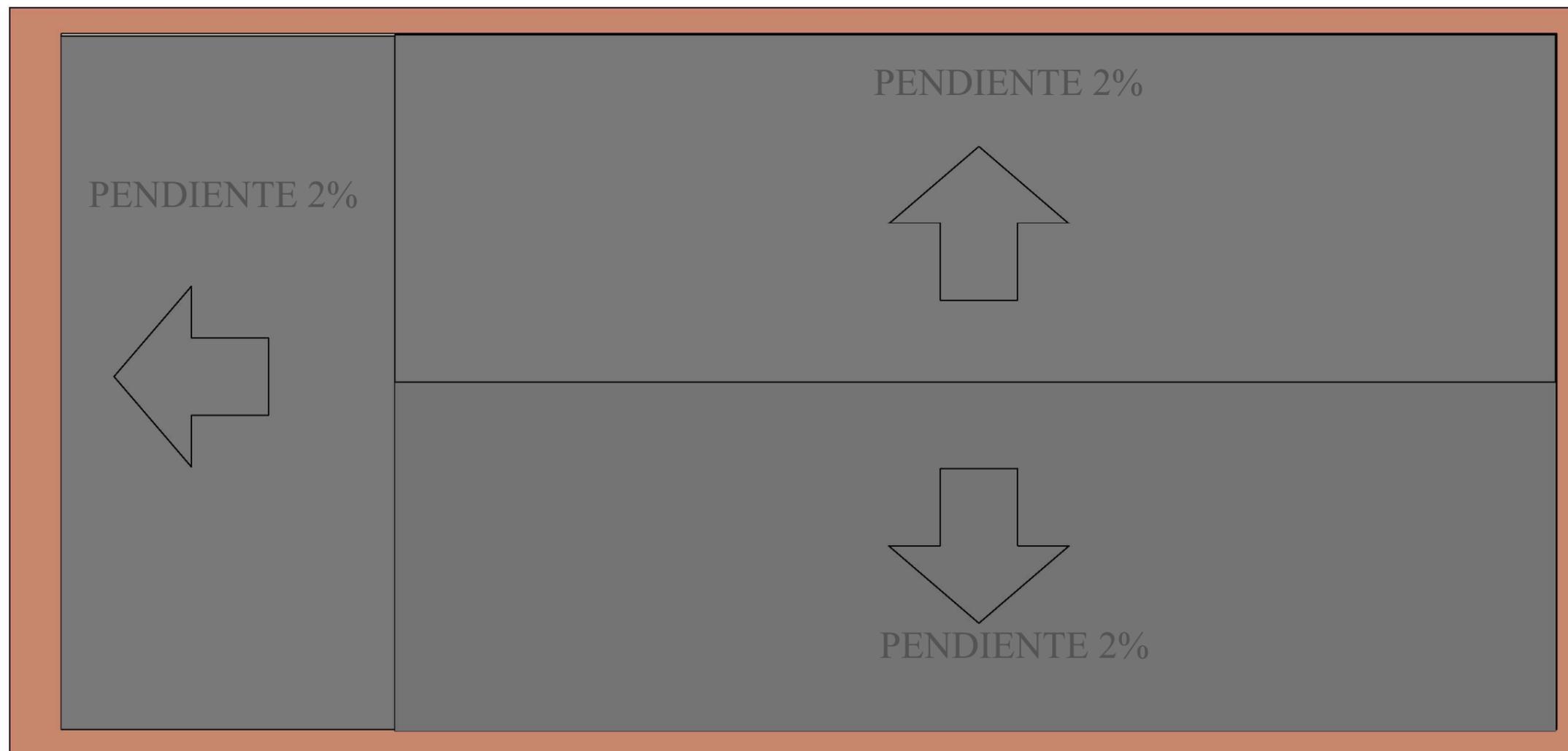
Tabla 29. Valoración final.

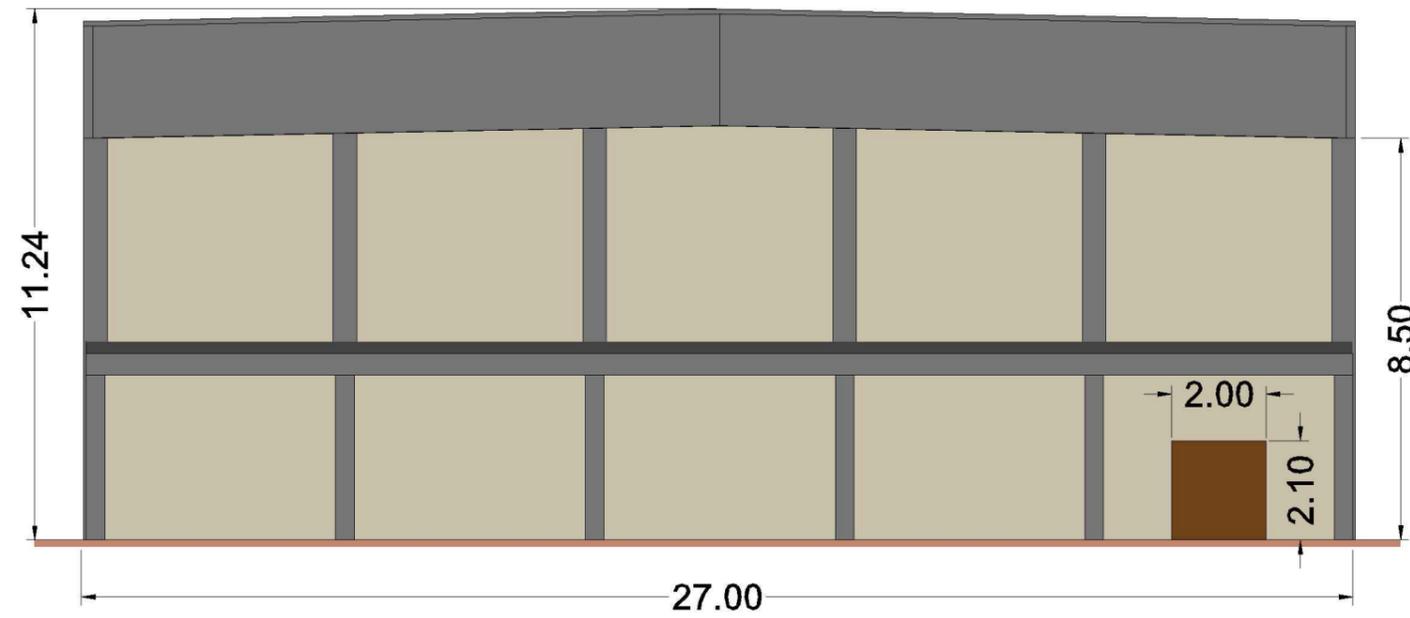
La alternativa 1 es la que obtiene una mayor puntuación, al cumplir satisfactoriamente con la mayoría de los criterios que se han establecido en este apartado. Esta será, por lo tanto, la solución a proyectar.

Apéndice I Planos Alternativa 1.

