



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN

Alumno: Sergio Cabrera Cervilla

Tutor: Prof. D. Francisco Javier Gallego Álvarez
Dpto: Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos

Diciembre, 2023



Universidad de Jaén
Escuela Politécnica Superior de Jaén
Departamento de Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos

Don **Francisco Javier Gallego Álvarez**, tutor del Proyecto Fin de Carrera titulado: Modelado BIM para el Proyecto de una Ciudad Deportiva en Jaén, que presenta **Sergio Cabrera Cervilla**, autoriza su presentación para defensa y evaluación en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, DICIEMBRE de 2.023

El alumno:

Los tutores:

CABRERA
CERVILLA
SERGIO -
77432806V

Firmado
digitalmente por
CABRERA
CERVILLA SERGIO
- 77432806V
Fecha: 2023.12.12
20:07:32 +01'00'

Sergio Cabrera Cervilla

Francisco Javier Gallego Álvarez

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	7
---------------	---

CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

CAPÍTULO 2 - DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 OBJETO	13
2.2 PROMOTOR	13
2.3 AUTOR DEL PROYECTO	13
2.4 ANTECEDENTES.....	13
2.5 LOCALIZACIÓN	14
2.5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA.....	15
2.6 NORMATIVA DE APLICACIÓN	17
2.7 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL PROYECTO	23
2.8 PROGRAMA DE NECESIDADES.....	24
2.9 SOLUCIÓN ADOPTADA Y JUSTIFICACIÓN	25

CAPÍTULO 3 - MODELADO

3.1. METODOLOGÍA GENERAL	28
3.2. DISTRIBUCIÓN PROPUESTA	31
3.3. SISTEMA DE REFERENCIA (REJILLAS Y NIVELES)	32
3.4. GEORREFERENCIACIÓN DEL PROYECTO.....	35
3.5. GESTIÓN DEL PROYECTO EN FASES	37
3.6. MODELADO TOPOGRÁFICO	39
3.7. MODELADO ESTRUCTURAL	42
3.6.1 VESTUARIOS.....	42
3.6.1.1 Cimentación	42
3.6.1.2 Pilares	47
3.6.1.3 Vigas	48
3.6.1.4 Forjado	48
3.6.2 RESIDENCIA.....	51
3.6.2.1 Cimentación	51
3.6.2.2 Pilares	55
3.6.2.3 Vigas	56

3.6.2.4 Forjado	57
3.8. MODELADO ARQUITECTÓNICO	59
3.7.1 VESTUARIOS.....	59
3.7.1.1 Cerramiento exterior.....	59
3.7.1.2 Particiones interiores	61
3.7.1.3 Suelos	63
3.7.1.4 Techos	64
3.7.1.5 Revestimiento de pilares	65
3.7.1.6 Cubierta.....	66
3.7.1.7 Ventanas y puertas.....	68
3.7.1.8 Definición de habitaciones.....	68
3.7.2 RESIDENCIA.....	71
3.7.2.1 Cerramiento exterior.....	71
3.7.2.2 Particiones interiores	73
3.7.2.3 Suelos	74
3.7.2.4 Techos	76
3.7.2.5 Revestimiento de pilares	77
3.7.2.6 Cubierta.....	78
3.7.2.7 Ventanas y puertas.....	80
3.7.2.8 Escaleras.....	81
3.7.2.9 Definición de habitaciones.....	85
3.7.3 TERRENOS DE JUEGO.....	89
3.7.4 URBANIZACIÓN DEL RECINTO	92
3.9. VINCULACIÓN DE ARCHIVOS.....	100

CAPÍTULO 4 - DOCUMENTACIÓN GENERADA

4.1 TABLAS DE PLANIFICACIÓN.....	103
4.2 PLANOS.....	105
4.3 PRESUPUESTO.....	106

CAPÍTULO 5 – CONCLUSIONES.....

CAPÍTULO 6 – BIBLIOGRAFÍA.....

CAPÍTULO 7 – ANEJOS.....

ANEJO 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	113
-------------------------------------	-----

ANEJO 2: PLAN DE EJECUCIÓN BIM.....	118
ANEJO 3: CUMPLIMIENTO DB-SUA: SEGURIDAD DE USO Y ACCESIBILIDAD.....	134
ANEJO 4: CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	142
ANEJO 5: FAMILIAS CARGADAS.....	145
ANEJO 6: TABLAS DE PLANIFICACIÓN	162
ANEJO 7: PLANOS	189
ANEJO 8: PRESUPUESTO	208
ANEJO 9: RENDERIZADO DEL MODELO.....	238

RESUMEN

Este Trabajo Fin de Grado, ha tenido como objeto el modelado BIM de una Ciudad Deportiva en el ámbito del fútbol, cuya implantación se pretende en la ciudad de Jaén.

Para la elaboración de este documento, se han seguido una metodología determinada, la cual ponía en primer lugar la realización de un estudio de necesidades para determinar todo aquello que fuese necesario para el diseño y modelado.

Tras esto, se tomó la decisión de trabajar el modelado a partir de tres subproyectos de forma que permitiera al modelador un trabajo más cómodo, siendo estos subproyectos los que se mencionan a continuación.

-Subproyecto Vestuarios.rvt

-Subproyecto Residencia.rvt

-Subproyecto Topografía y parcela.rvt

Como resulta lógico, en el primer y segundo archivo se ha modelado todo lo relativo (estructural y arquitectónico) a los vestuarios y residencia, respectivamente, mientras que el último de ellos *Topografía y parcela.rvt* ha sido en el que se ha modelado todo lo relativo a la topografía y a la urbanización interior de la parcela, tomando además la responsabilidad de ser, a su vez, el archivo que incluye el proyecto completo, ya que se trata del subproyecto al que se vincularán los dos primeros subproyectos, quedando así totalmente definido.

Ha resultado fundamental, antes de comenzar el modelado, gestionar una configuración correcta del proyecto, a partir de las rejillas y niveles creados, los cuales ayudan a ubicar los diferentes elementos estructurales y arquitectónicos en el subproyecto/proyecto. Esta configuración del proyecto, abarca, además, una correcta georreferenciación del proyecto, aplicándose al tercer subproyecto (*Topografía y parcela.rvt*), el cual termina haciendo de proyecto final. Esto implica también, un previo diseño 2D representando una distribución aproximada de la parcela, habiendo situado cada elemento previsto, para así evitar conflictos en el modelado final.

Es a partir de este momento, que se comenzó a realizar el propio modelado objeto de este Trabajo Fin de Grado, tanto de la topografía (*Topografía y parcela.rvt*) a partir de sus curvas de nivel definidas en un archivo CAD importado, como de los subproyectos *Vestuarios.rvt* y *Residencia.rvt*, tanto desde el punto de vista estructural como del arquitectónico incluyendo la incorporación de las familias apropiadas. Tras esto, se vincularon estos dos subproyectos al subproyecto restante y proyecto final (*Topografía y parcela.rvt*), pasando entonces al modelado urbanístico interior de la parcela, así como el cerramiento exterior de la parcela, quedando así el modelo completado.

En este punto, se procedió a la generación de documentación gráfica (*Anejo 7. Planos y Anejo 9. Renderizado del modelo*) y no gráfica (*Anejo 6. Tablas de planificación*). Con ayuda de las tablas de planificación, se generó el presupuesto (*Anejo 8. Presupuesto*) del proyecto como documento que presenta la información económica.

Destacar también que, se ha considerado necesario y de gran utilidad la elaboración de un Plan de Ejecución BIM (PEB) como documento que incluye el itinerario y técnicas que, acopladas, han permitido desarrollar la colaboración BIM con el fin de definir el movimiento de la información para ejecutar el proyecto de trabajo, presentándose este documento como *Anejo 2: Plan de Ejecución BIM*. Destacar que, para su elaboración, se ha seguido la guía facilitada en [23].