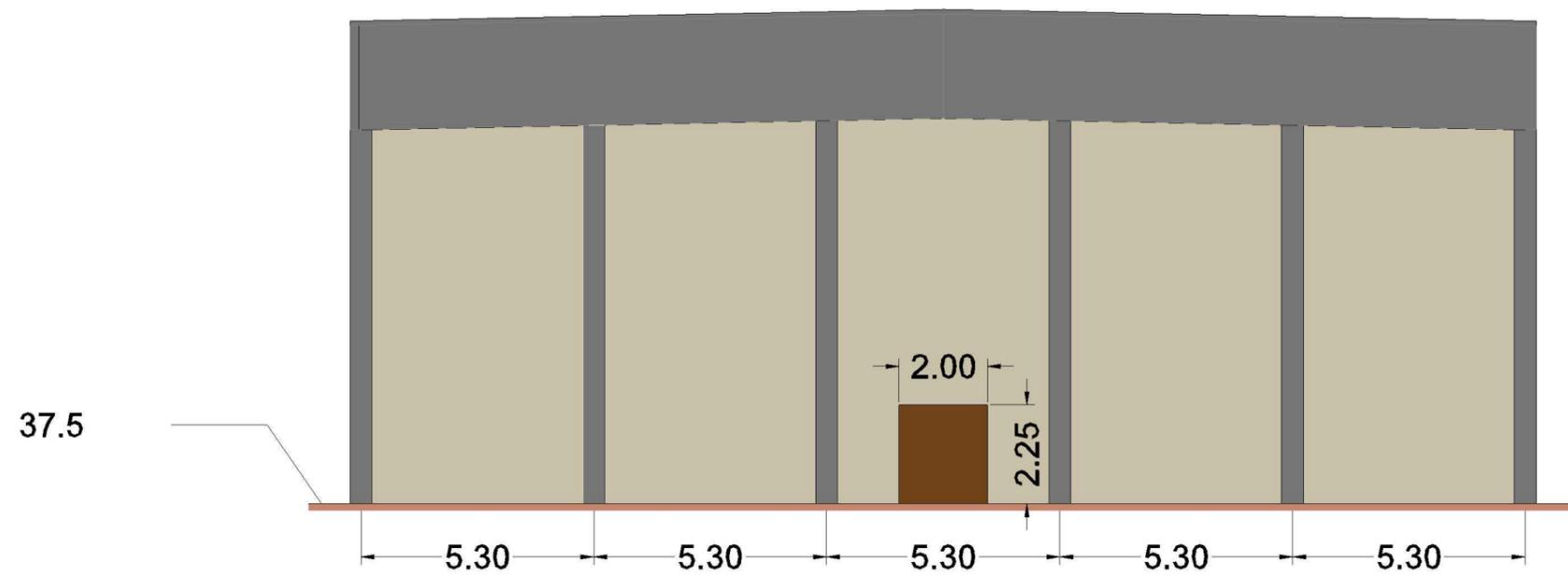




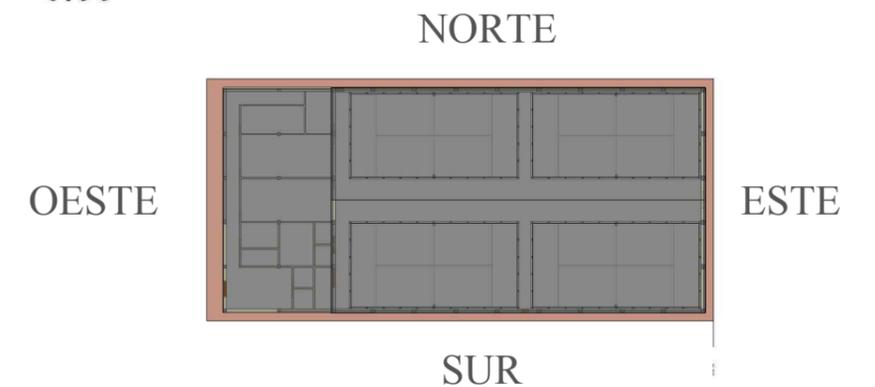


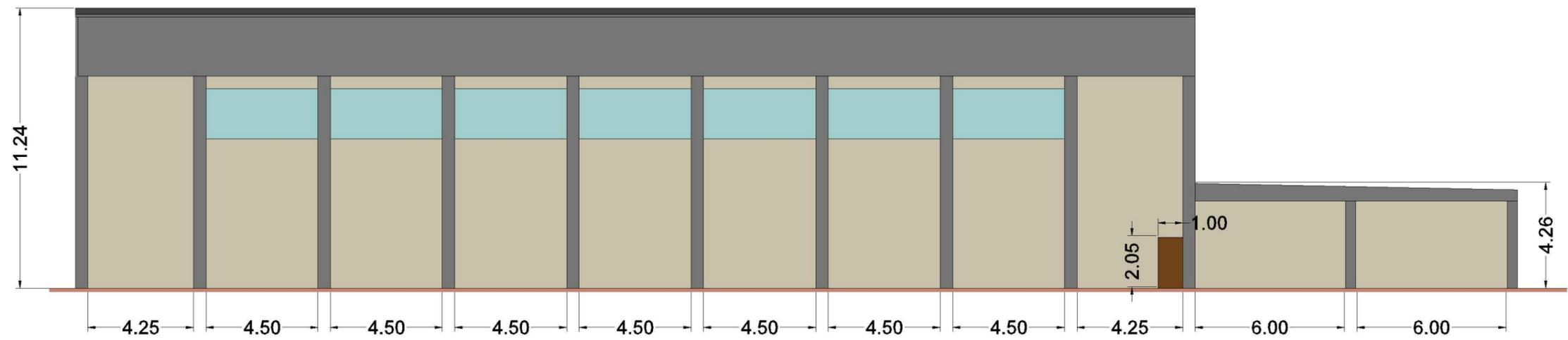


ALZADO OESTE

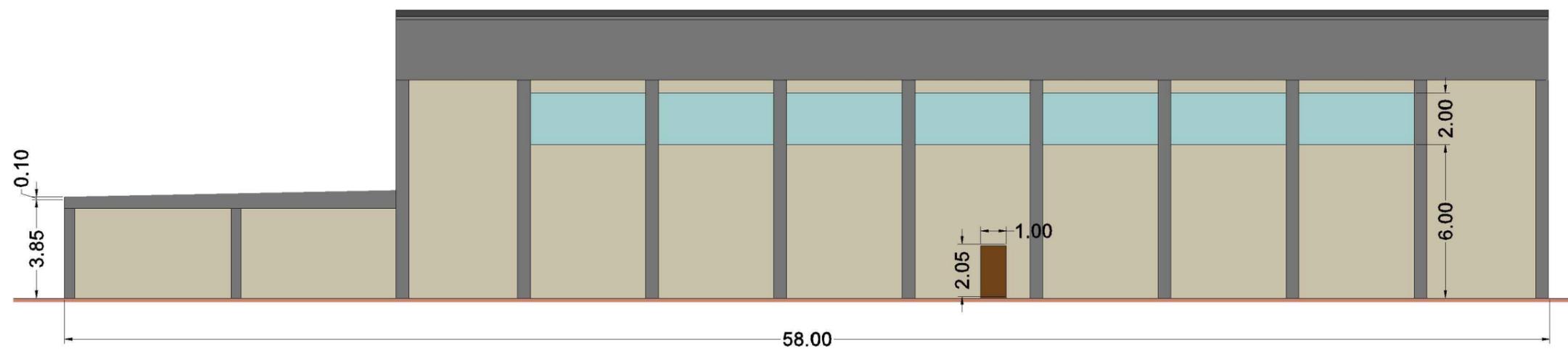


ALZADO ESTE





ALZADO NORTE

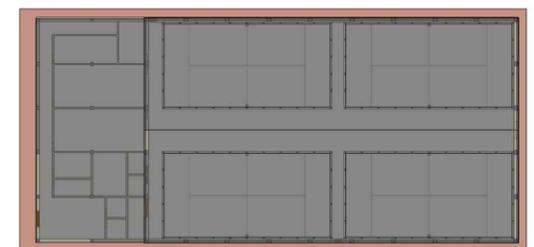


ALZADO SUR

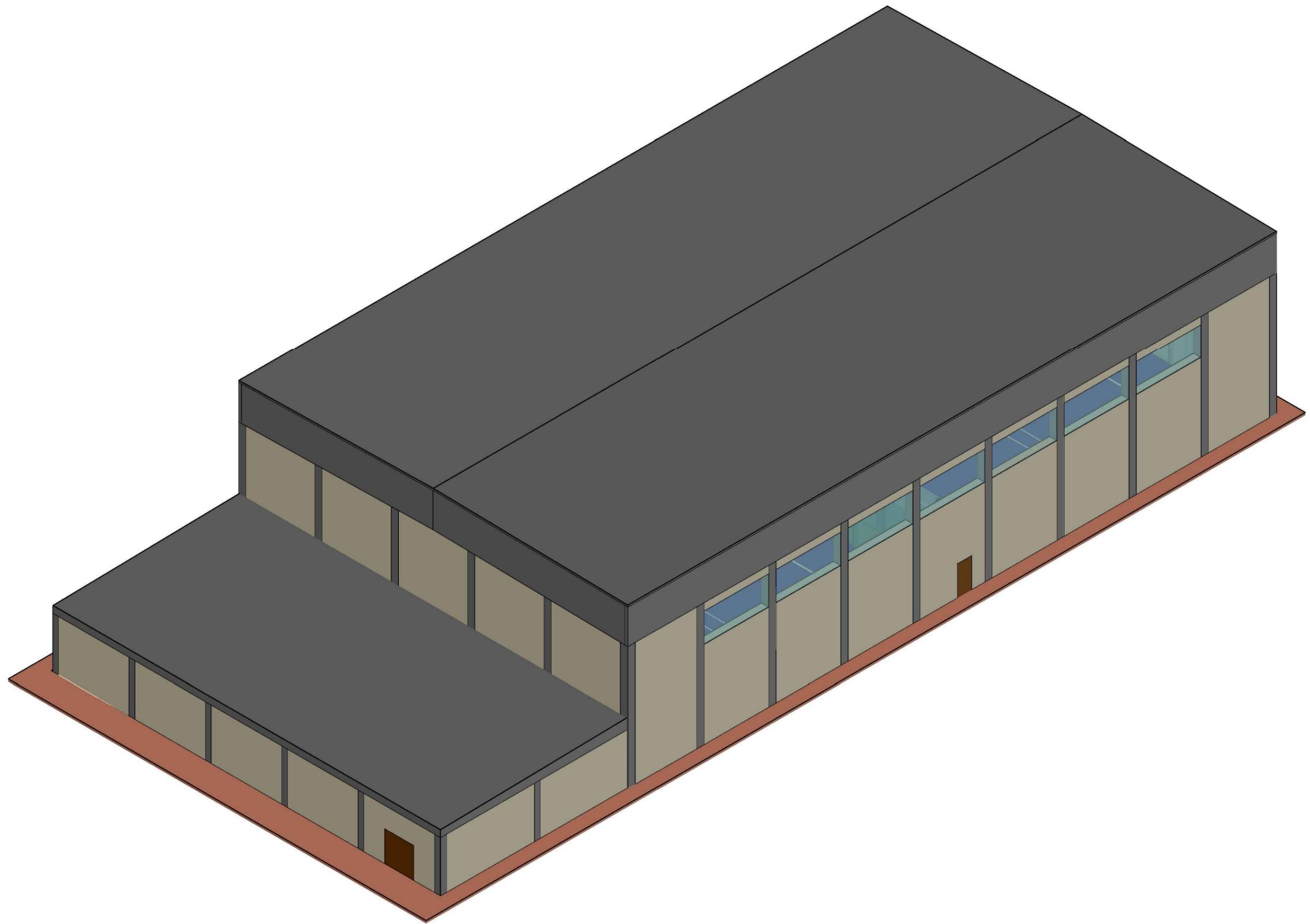
NORTE

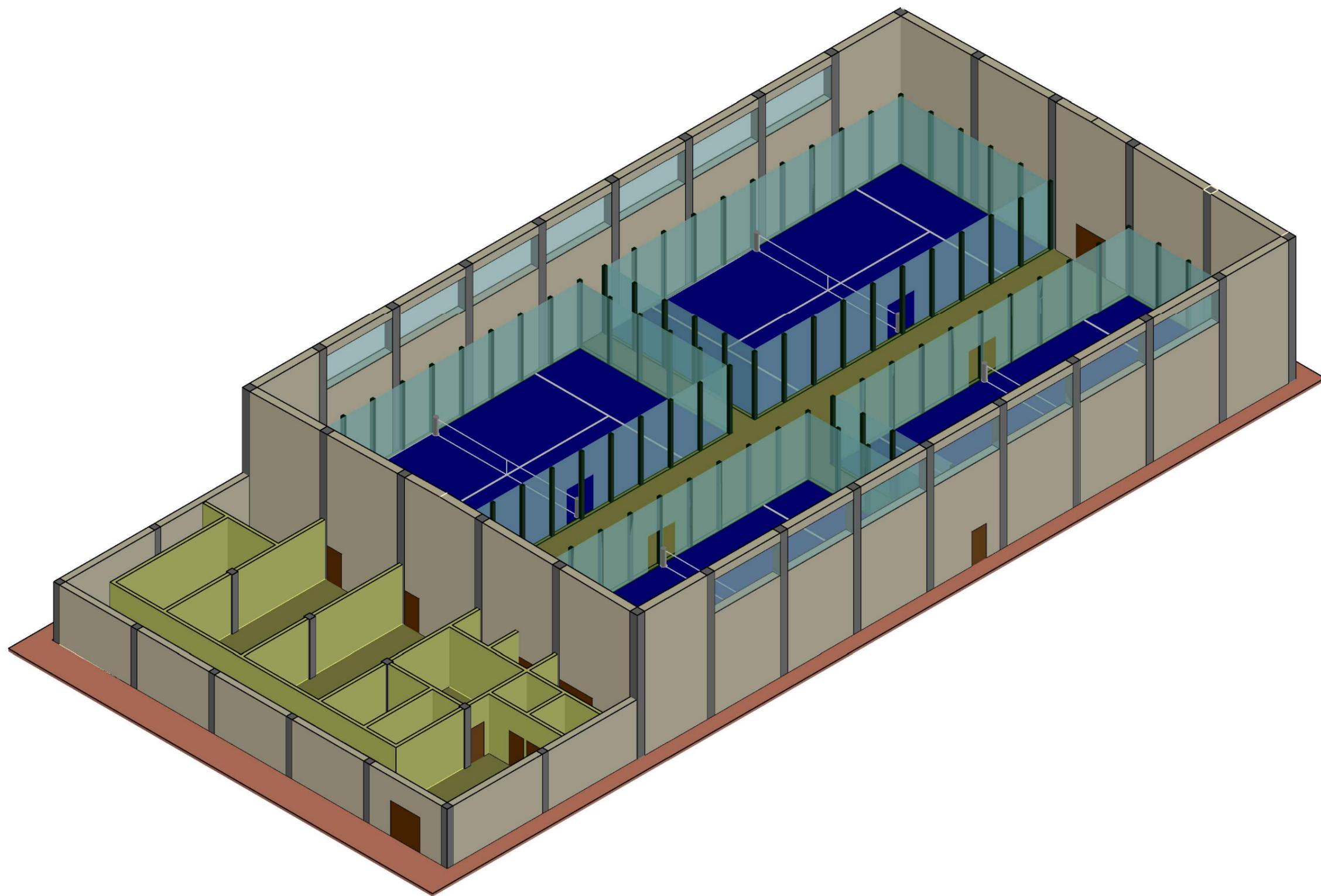
OESTE

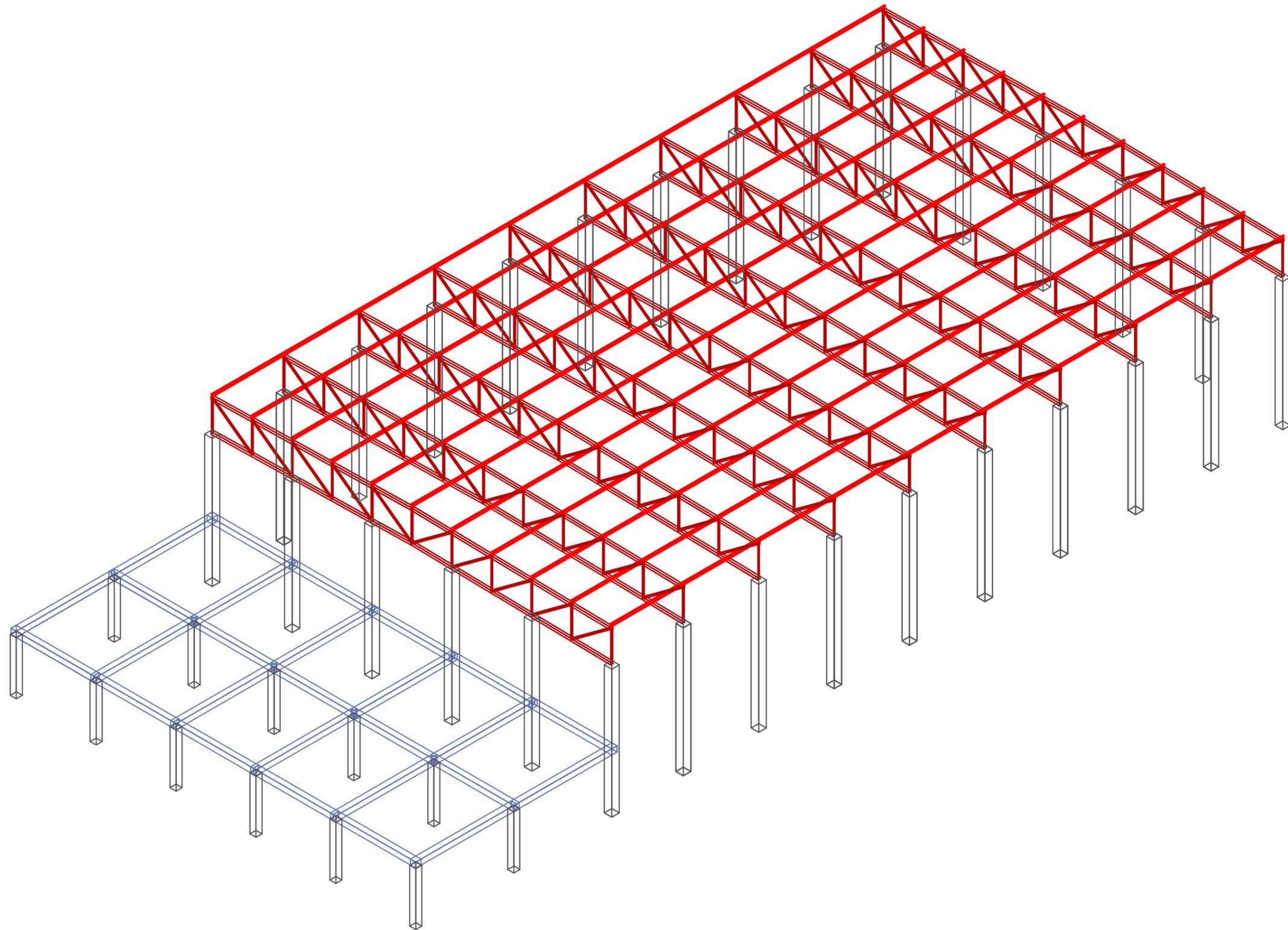
ESTE



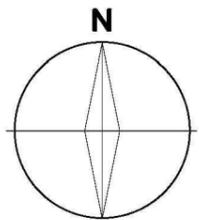
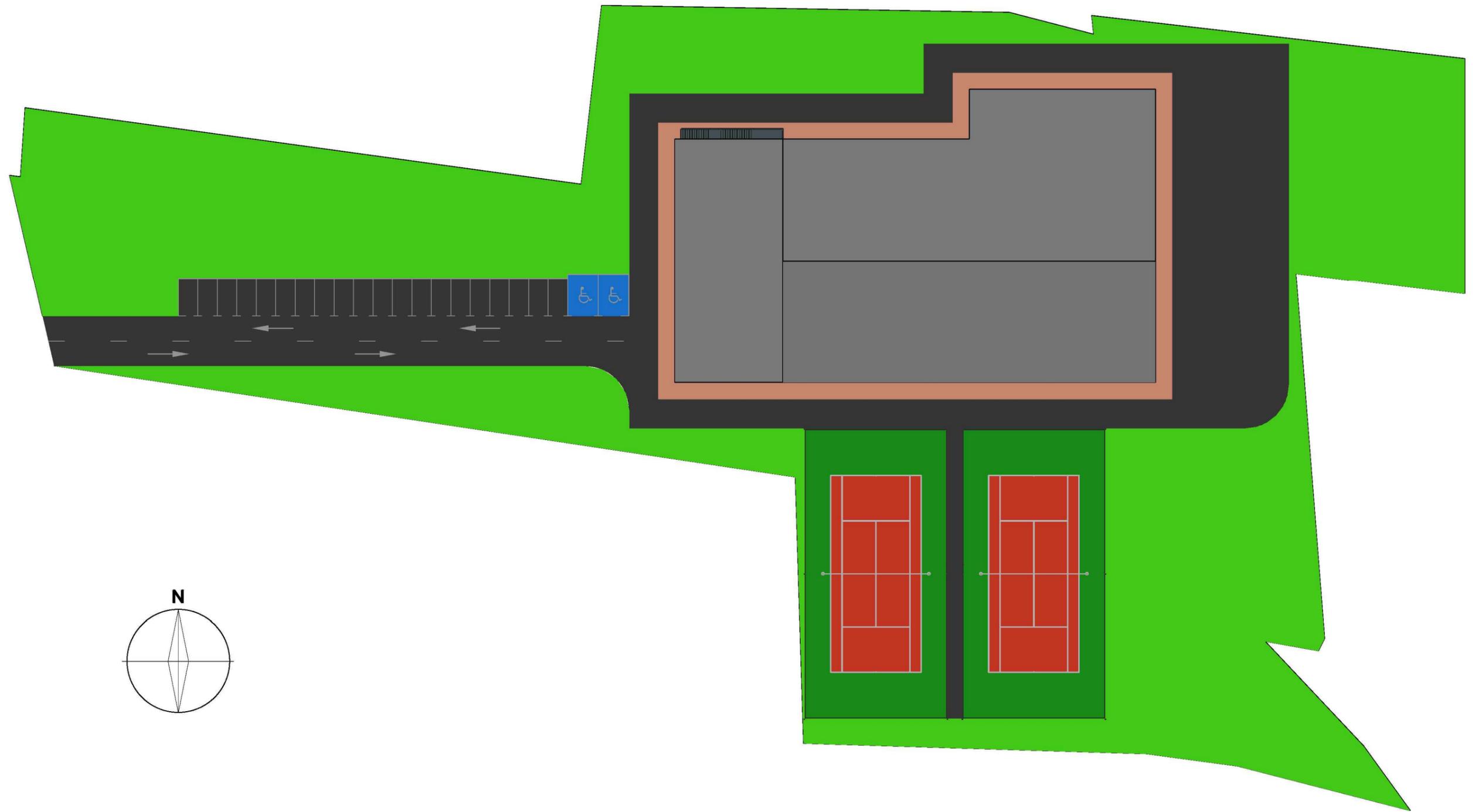
SUR