CAPÍTULO 1 – INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El paso del tiempo ha ido marcando progresivamente cómo el empleo de la metodología BIM (Building Information Modelling) ha ido cogiendo fuerza en el mundo de la arquitectura y de la ingeniería. Es por esto que se ha considerado que es una buena opción para realizar este TFG, ya que puede servir como punto de inflexión y de aprendizaje para una posterior formación en este ámbito, el cual deberá disponer de agentes altamente cualificados en los próximos años.

BIM se puede definir como una metodología de trabajo que facilita la actuación compartida sobre un activo (edificación, infraestructura, etc.) representado mediante un archivo digital, consiguiendo centralizar toda la información de un proyecto en un modelo de información digital en el que han colaborado una serie de agentes. Así, se consigue una participación mucho más efectiva y precisa en todo el ciclo de vida del activo, desde su concepción en el proyecto hasta el mismo mantenimiento requerido una vez ejecutado y construido.

Según esto último, se hace necesario recurrir a algo más que 3D. Es por esto que, si se habla de BIM, se debe mencionar que trabaja bajo las siguientes 7 dimensiones:

- i) *1D Concepto*: Se refiere al origen del proyecto, englobando localización, condiciones iniciales de lo que se proyecta, viabilidad económica, etc.
- ii) *2D Boceto*
- iii) *3D Modelado tridimensional*: Creación de un modelo geométrico de aquella que se proyecta, con la participación de todas las disciplinas involucradas.
- iv) *4D Tiempo*: Posibilita una planificación de todas las etapas incluidas en el proyecto y así llevar un control de la dinámica tanto del proyecto como de la obra.
- v) *5D Coste*: Consigue generar presupuestos con el fin de mejorar la rentabilidad del proyecto.

- vi) *6D Análisis de la Sostenibilidad*: Busca optimizar recursos como materiales de construcción, aprovechamiento de energía, reducción de contaminación...
- vii) *7D Gestión del ciclo de vida*: Dimensión dedicada a la vida útil del activo, controlando labores de mantenimiento y control de calidad.

Esto lleva implícito el concepto de *interoperabilidad*, referido a la capacidad para el intercambio de archivos y datos en el propio BIM. Para entender esto, digamos que un software es capaz de interpretar archivos procedentes de otro software distinto, lo cual implica esa facilidad de trabajo entre los diferentes agentes del proyecto que trabajan en distintas materias.

Cabe mencionar que, BIM define unos niveles de desarrollo LOD "*Level Of Development*", los cuales abarcan tanto madurez gráfica como en materiales, planos, capas, datos físico-químicos, etc. Así, se conocen los niveles LOD 100, LOD 200, LOD 300, LOD 400, LOD 500, LOD 600; según aumenta el nivel de desarrollo.

BIM se ha ido desarrollando a lo largo del siglo XX hasta la actualidad debido a los avances tecnológicos habiendo surgido como herramienta para facilitar y mejorar la eficacia del diseño y construcción de un activo (en todas sus fases) por parte de todos los agentes implicados, ya que proporciona una gestión colaborativa e integrada del proyecto.

En este sentido, resulta uno de sus puntos fuertes el trabajo colaborativo con el que la información (archivos) particular de cada sección del proyecto se gestiona de manera centralizada en un entorno común, permitiendo así trabajar de forma paralela y agilizar el proceso, traducándose esto en productividad y eficiencia, gracias también a la conectividad que existe, la cual provoca actualizaciones de manera automática en los sistemas de enlace de información. Resalta en esta metodología, el empleo de software como Naviswork, como medio para la detección de errores e interferencias, para así evitar encontrarse con problemas in situ y poder resolverlos previamente a la obra. Por otro lado, resulta favorable también, la capacidad para realizar una gestión del proyecto a lo largo de su ciclo de vida, asegurando así la calidad de la construcción y su correcto funcionamiento, incluso considerando cambios o ampliaciones. Se trata

de una metodología que se pone del lado de la sostenibilidad y respeto del medio ambiente gracias a una apropiada optimización de los materiales y los recursos.

Dado la gran cantidad de aspectos positivos de los que goza esta metodología, cabe destacar que, en muchos países, principalmente de Europa, se están planteando la obligatoriedad del empleo de BIM. De hecho, en España, aunque no es obligatorio en la mayoría de los casos, sí que lo será en el caso de organismos públicos a partir de 2024, según unos umbrales de valor de contrato. BIM se irá incorporando en este ámbito de manera progresiva en el tiempo para permitir una correcta adaptación de las empresas y los agentes intervinientes.

Sin embargo, la implantación de esta metodología supone un inconveniente y un esfuerzo muy determinante para las empresas, especialmente para aquellas menos potentes, ya que incurrirían en nuevos gastos provenientes de formación de empleados, nuevas licencias de software, así como necesidad de tiempo de adaptación, en lo que se refiere al aprendizaje por parte de muchas de las personas implicadas en una empresa, la cual debe fomentar y animar a sus empleados, así como gestionar cursos de formación.

En aspectos generales, es conocido que las cifras de implantación del BIM en proyectos y empresas son relativamente bajas, y esto es debido a que muchas empresas no son de gran entidad en la construcción, por lo que no es factible en su totalidad asumir este gran salto. En este sentido, se da la situación de empresas con la metodología ya incorporada, otras en trámite para hacerlo y otras que simplemente no son capaces.

A pesar de estos datos, se espera que las empresas desarrollen este tipo de trabajos cada vez más, al ritmo que puedan incorporar esta forma de trabajo a su vez que se forman profesionales.

El presente Trabajo Fin de Grado tiene como fin adentrarse en este moderno y potencial campo de conocimiento, como es el entorno BIM.

En él se ha pretendido diseñar y modelar estructural y arquitectónicamente una Ciudad Deportiva para el ámbito del fútbol en la ciudad de Jaén. Así, se buscaba

realizar un modelado desde los principios más básicos de la construcción hasta su resultado final, pero sin tener en cuenta aspectos técnicos en profundidad. En este sentido, no entra en los objetivos del trabajo, el cálculo estructural, ni la incorporación de instalaciones eléctricas, saneamiento, climatización, iluminación, etc. En lo que se refiere principalmente, a la estructura, se da a entender que asegura la estabilidad y resistencia necesaria, teniendo en cuenta siempre un diseño según parámetros lógicos y comunes de manera que se consiga acercarse a la realidad, pero sin ser una estructura totalmente realista y precisa, ya que no forma parte de los objetivos de trabajo.

Además de lo ya indicado, con este trabajo se consigue obtener otro tipo de documentación de gran valor en un proyecto como pueden ser los planos, las tablas de planificación de la obra y el presupuesto que incumbe.

Se resalta, que no se trata de un trabajo semejable a la realidad en cuanto al desarrollo de la metodología, ya que BIM se caracteriza en gran parte por el trabajo colaborativo que existe entre los diferentes agentes que participan. Por otro lado, tampoco entrará en juego la gestión del activo durante la fase de construcción y mantenimiento, entre otros aspectos.

CAPÍTULO 2 – DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 OBJETO

Este Trabajo Fin de Grado, tiene como propósito realizar el diseño y modelado BIM de una Ciudad Deportiva en el ámbito del fútbol, que se desea implantar en Jaén.

Queda excluido de este proyecto el cálculo estructural, diseño de instalaciones y redes de saneamiento y fontanería, iluminación, PCI y climatización.

2.2 PROMOTOR

Este proyecto, ha sido encargado por parte de la Escuela Politécnica Superior de Jaén al incluirlo como requisito indispensable para obtener el grado de Ingeniería Mecánica que oferta la Universidad de Jaén.