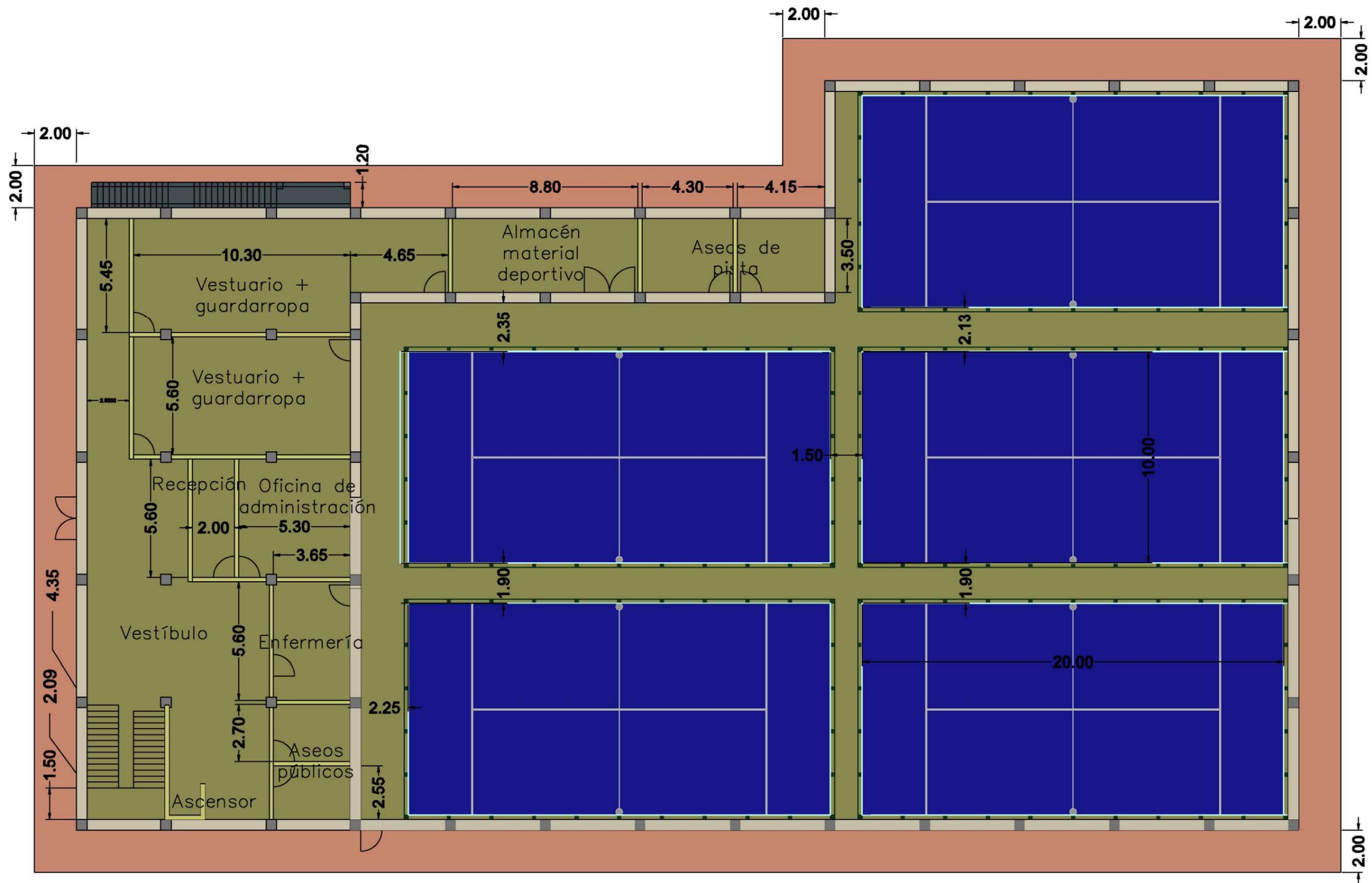


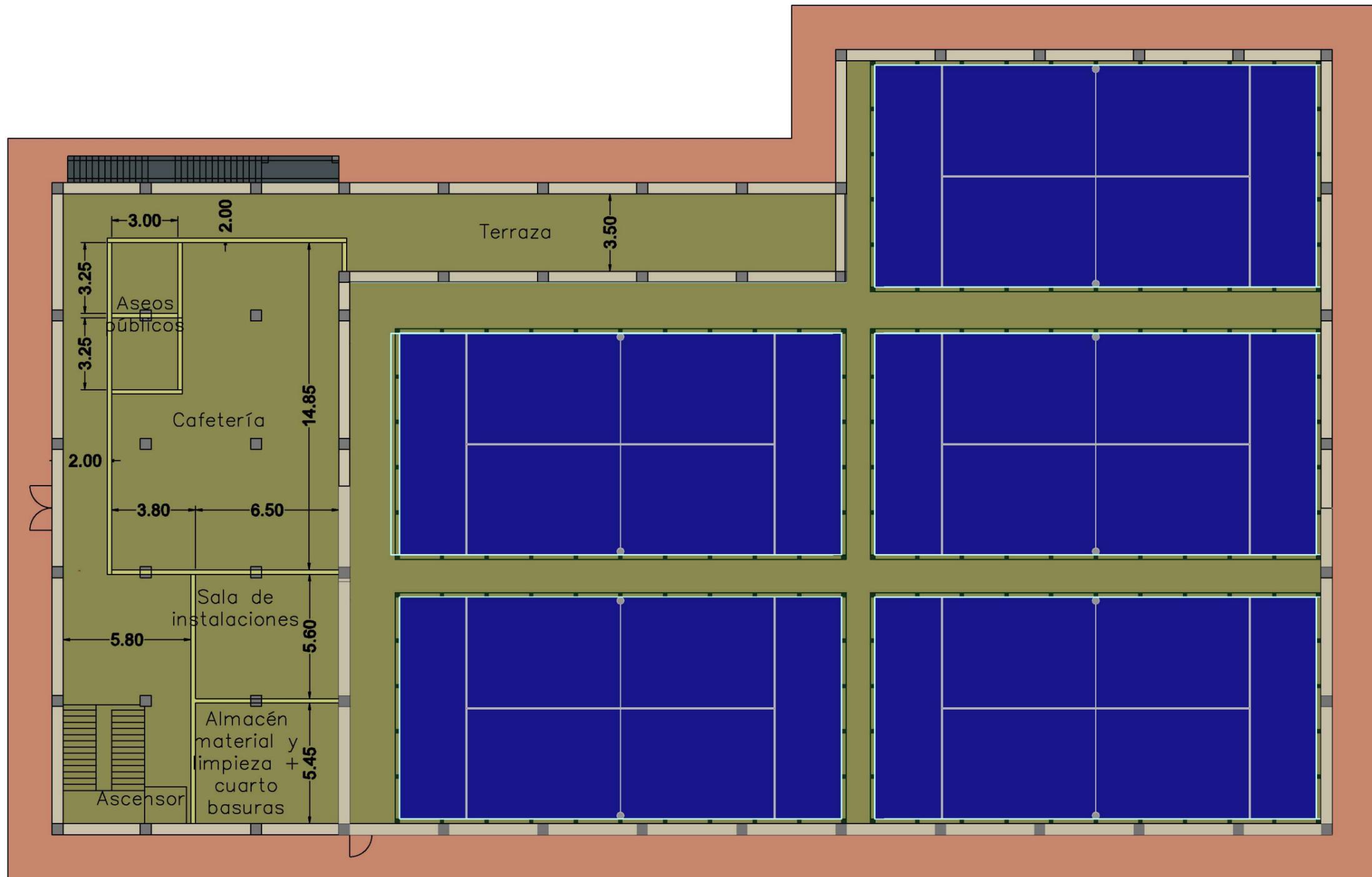


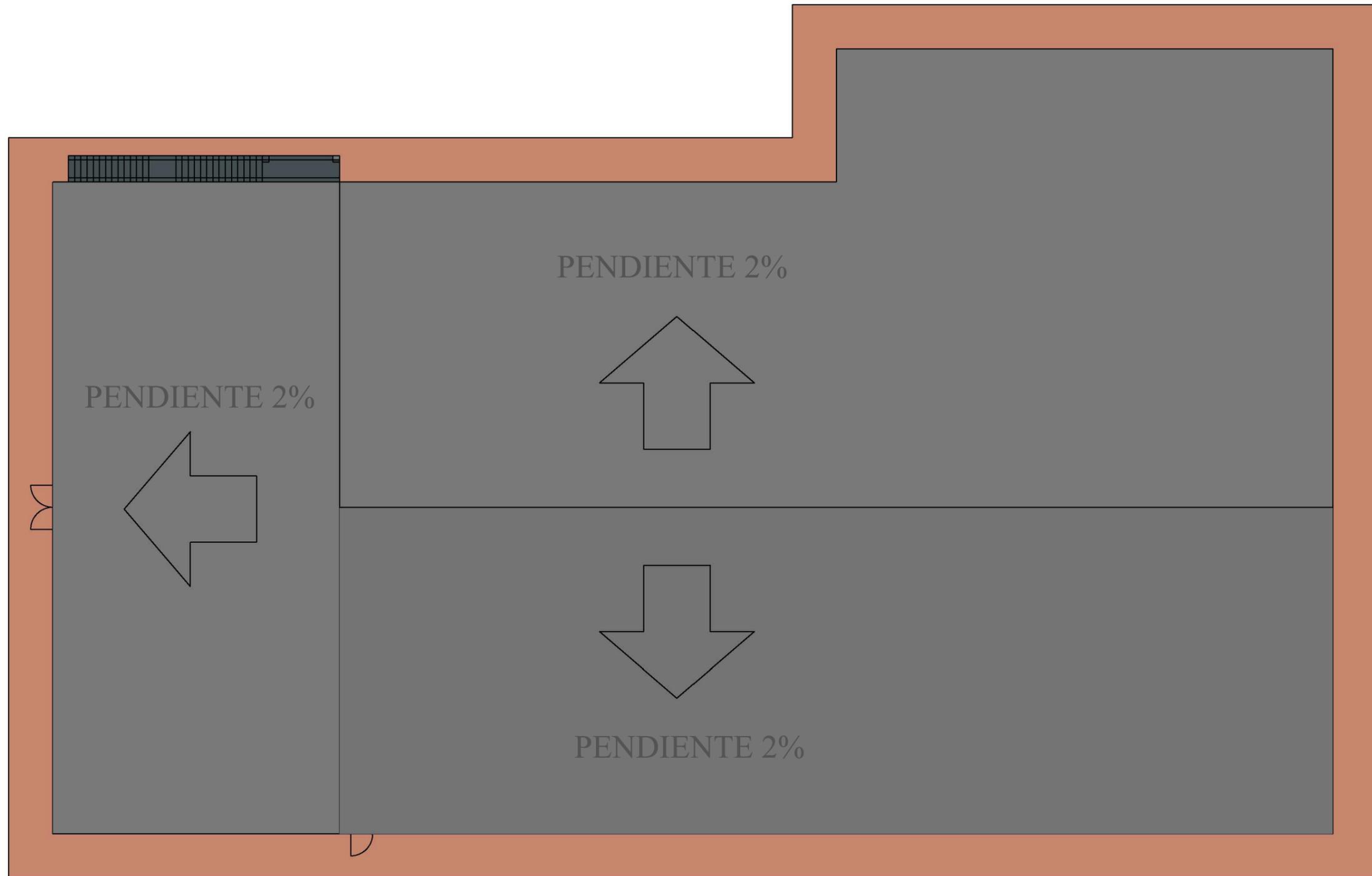
Apéndice II Planos Alternativa 2.

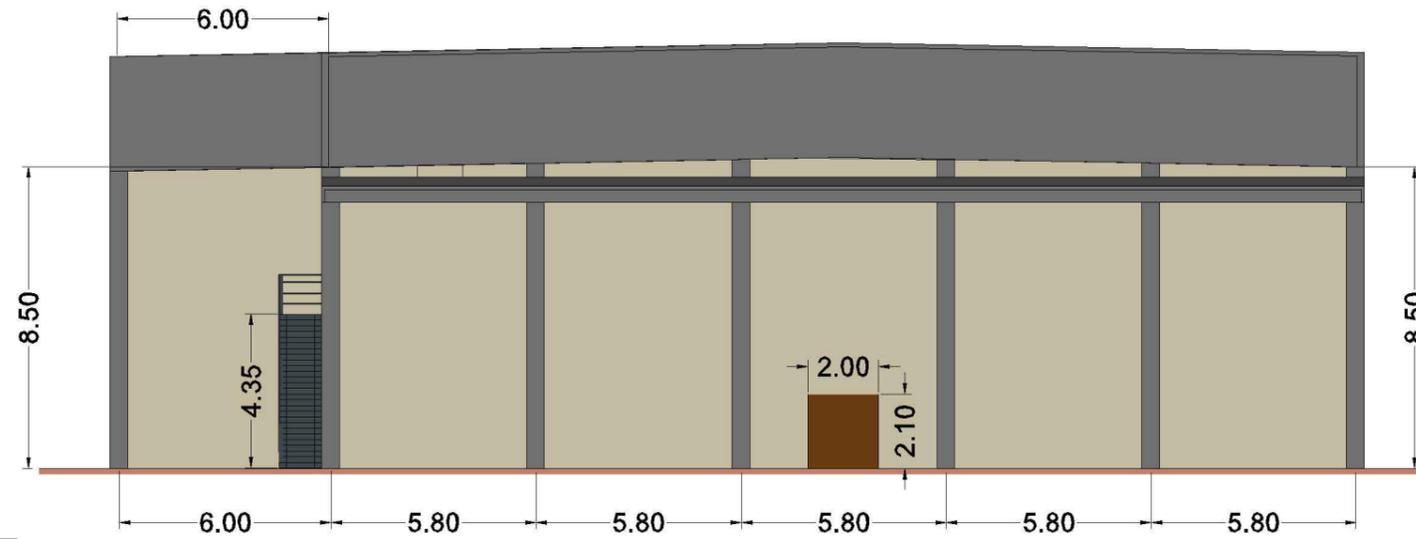


 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  UNIVERSIDADE DA CORUÑA	Autora del proyecto: Sara Agúin Sartages	Firma: 	Título del proyecto: Restauración y acondicionamiento del centro deportivo Portotenis y construcción adjunta de un centro de pádel	Título del plano: DEFINICIÓN GENERAL DE ACTUACIÓN	Escala: 1 : 500	Nº de plano: A2	Fecha: Septiembre 2015