2.3 AUTOR DEL PROYECTO

El autor de este proyecto es el alumno del grado en Ingeniería Mecánica, Sergio Cabrera Cervilla. Destacar que se ha contado con el apoyo del Departamento de Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos, más concretamente por parte del profesor D/ Francisco Javier Gallego Álvarez.

2.4 ANTECEDENTES

El ligero y progresivo crecimiento que se está llevando en la ciudad de Jaén, más concretamente, el club de fútbol Real Jaén C.F. implica el aumento de necesidades para el club y lo que conlleva en la ciudad, al tratarse de uno de los mayores emblemas y con más historia de la ciudad.

No es sólo esto, sino que en la ciudad de Jaén no se dispone de campos de fútbol de césped natural, y en el caso de los de césped artificial, el número de ellos no

es justamente suficiente, obligando a ciertos equipos de niños y jóvenes a desplazarse a pueblos de la provincia o entrenar en condiciones no óptimas.

De esta manera, se pretende llevar a las categorías base del club a esta Ciudad Deportiva, liberando así una buena parte del espacio ocupado por éstas.

Asimismo, el objetivo principal consiste en profesionalizar este deporte en la ciudad de Jaén progresivamente mediante una mayor tecnificación y calidad de las infraestructuras e impulsarlo hacia la élite. Es por esto que, se pretende retomar una iniciativa que ya se ideó en 2014, pero que nunca llegó a prosperar.

2.5 LOCALIZACIÓN

El trabajo realizado pretende ubicar la Ciudad Deportiva en la parcela 89 del polígono 17 en la ciudad de Jaén. Se trata de una parcela ubicada detrás del Centro Comercial La Loma, como se aclarará a continuación y con la *Ilustración 1*. Con la *Ilustración 2* se observan los datos catastrales de la parcela.

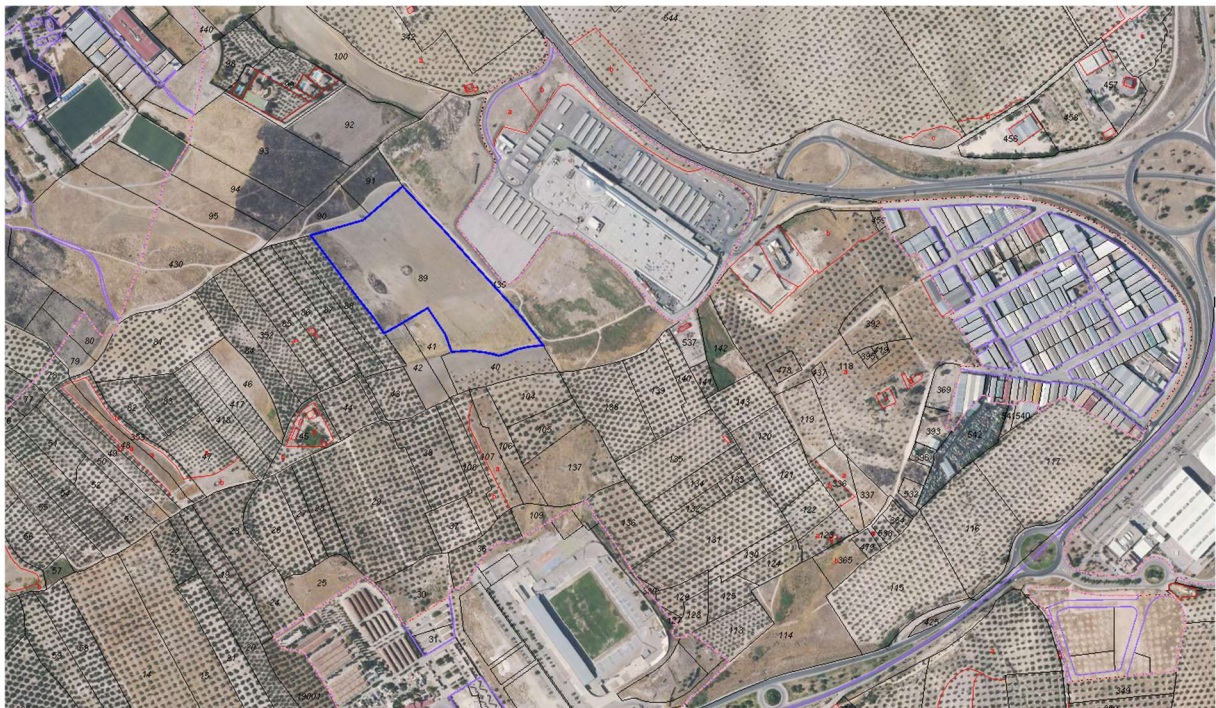


Ilustración 1: Emplazamiento de la parcela (perímetro resaltado en azul desde una vista satélite)

Fuente: <https://www.sedecatastro.gob.es/>

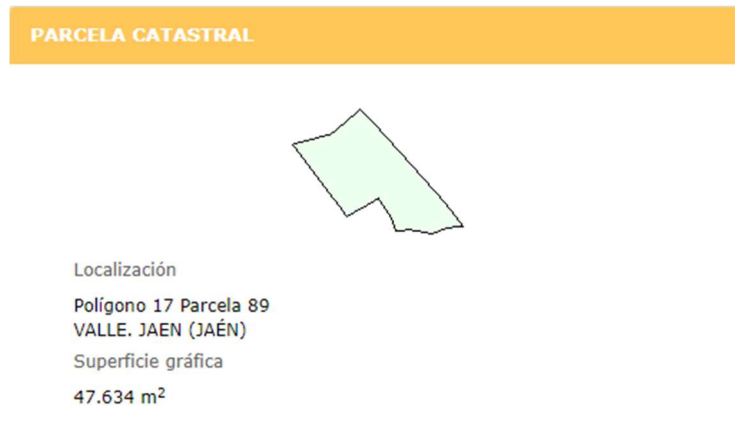


Ilustración 2: Datos catastrales de la parcela a explotar

Fuente: <https://www.sedecatastro.gob.es/>

Aunque el cálculo estructural no entra dentro de los objetivos de este trabajo, afectaría al mismo las condiciones climáticas, destacando que las temperaturas se mueven en el rango $-1^{\circ}\text{C} < T < 18^{\circ}\text{C}$ en época invernal mientras que en verano lo hará en el rango $25^{\circ}\text{C} < T < 44^{\circ}\text{C}$. Las precipitaciones se dan en los meses de invierno principalmente, con humedades intermedias. Por otro lado, la nieve suele ser poco frecuente.

2.5.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PARCELA

La parcela se encuentra en la parte este de la localidad disponiendo de una superficie de 47.634 m² con una geometría irregular. En la fachada principal linda con el citado Centro Comercial, mientras que en el resto de lados linda terreno natural. Desde la Sede Electrónica del Catastro y a través de su referencia catastral, se ha podido conocer los siguiente datos catastrales (información disponible en [11]):

- **Referencia catastral:** 23900A017000890000SD
- **Superficie total:** 47.634 m²
- **Localización:** Polígono 12 Parcela 89. VALLE. JAÉN, JAÉN.
- **Uso principal:** Agrario
- **Coordenadas UTM:** X=432085,50 / Y=4181637,02

La parcela prevista para el presente trabajo está considerada de tipo agrario, lo cual resulta ser un problema a solventar para poder realizar la construcción. Dado que este proyecto no será ejecutable y que no se dispone de grandes superficies de carácter dotacional deportivo en la ciudad de Jaén, se ha considerado que se solicita al Excmo. Ayuntamiento de Jaén una recalificación de terrenos, así como los permisos y licencias necesarias para edificar.

Esta parcela ha sido considerada adecuada y apta para el proyecto no sólo por las necesidades superficiales, sino que además goza de buena comunicación con la carretera Bailén-Motril que a su vez enlaza con la autovía A-44 Sierra Nevada-Costa Tropical.