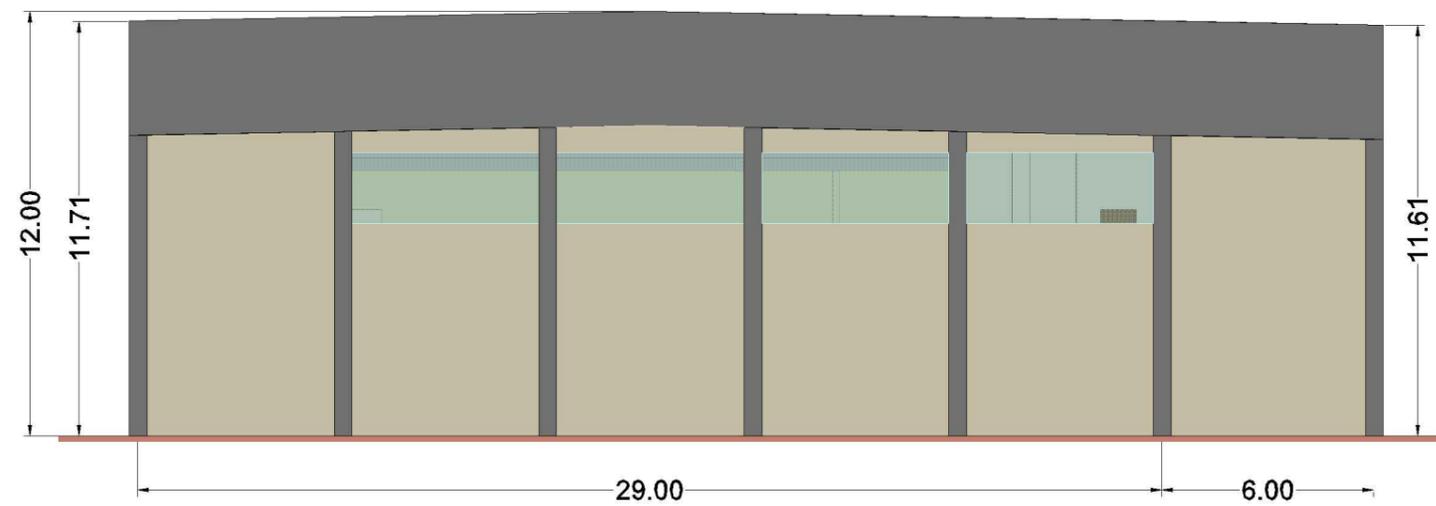




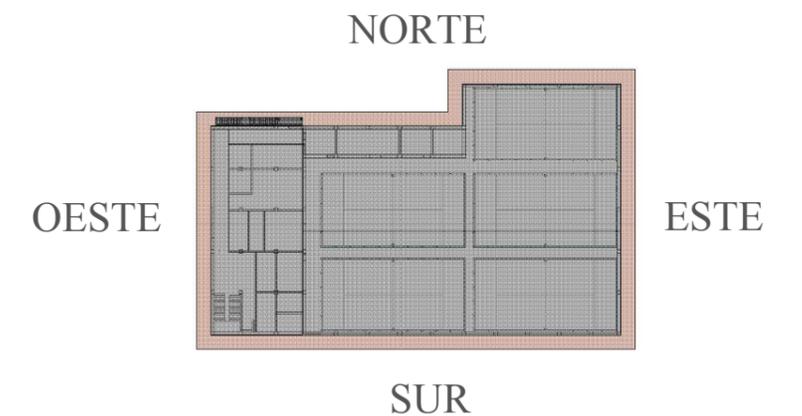


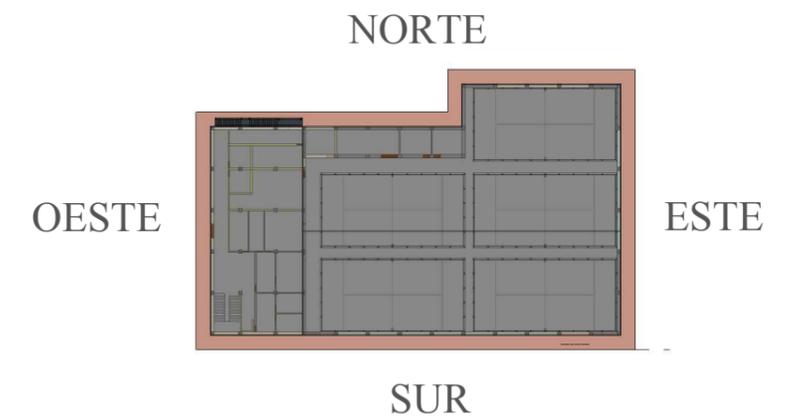
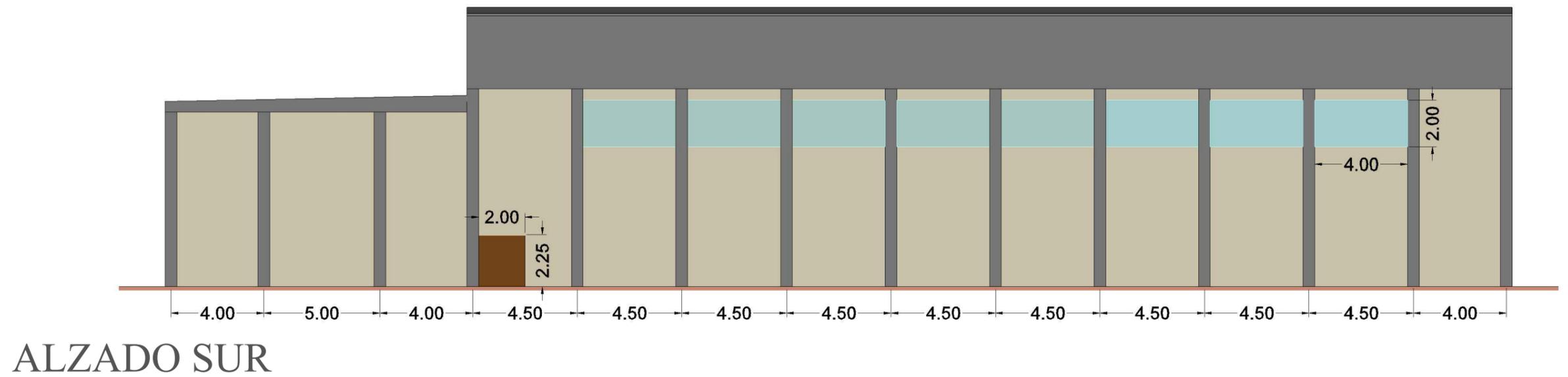
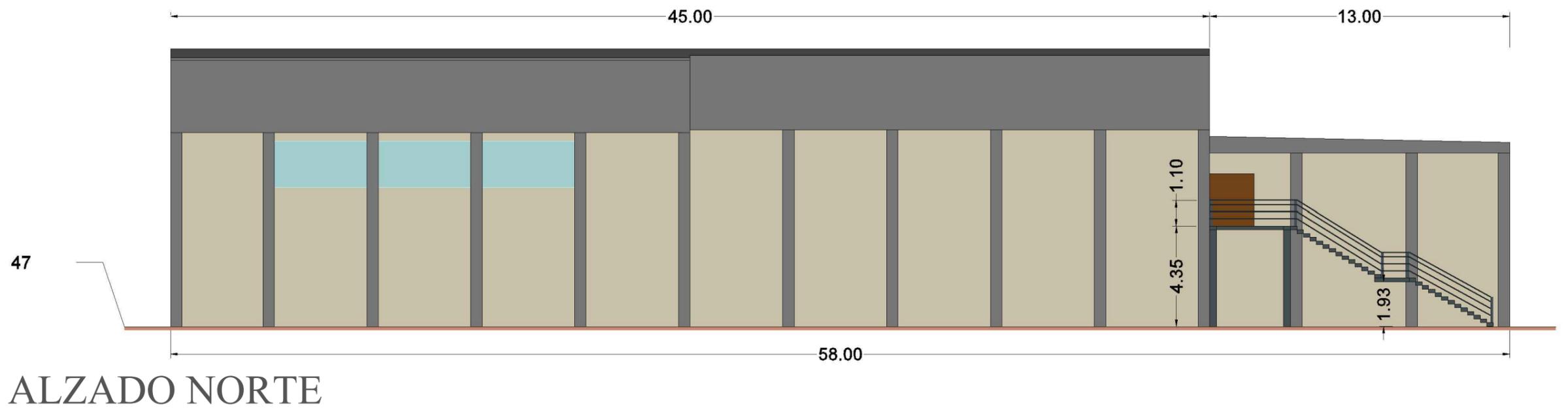


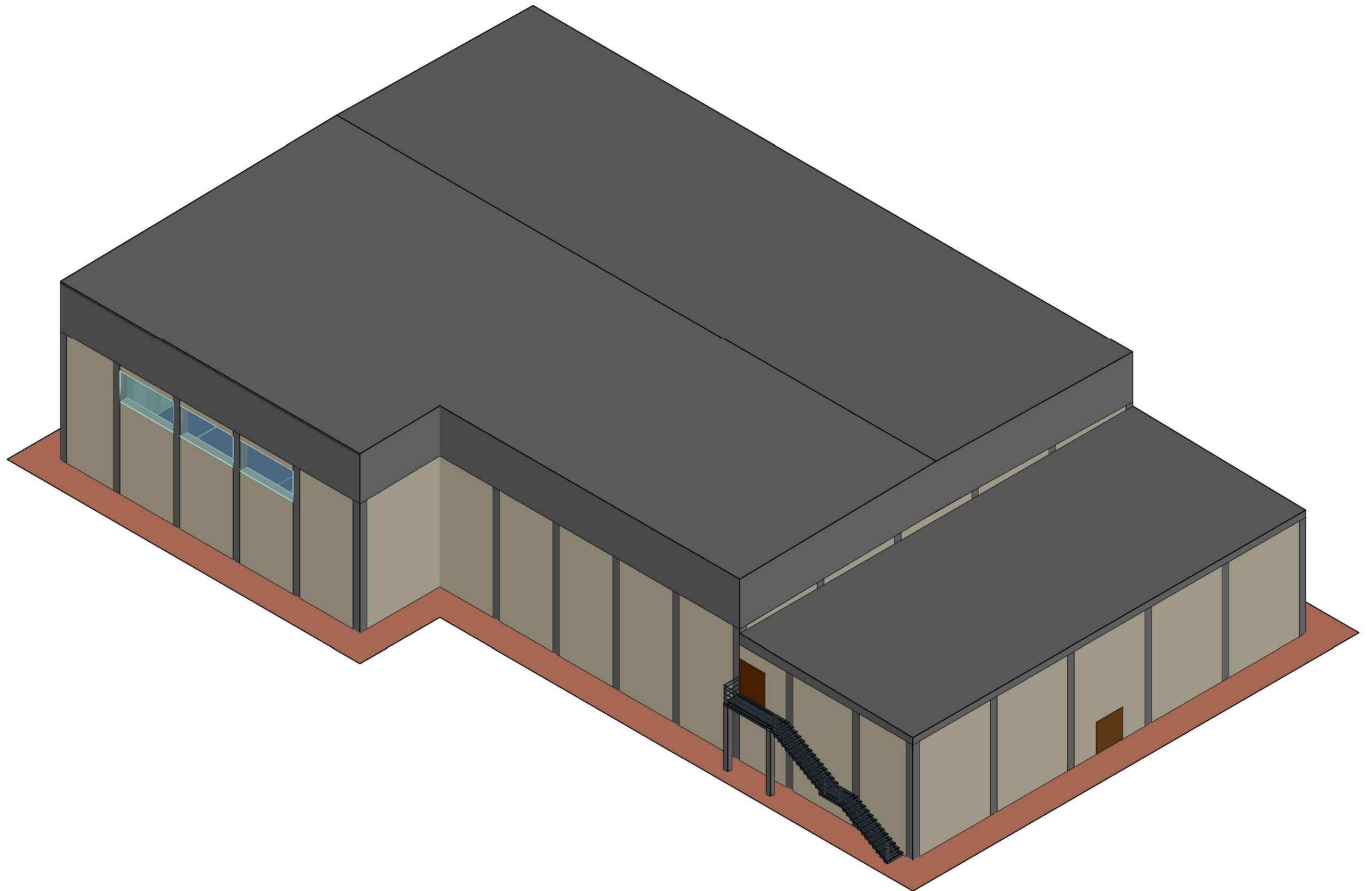
ALZADO OESTE

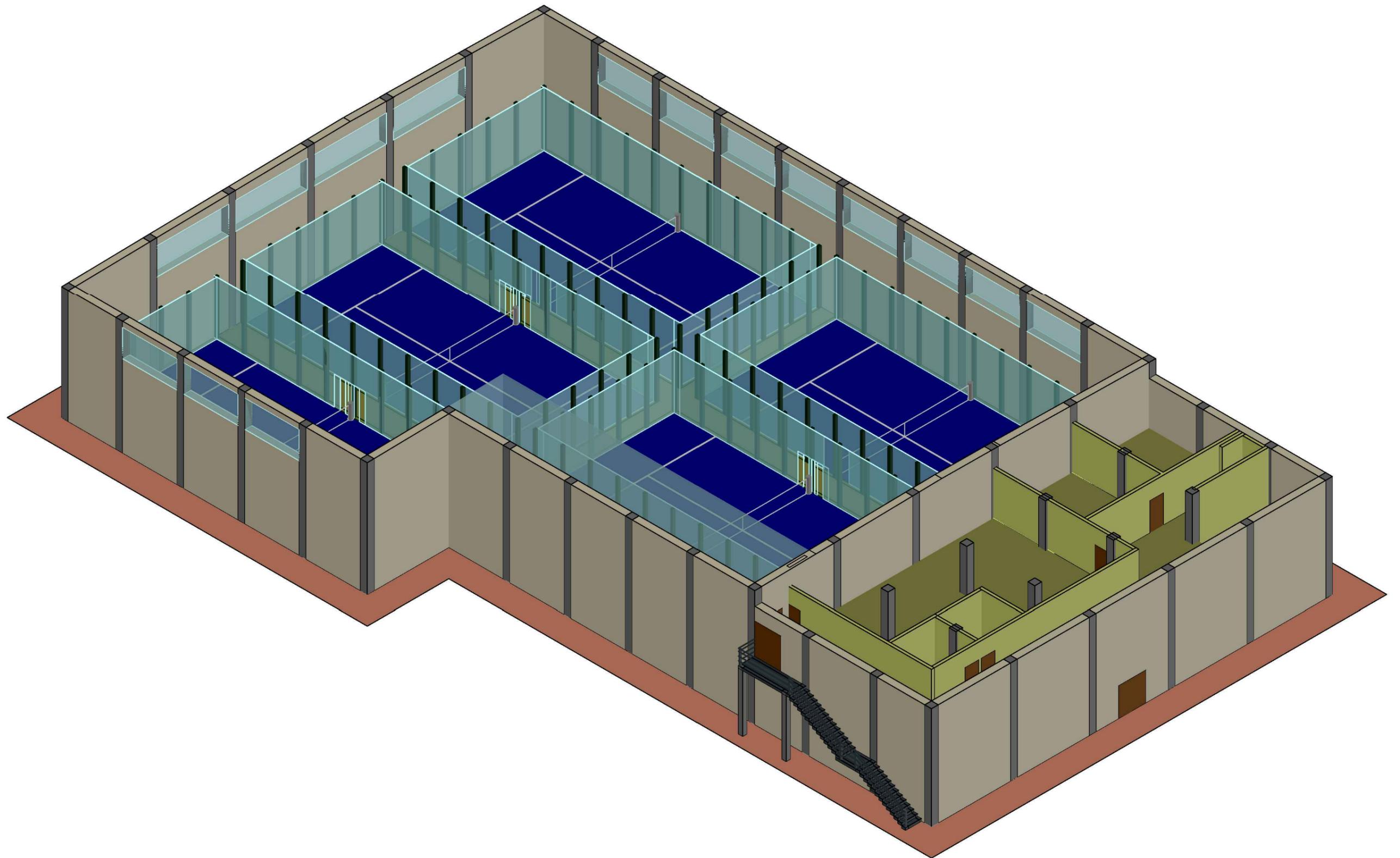


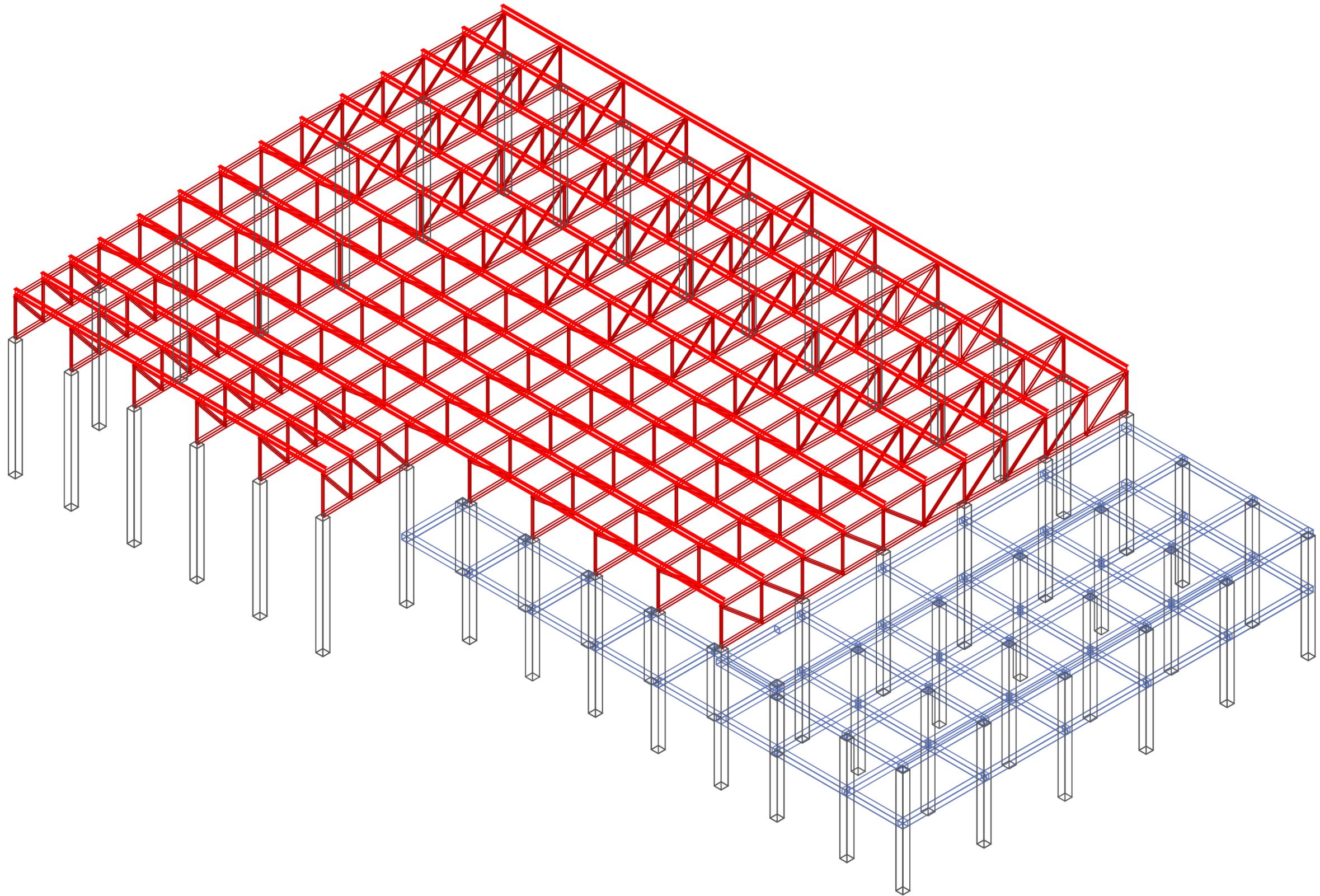
ALZADO ESTE



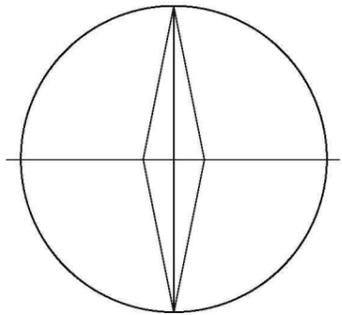
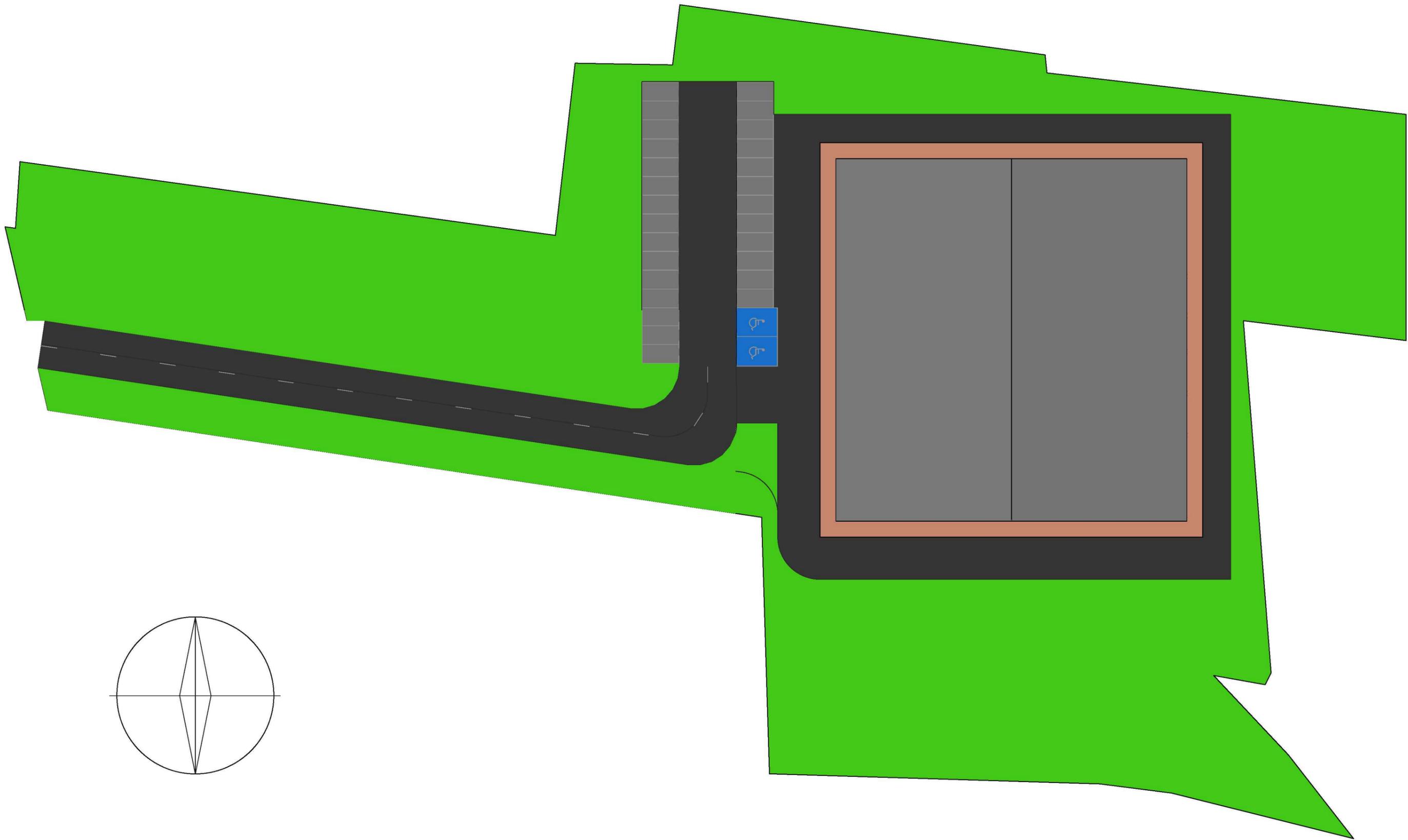


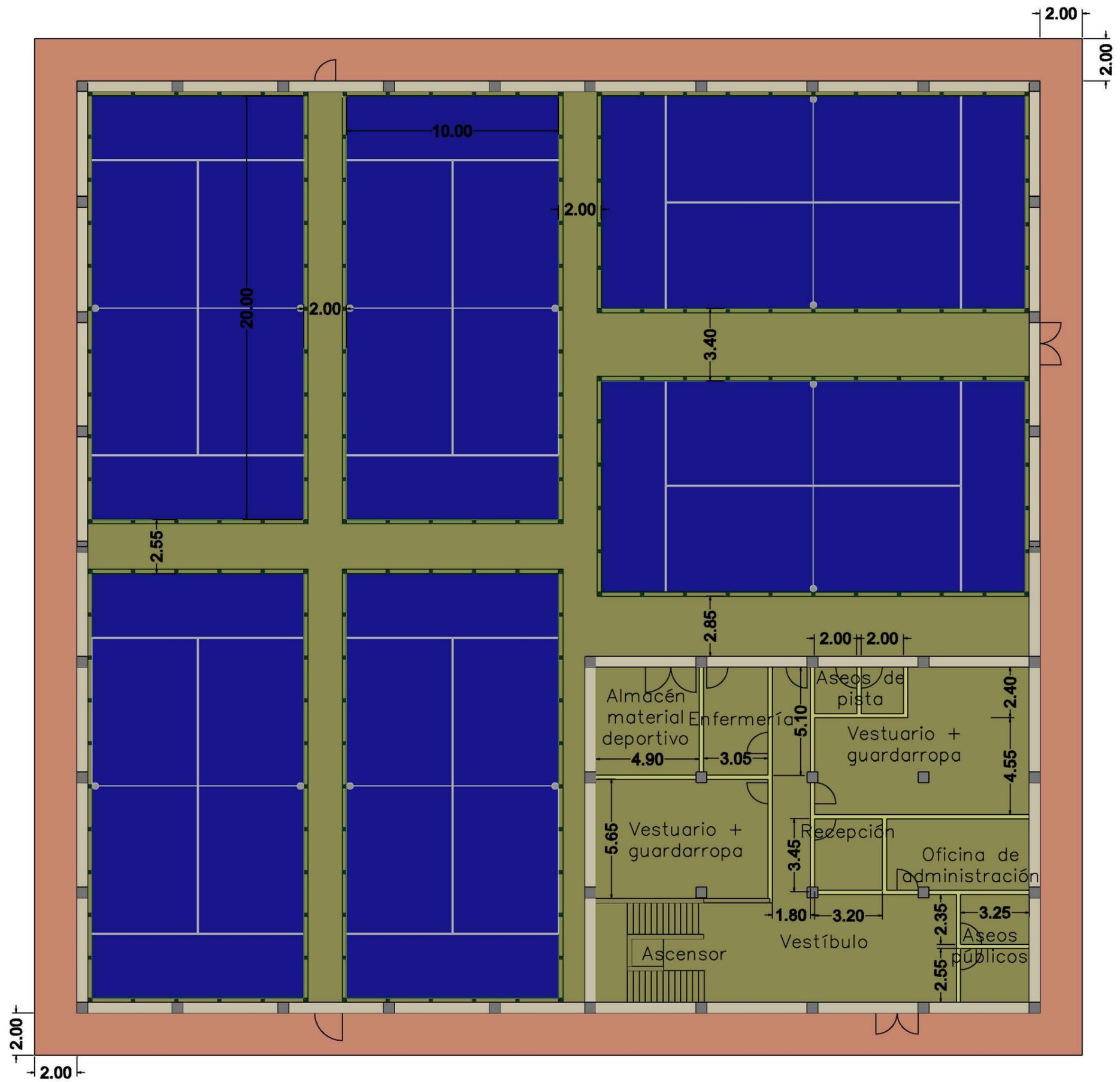


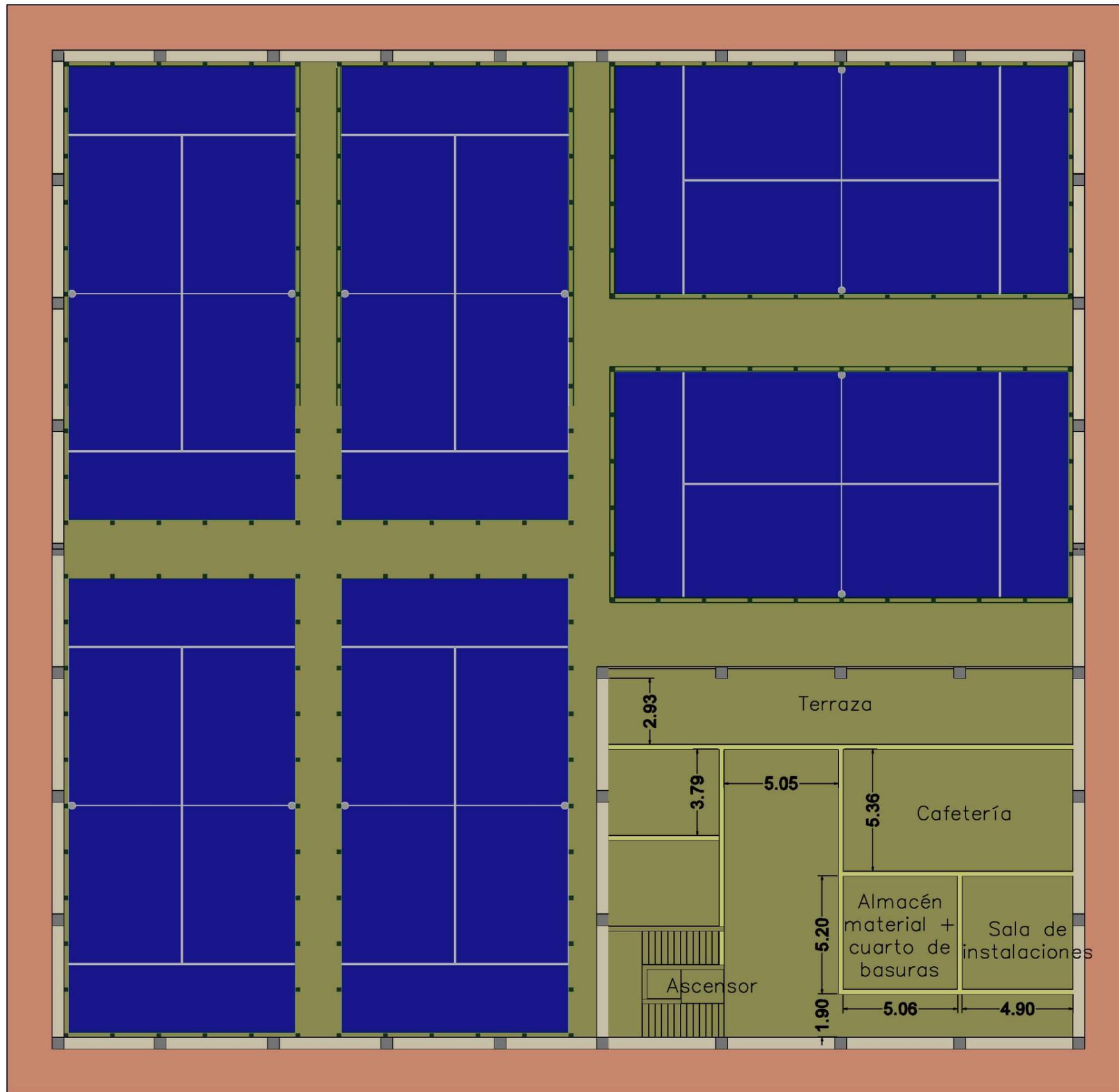


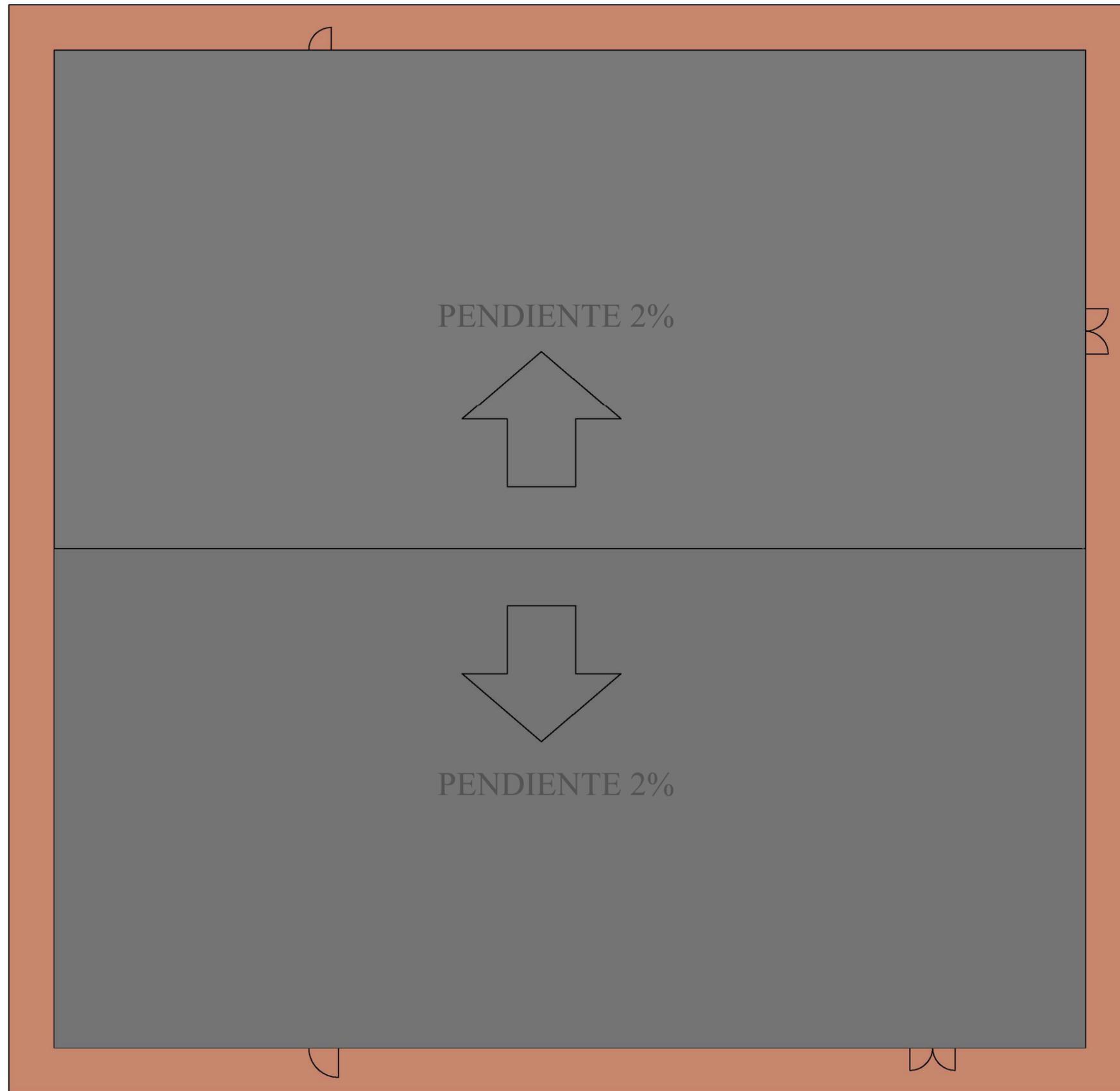


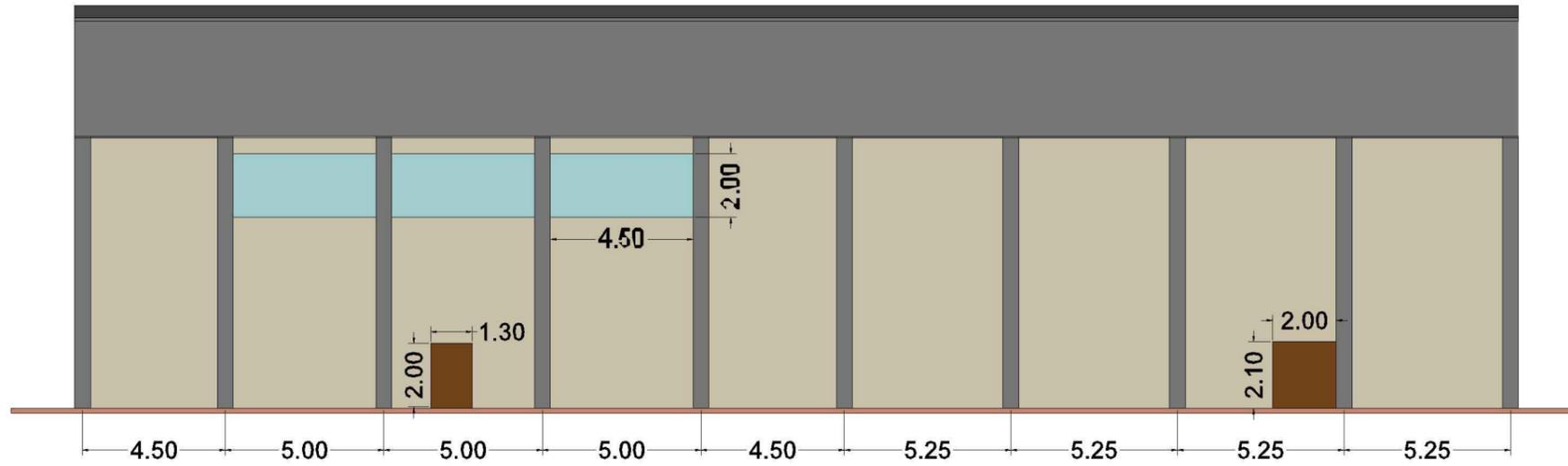
Apéndice III Planos Alternativa 3.



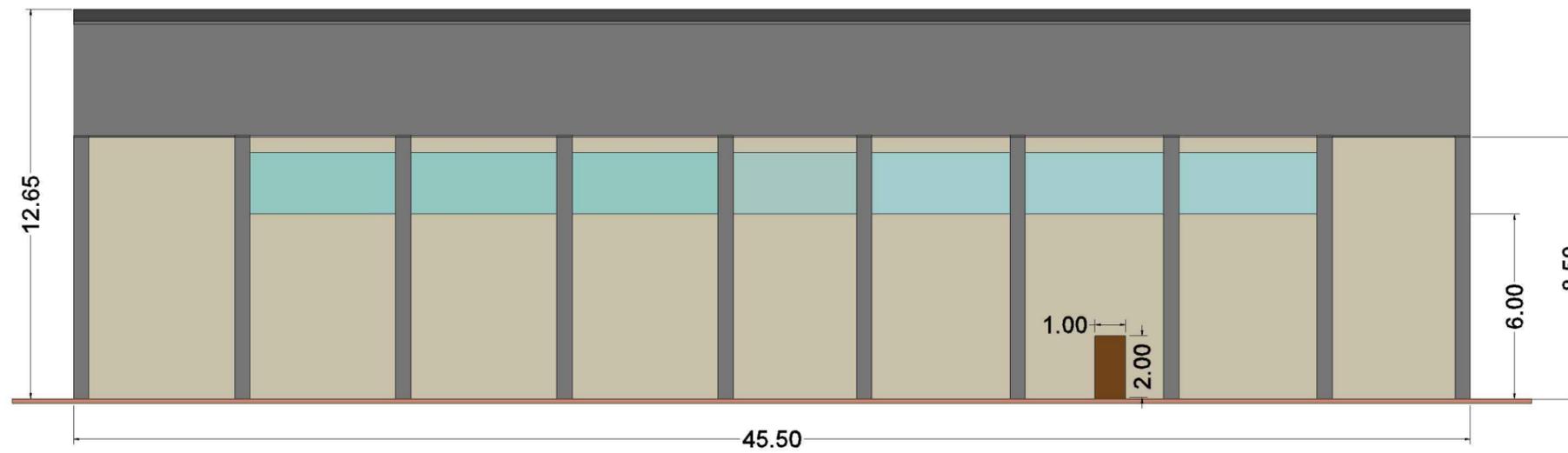








ALZADO OESTE



ALZADO ESTE

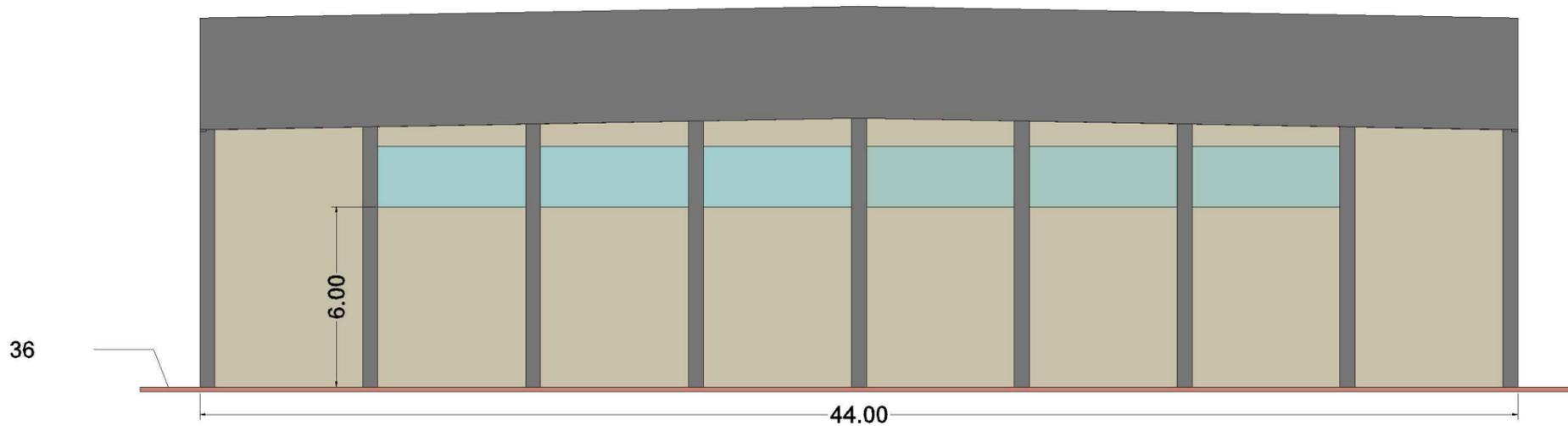
ESTE

NORTE

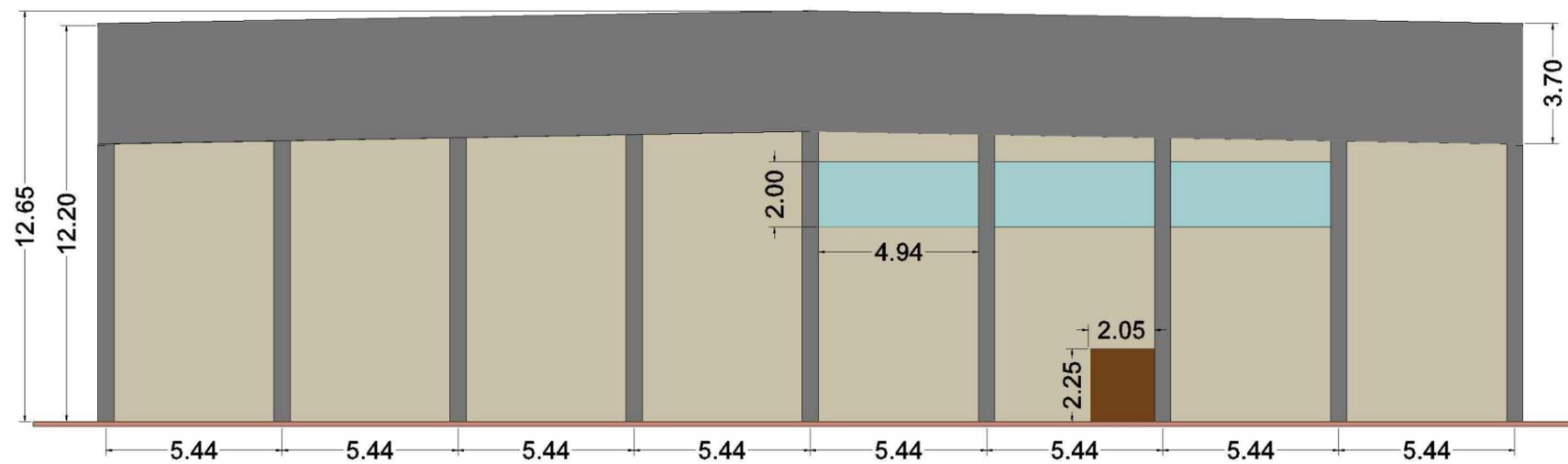
SUR



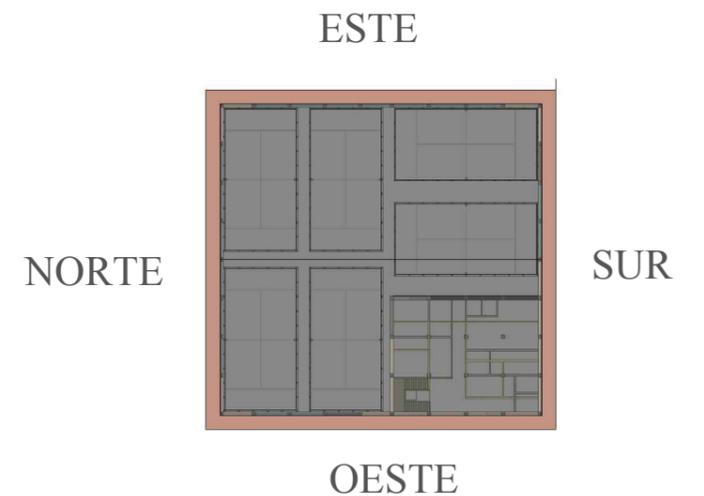
OESTE

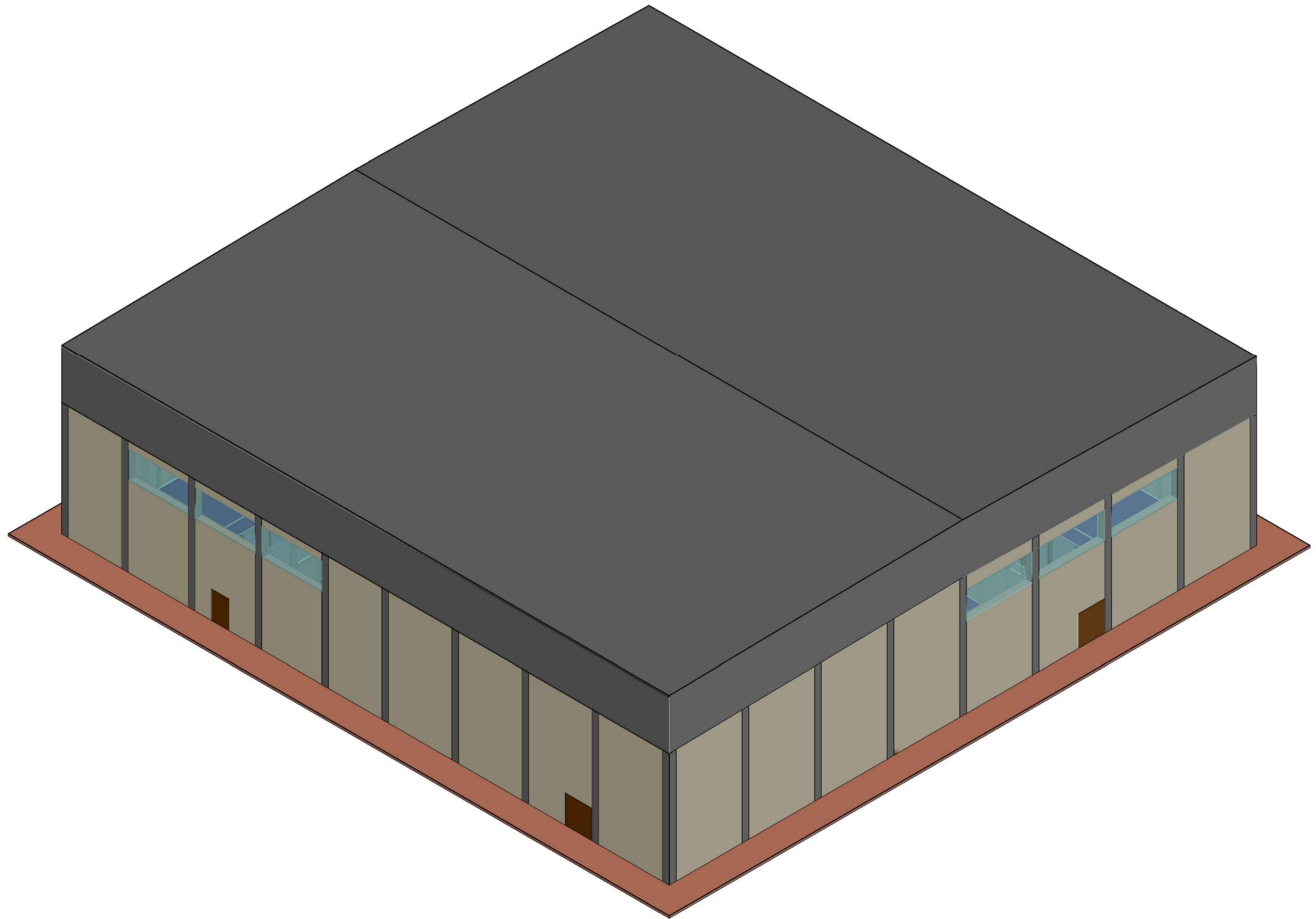


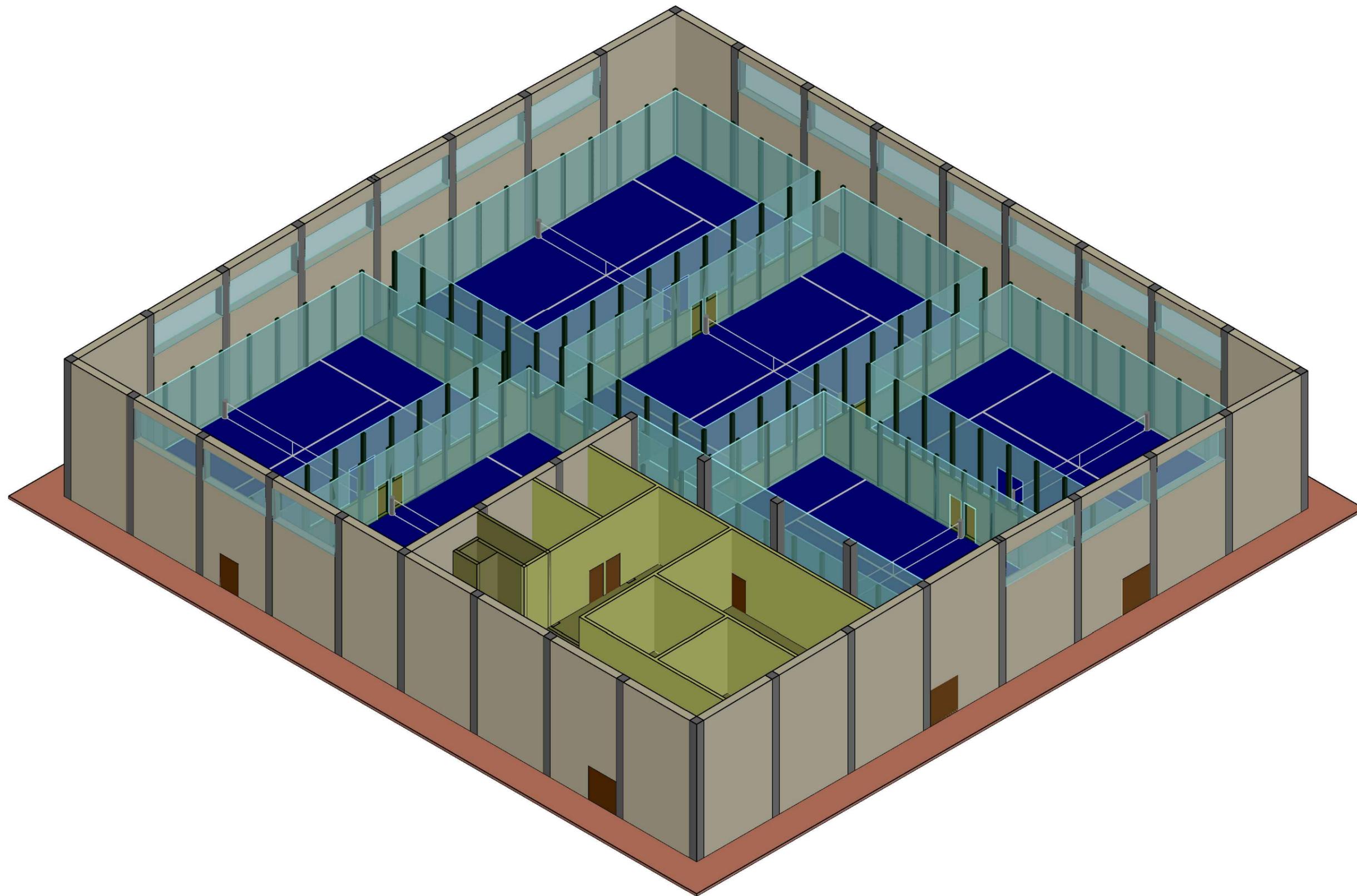
ALZADO NORTE

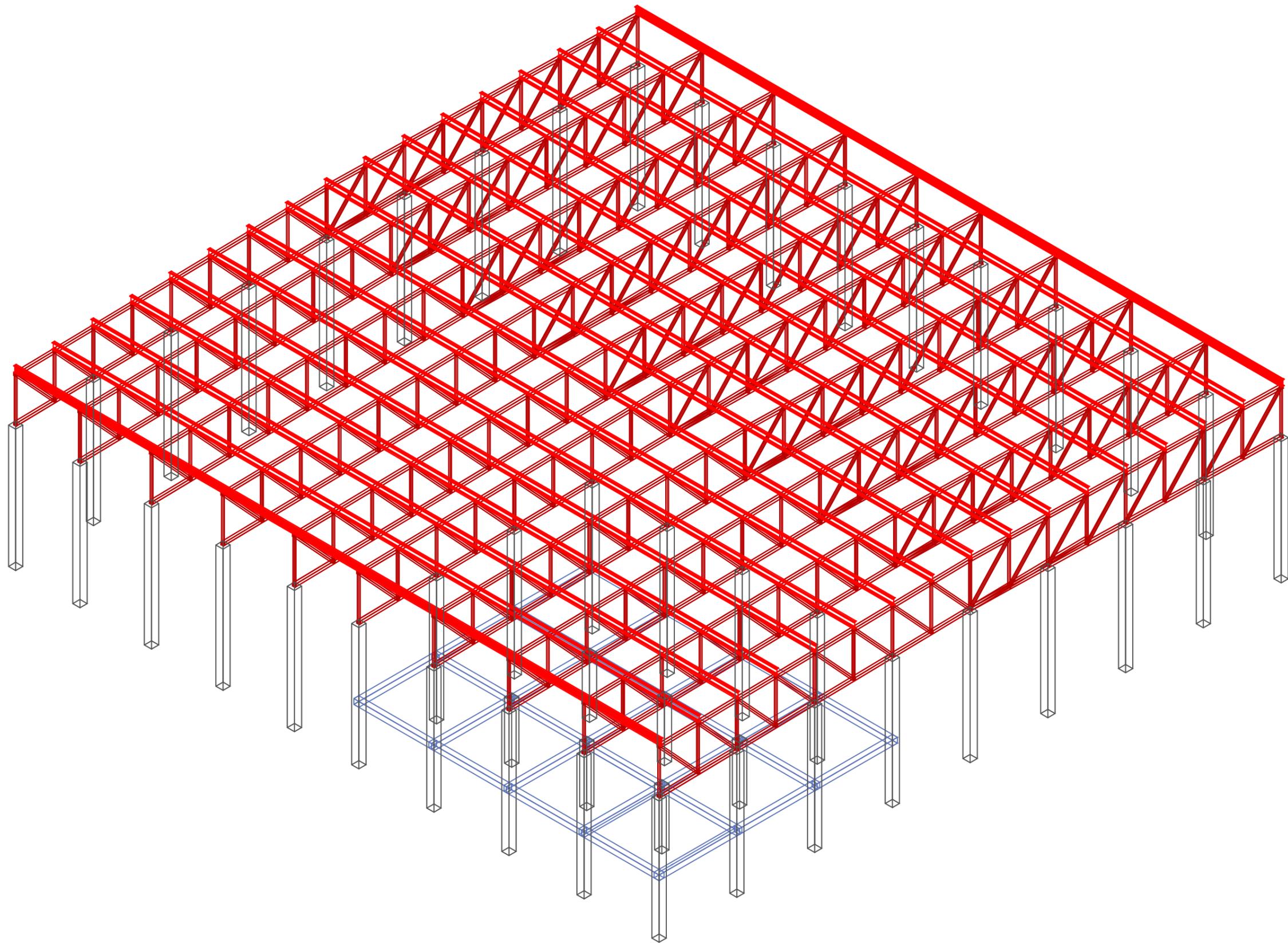


ALZADO SUR









ANEJO XII. Estructuras.

Índice.

1. Introducción.
2. Normativa aplicable.
 - 2.1. General.
 - 2.2. Estructura metálica.
 - 2.3. Estructura de hormigón.
3. Estructura metálica.
 - 3.1. Descripción de la estructura.
 - 3.1.1. Alternativa 1.
 - 3.1.2. Alternativa 2.
 - 3.1.3. Alternativa 3.
 - 3.2. Acero.
 - 3.3. Acciones.
4. Estructura de hormigón.
 - 4.1. Descripción de la estructura.
 - 4.1.1. Alternativa 1.
 - 4.1.2. Alternativa 2.
 - 4.1.3. Alternativa 3.
 - 4.2. Hormigón.
 - 4.3. Acciones.
5. Cálculo.
 - Apéndice I Estructura metálica.
 - Apéndice II Estructura de hormigón.
 - Apéndice III Análisis de secciones.

1. Introducción.

El objeto de este anejo es llevar a cabo un cálculo inicial de las estructuras propuestas para cada alternativa, con el fin de obtener una valoración más precisa del coste de la obra para una mejor evaluación de alternativas.

En ningún caso se pretende realizar un cálculo riguroso de los mismos, sino únicamente un predimensionamiento de los mismos.

2. Normativa aplicable.

2.1. General.

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
 - DB SE Seguridad Estructural.
 - DB SE-AE Acciones en la edificación.

2.2. Estructura metálica.

- Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Eurocódigo 3: Proyecto de Estructuras de Acero (EC3).

2.3. Estructura de hormigón.

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)
- Eurocódigo 2: Proyecto de Estructuras de Hormigón (EC2).

3. Estructura metálica.

3.1. Descripción de la estructura.

La solución adoptada para la estructura metálica de este anteproyecto es la de jácena en celosía, tal y como se ha expuesto en el correspondiente anejo Anejo X Tipología Estructural. Así mismo, se tienen en cuenta en este apartado las correas que apoyan sobre la misma.

3.1.1. Alternativa 1.

La jácena de la alternativa 1 está compuesta por 20 cordones, 11 montantes y 10 diagonales. La longitud de estos elementos es 2,6505 metros, 2 metros y 3,2884 metros, respectivamente. En cuanto a las correas, se trata de 11 en total, con una longitud de 44,72 metros.

3.1.2. Alternativa 2.

La estructura metálica de la alternativa 2 se divide en dos partes. Por un lado, la cubierta principal que es la aquella de mayores dimensiones y , por otro lado, la cubierta secundaria, situada en la zona sureste de la estructura y que dota a la misma del ancho suficiente para albergar una pista de pádel más.

Así pues, la jácena de la cubierta principal está formada por 20 cordones, 11 montantes y 10 diagonales. Sus longitudes son 2,9006 metros, 2,5 metros y 3,7944 metros, respectivamente.

La jácena de la cubierta secundaria está formada por 6 cordones, 4 montantes (de las cuales una de ellas coincide con la de la cubierta principal, al ser éstas estructuras anexas) y 3 diagonales. Sus dimensiones son 2,9003 metros, 2,5 metros y 3,1704 metros, respectivamente.

En cuanto a las correas, existen dos de diferentes dimensiones. Por un lado, 11 correas de 57,78 metros se apoyan sobre la cubierta principal y , por otro lado, 3 correas de 22,28 metros se sitúan sobre la cubierta secundaria.

3.1.3. Alternativa 3.

La jácena de la alternativa 3 está compuesta por 32 cordones, 17 montantes y 16 diagonales. La longitud de estos elementos es 2,7193 metros, 3 metros y 4,0085 metros, respectivamente. Las correas que se apoyan sobre esta estructura suman un total de 17 y tienen una longitud de 45,28 metros.

3.2. Acero.

El acero empleado en esta estructura es S355. La perfilaría de cordones, diagonales y montantes es HEA y HEB. Las correas se dimensionan con perfiles IPE.

3.3. Acciones.

Las acciones que se consideran para cada parte de la estructura son las indicadas en el DB SE-AE Acciones en la Edificación, del CTE.

- Carga permanente.

La carga permanente que actúa sobre la estructura metálica es la correspondiente al peso de la cubierta y de las correas. Para la cubierta Deck convencional, se ha estimado una carga permanente de 0.269 kN/m². Para las correas, la carga permanente es de 0,4957 kN/m, teniendo en cuenta que el peso específico del acero es 78,5 kN/m³.

- Sobrecarga de uso.

La cubierta que conforma la estructura metálica no está destinada a ser transitada, sólo será accesible para su conservación. La sobrecarga de uso que establece el CTE para este tipo de cubiertas ligeras sobre correas es de 0,4 kN/m² y una carga puntual de 1 kN.

- Viento.

La acción del viento se ha calculado teniendo en cuenta que la cubierta es plana y, por lo tanto y según establece el CTE, la componente de succión se puede despreciar ya que actúa del lado de la seguridad. La carga de viento es de 1,035 kN/m².

- Nieve.

La acción de la nieve se ha estimado en 1,0 kN/m², teniendo en cuenta que se trata de una cubierta plana y situada en un municipio cuya altitud no supera los 1.000 metros.

- Temperatura.

La estructura metálica que conforma la cubierta está protegida del exterior mediante la cubierta tipo Deck, por lo tanto se ha considerado una carga térmica de 20°C.

4. Estructura de hormigón.

4.1. Descripción de la estructura.

La estructura de hormigón de las alternativas de este anteproyecto se compone de pilares y vigas mediante los que se transmiten las cargas al terreno.

4.1.1. Alternativa 1.

La alternativa 1 está compuesta por 28 pilares de entre 8,5 y 8,765 metros de altura y 12 pilares de 3,5 metros de altura. Los primeros tienen una sección cuadrada de lado 0,5 metros y, los segundos, una sección de la misma forma y 0,4 metros de lado.

En cuanto a las vigas, existen tres diferentes según su longitud, pero con la misma sección cuadrada de 0,35 metros de lado. Las primeras 12 vigas tienen 6,675 metros de longitud, 6 vigas tienen una longitud de 5,4751 metros y las 9 restantes, 5,3 metros de longitud.

4.1.2. Alternativa 2.

La alternativa 2 la conforman 50 pilares de entre 8,38 y 8,765 metros de longitud y 6 pilares de 4 metros de longitud, todos ellos con una sección cuadrada de 0,5 metros de lado.

En cuanto a las vigas, todas ellas tienen una sección cuadrada de 0,35 metros de lado. De las 54 que conforman la estructura, 18 tienen una longitud de 4,175 metros; 6, de 5 metros; 12, de 5,8 metros; 7, de 5,975 metros; 4, de 4,675 metros; 6 de 4,5 metros y 1 de 1,8 metros.

4.1.3. Alternativa 3.

La alternativa 3 está formada por 46 pilares de entre 8,5 y 8,935 metros de longitud y sección cuadrada de 0,5 metros de lado.

Las vigas tienen una sección cuadrada de 0,35 metros de lado. Existen diferentes grupos según su longitud. El primero de ellos lo conforman 10 vigas de 5,6125 metros de longitud; el segundo está constituido por 5 vigas de 5,4375 metros de longitud; el tercero, por 8 vigas de 5,425 metros de longitud y el último por 8 vigas de 5,25 metros de longitud.

4.2. Hormigón armado.

El hormigón empleado para esta estructura es HA-25/IIa. Para las barras de armado se emplea acero B500 S.

4.3. Acciones.

Las acciones que se consideran para cada parte de la estructura son las indicadas en el DB SE-AE Acciones en la Edificación, del CTE.

- Carga permanente.

La carga permanente que se ha considerado es la correspondiente a los elementos de tabiquería. Teniendo en cuenta que la carga es soportada por las vigas, se ha considerado sobre éstas la carga, cuyo valor es 13,92 kN, teniendo en cuenta que el peso específico del ladrillo hueco es de 12,0 kN/m³.

- Sobrecarga de uso.

La estructura de hormigón de este anteproyecto corresponde a la zona destinada a espacios auxiliares, por lo que se clasifica, como zona C3, según el CTE. Para este tipo de zonas, la sobrecarga de uso a considerar es de 5kN/m² y una carga puntual de 4 kN.

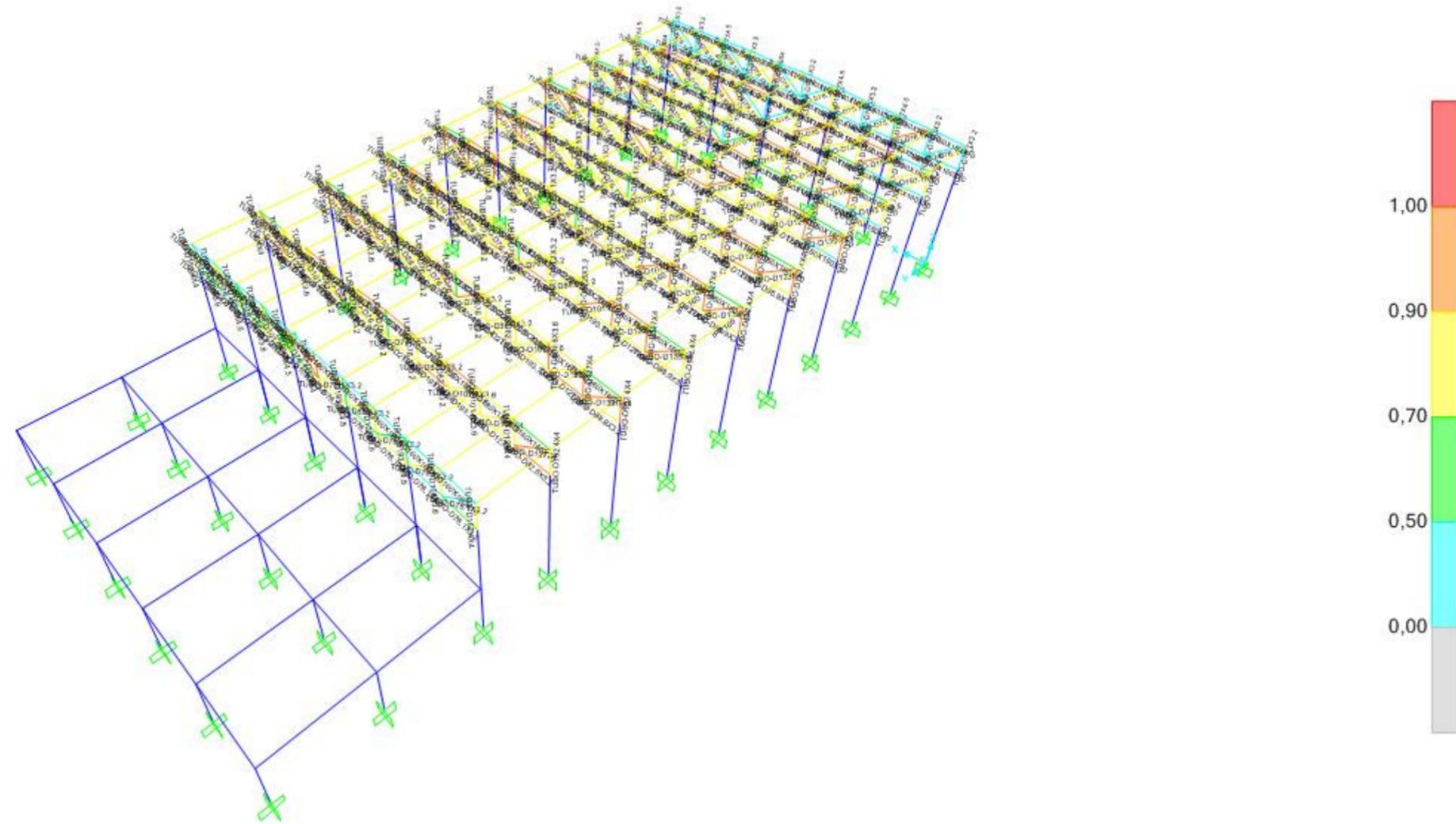
- Temperatura.

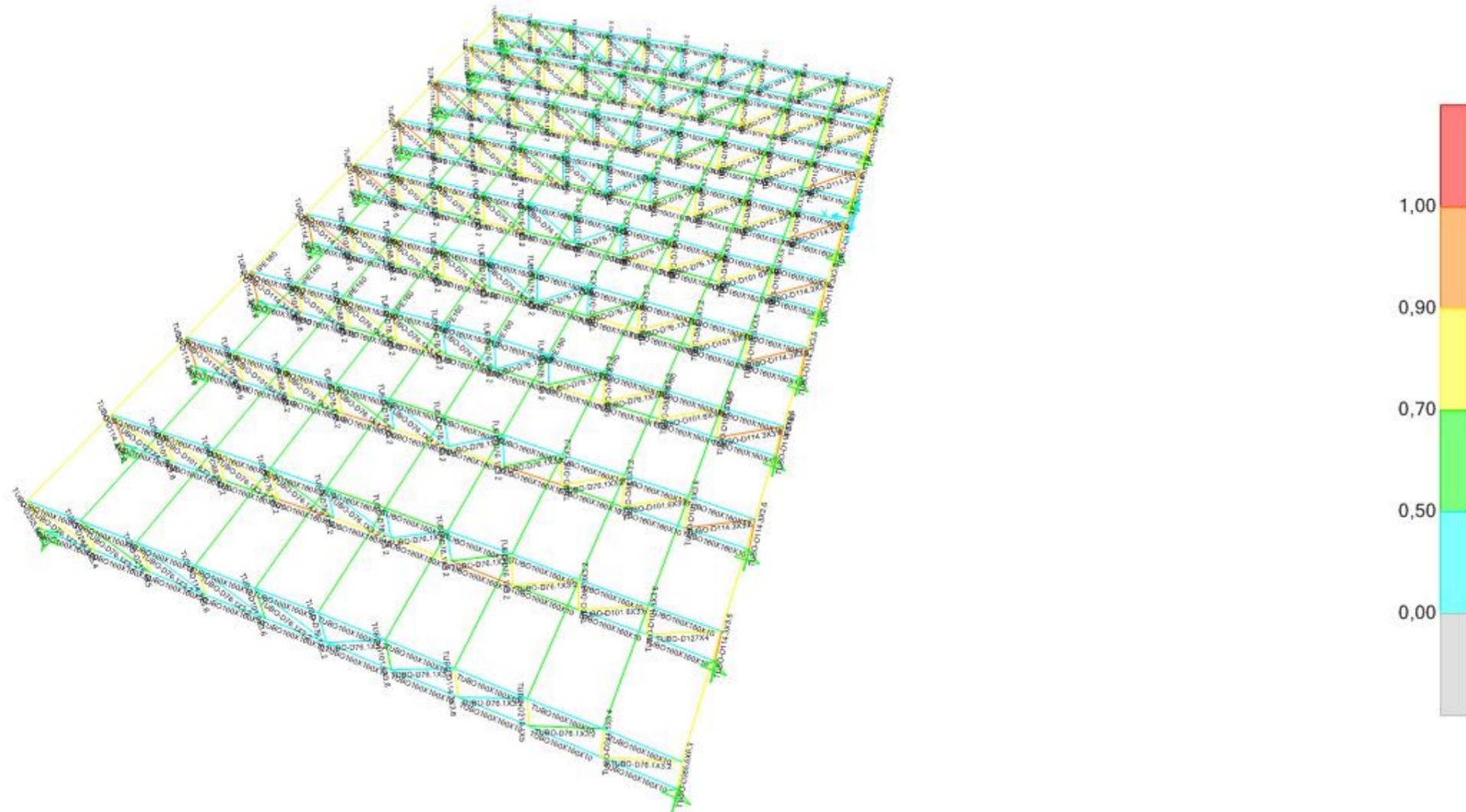
A excepción de los pilares, se trata de una estructura protegida de la intemperie. Por ello, la temperatura considerada será de 10°C para aquellos y de 20°C para el resto de la estructura.

5. Cálculo.

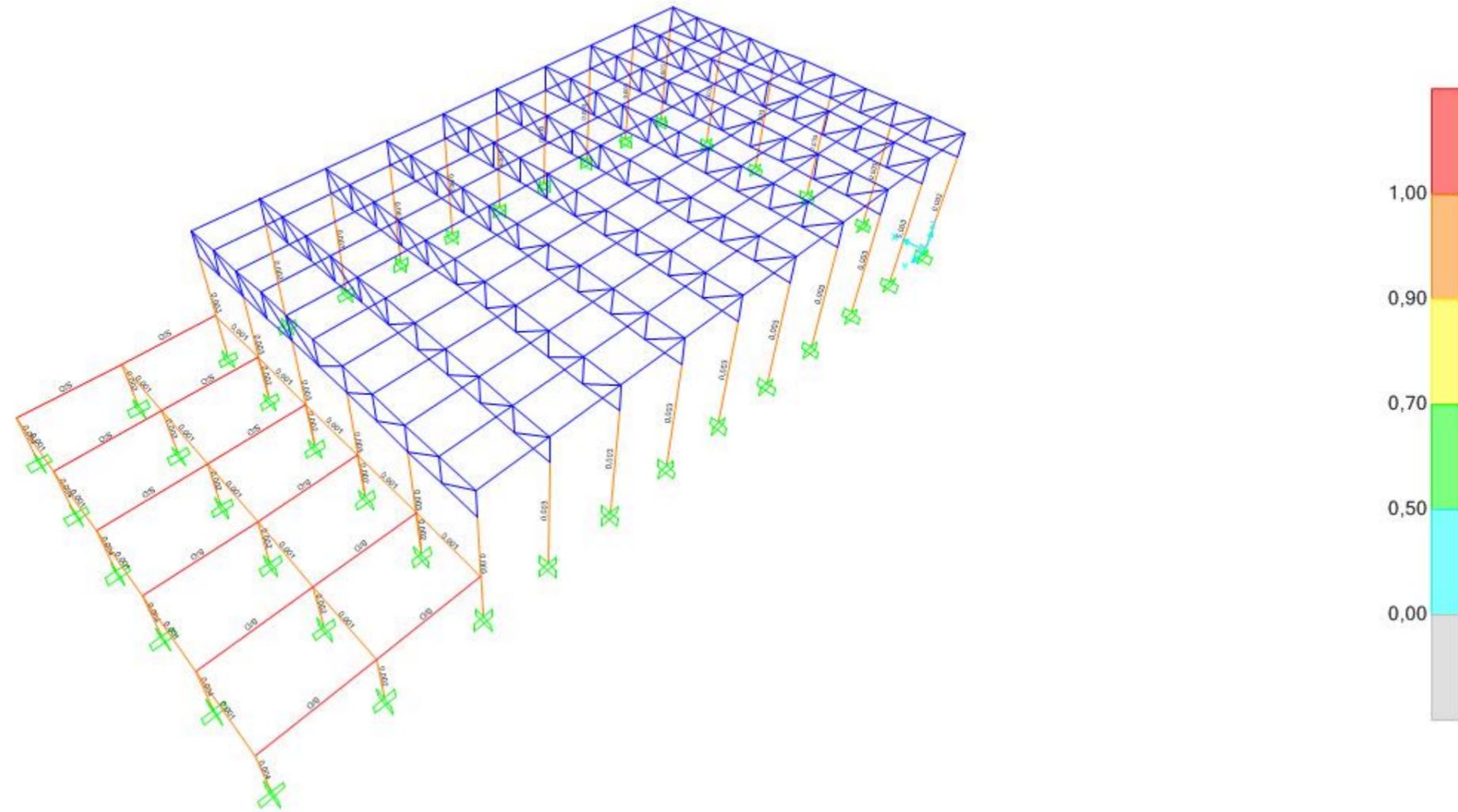
El cálculo de la estructura, tanto metálica como de hormigón, se ha realizado con el programa SAP2000. En el apéndice se muestran los resultados obtenidos de cálculo y dimensionamiento.

Apéndice I Estructura metálica.





Apéndice II Estructura de hormigón



Apéndice III Análisis de secciones

SAP2000 Steel Design

Project _____
Job Number _____
Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 504 X Mid: 17,225 Combo: DSTL5 Design Type: Brace
Length: 2,651 Y Mid: 14,750 Shape: TUBO160X160X10 Frame Type: DCH-MRF
Loc : 2,651 Z Mid: 10,686 Class: Class 1 Rolled : Yes

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,006 eNy=0,000 eNz=0,000
A=0,006 Iyy=2,260E-05 Iyy=0,061 Wel,yy=2,825E-04 Weff,yy=2,825E-04
It=3,375E-05 Izz=2,260E-05 Izz=0,061 Wel,zz=2,825E-04 Weff,zz=2,825E-04
Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,160 Wpl,yy=3,380E-04 Av,z=0,003
E=210000000,0 fy=355000,000 fu=510000,000 Wpl,zz=3,380E-04 Av,y=0,003

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
2,651	-780,300	0,599	-0,057	4,042	-0,003	0,029

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.61	0,464	0,426	0,037	0,000	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-780,300	2028,571	2028,571

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	0,599	3,767	114,276	114,276	91,721	114,276
Minor (z-z)	-0,057	-0,065	114,276	114,276	91,721	114,276

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	4,042	585,598	0,007	OK	0,029
Minor (y)	0,003	585,598	5,176E-06	OK	0,029

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P Comp	P Tens
Axial	N/C	-780,300

SAP2000 v15.0.0 - File:C:\Users\Sara\Desktop\PFG\SAP\Finales\ALTERNATIVA 1 CUBIERTA DEFINITIVO\septiembre 8, 2015 14:03

SAP2000 Steel Design

Project _____
Job Number _____
Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 511 X Mid: 17,225 Combo: DSTL5 Design Type: Brace
Length: 2,651 Y Mid: 14,750 Shape: TUBO160X160X10 Frame Type: DCH-MRF
Loc : 2,651 Z Mid: 8,686 Class: Class 1 Rolled : Yes

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,006 eNy=0,000 eNz=0,000
A=0,006 Iyy=2,260E-05 Iyy=0,061 Wel,yy=2,825E-04 Weff,yy=2,825E-04
It=3,375E-05 Izz=2,260E-05 Izz=0,061 Wel,zz=2,825E-04 Weff,zz=2,825E-04
Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,160 Wpl,yy=3,380E-04 Av,z=0,003
E=210000000,0 fy=355000,000 fu=510000,000 Wpl,zz=3,380E-04 Av,y=0,003

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
2,651	122,184	2,622	0,157	2,616	0,011	0,073

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.2.9.1(6n)	0,060	0,060	0,023	0,001	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	122,184	2028,571	2028,571

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	2,622	3,899	114,276	114,276	114,276	89,585
Minor (z-z)	0,157	0,186	114,276	114,276	114,276	114,276

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	2,616	585,598	0,004	OK	0,073
Minor (y)	0,011	585,598	1,897E-05	OK	0,073

BRACE MAXIMUM AXIAL LOADS

	P Comp	P Tens
Axial	N/C	122,184

SAP2000 v15.0.0 - File:C:\Users\Sara\Desktop\PFG\SAP\Finales\ALTERNATIVA 1 CUBIERTA DEFINITIVO\septiembre 8, 2015 14:06

SAP2000 Steel Design

Project _____
Job Number _____
Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 534 X Mid: 21,200 Combo: DSTL5 Design Type: Column
Length: 2,000 Y Mid: 14,750 Shape: TUBO-D114.3X3.6 Frame Type: DCH-MRF
Loc : 0,000 Z Mid: 9,606 Class: Class 1 Rolled : Yes

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,001 eNy=0,000 eNz=0,000
A=0,001 Iyy=1,920E-06 Iyy=0,039 Wel,yy=3,360E-05 Weff,yy=3,360E-05
It=3,836E-06 Izz=1,920E-06 Izz=0,039 Wel,zz=3,360E-05 Weff,zz=3,360E-05
Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,114 Wpl,yy=4,413E-05 Av,z=7,970E-04
E=210000000,0 fy=355000,000 fu=510000,000 Wpl,zz=4,413E-05 Av,y=7,970E-04

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0,000	-165,788	-2,916	-0,144	-2,868	-0,096	-0,023

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.2.1(7)	0,587	0,392	0,195	0,010	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-165,788	423,295	423,295

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	-2,916	-2,916	14,920	14,920	14,920	14,920
Minor (z-z)	-0,144	-0,144	14,920	14,920	14,920	14,920

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	2,868	155,583	0,018	OK	0,023
Minor (y)	0,096	155,583	0,001	OK	0,023

SAP2000 v15.0.0 - File:C:\Users\Sara\Desktop\PF\G\SAP\Finales\ALTERNATIVA 1 CUBIERTA DEFINITIVO\septiembre 8, 2015 14:05

SAP2000 Steel Design

Project _____
Job Number _____
Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 535 X Mid: 22,525 Combo: DSTL5 Design Type: Brace
Length: 3,288 Y Mid: 14,750 Shape: TUBO-D114.3X3.6 Frame Type: DCH-MRF
Loc : 0,000 Z Mid: 9,580 Class: Class 1 Rolled : Yes

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,001 eNy=0,000 eNz=0,000
A=0,001 Iyy=1,920E-06 Iyy=0,039 Wel,yy=3,360E-05 Weff,yy=3,360E-05
It=3,836E-06 Izz=1,920E-06 Izz=0,039 Wel,zz=3,360E-05 Weff,zz=3,360E-05
Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,114 Wpl,yy=4,413E-05 Av,z=7,970E-04
E=210000000,0 fy=355000,000 fu=510000,000 Wpl,zz=4,413E-05 Av,y=7,970E-04

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
0,000	293,566	-0,874	0,062	-1,075	0,038	-0,018

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.2.1(7)	0,752	0,694	0,059	0,004	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	293,566	423,295	423,295

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	-0,874	-0,874	14,920	14,920	14,920	14,920
Minor (z-z)	0,062	0,062	14,920	14,920	14,920	14,920

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	1,075	155,583	0,007	OK	0,018
Minor (y)	0,038	155,583	0,000	OK	0,018

SAP2000 v15.0.0 - File:C:\Users\Sara\Desktop\PF\G\SAP\Finales\ALTERNATIVA 1 CUBIERTA DEFINITIVO\septiembre 8, 2015 14:05

SAP2000 Steel Design

Project _____
 Job Number _____
 Engineer _____

Eurocode 3-2005 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
 Units : KN, m, C

Frame : 28 X Mid: 21,200 Combo: DSTL5 Design Type: Beam
 Length: 44,500 Y Mid: 22,250 Shape: IPE160 Frame Type: DCH-MRF
 Loc : 44,500 Z Mid: 10,606 Class: Class 1 Rolled : Yes

Country=CEN Default Combination=Eq. 6.10 Reliability=Class 2
 Interaction=Method 2 (Annex B) MultiResponse=Envelopes P-Delta Done? No

GammaM0=1,05 GammaM1=1,05 GammaM2=1,25
 An/Ag=1,00 RLLF=1,000 PLLF=0,750 D/C Lim=0,950

Aeff=0,002 eNy=0,000 eNz=0,000
 A=0,002 Iyy=8,690E-06 Iyy=0,066 Wel,yy=1,086E-04 Weff,yy=1,086E-04
 It=0,000 Izz=0,000 Izz=0,018 Wel,zz=1,666E-05 Weff,zz=1,666E-05
 Iw=0,000 Iyz=0,000 h=0,160 Wpl,yy=1,240E-04 Av,z=0,001
 E=210000000,0 fy=355000,000 fu=510000,000 Wpl,zz=2,610E-05 Av,y=9,666E-04

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS

Location	Ned	Med,yy	Med,zz	Ved,z	Ved,y	Ted
44,500	-0,866	-3,270	-0,063	15,582	0,030	0,001

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO

Governing Equation	Total Ratio	N Ratio	MMajor Ratio	MMinor Ratio	Ratio Limit	Status Check
6.3.3(4)-6.62	0,704	- 0,018	+ 0,685	+ 0,001	0,950	OK

AXIAL FORCE DESIGN

	Ned Force	Nc,Rd Capacity	Nt,Rd Capacity
Axial	-0,866	679,571	679,571

	Npl,Rd	Nu,Rd	Ncr,T	Ncr,TF	An/Ag
	679,571	738,072	683,841	683,841	1,000

Curve	Alpha	Ncr	LambdaBar	Phi	Chi	Nb,Rd
Major (y-y) a	0,210	720,442	0,995	1,079	0,669	454,601
MajorB (y-y) a	0,210	720,442	0,995	1,079	0,669	454,601
Minor (z-z) b	0,340	56,624	3,550	7,370	0,072	49,140
MinorB (z-z) b	0,340	56,624	3,550	7,370	0,072	49,140
Torsional TF b	0,340	683,841	1,021	1,161	0,583	396,492

MOMENT DESIGN

	Med Moment	Med,span Moment	Mc,Rd Capacity	Mv,Rd Capacity	Mn,Rd Capacity	Mb,Rd Capacity
Major (y-y)	-3,270	-16,125	41,924	41,924	41,924	23,263
Minor (z-z)	-0,063	-0,025	8,824	8,824	8,824	

Curve	AlphaLT	LambdaBarLT	PhiLT	ChiLT	C1	Mcr
LTB a	0,210	1,161	1,275	0,555	2,429	32,641

Factors	kyy	kyz	kzy	kzz
	0,401	0,246	0,988	0,410

SHEAR DESIGN

	Ved Force	Vc,Rd Capacity	Stress Ratio	Status Check	Ted Torsion
Major (z)	15,582	188,680	0,083	OK	0,001
Minor (y)	0,030	250,636	0,000	OK	0,001

Reduction	Vpl,Rd	Eta	LambdabarW
	188,680	1,200	0,413

CONNECTION SHEAR FORCES FOR BEAMS

Major (V2)	VMajor Left	VMajor Right
	14,744	15,582

SAP2000 v15.0.0 - File:C:\Users\Sara\Desktop\PF\G\SAP\Finales\ALTERNATIVA 1 CUBIERTA DEFINITIVO\septiembre 8, 2015 14:06