Además, se sitúa en un lugar estratégico, ya que se encuentra entre el Estadio Nuevo La Victoria y la zona de la Universidad de Jaén. Esto es importante ya que se conoce que se está tramitando un proyecto que pretende construir un vial que unirá estos dos enclaves, por lo que la Ciudad Deportiva se vería beneficiada de esa conexión. Además, sería susceptible de una futura ampliación.

La *Ilustración 3* representa una ortofotografía del emplazamiento y entorno de la parcela, detallándose gráficamente dichas conexiones que se consideran puntos favorables en cuanto a la elección de la parcela.

Para una interpretación del estado actual de la parcela, se adjunta el documento gráfico *Anejo 1*.

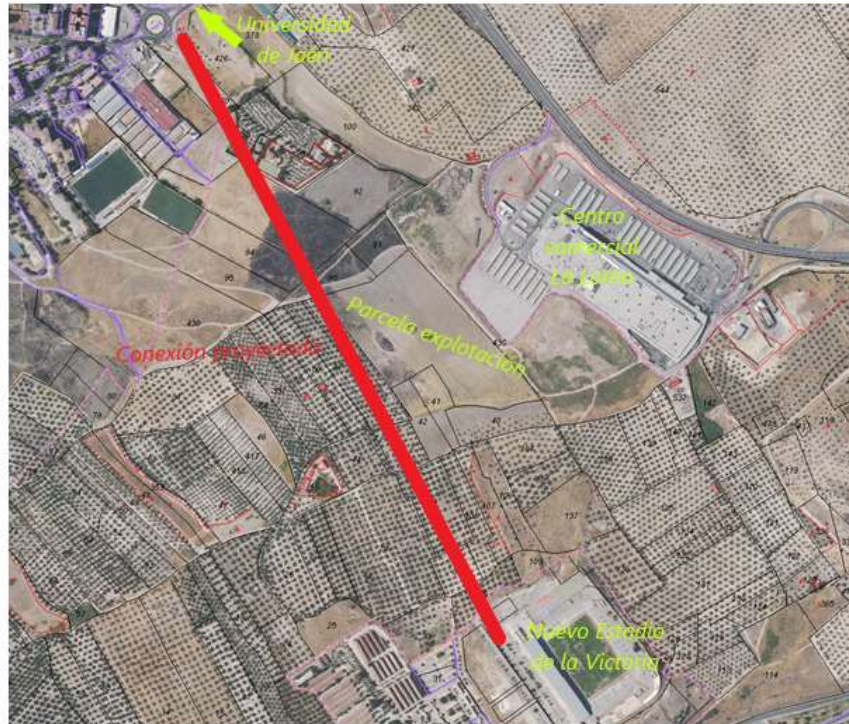


Ilustración 3: Situación de la parcela

Fuente: Elaboración propia

2.6 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la realización del presente Trabajo Fin de Grado se han tenido en cuenta las siguientes Normas, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, siendo normativa específica y suficiente para el modelado de la Ciudad Deportiva objeto de este trabajo:

- Plan General de Ordenación Urbana de Jaén (PGOU).
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Normativa sobre Instalaciones Deportivas y para el Esparcimiento (NIDE Fútbol 2021 – Consejo Superior de Deportes).

En relación al CTE (Código Técnico de la Edificación), normativa recogida en [10], se indica el carácter de sus documentos básicos en este trabajo, mediante la *Tabla 1*.

TABLA 1. Cumplimiento Documentos Básicos del CTE.

	EXIGENCIA BÁSICA	CRITERIOS DE APLICACIÓN	APLICA	NO APLICA
DB-SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL	SE1 Resistencia y estabilidad SE2 Aptitud al servicio SE-C Cimientos SE-A Acero SE-AE Acciones en la edificación	De aplicación a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.		✓
	JUSTIFICACIÓN: Aunque se consigue una nueva estructura, no es objeto de este trabajo el cálculo estructural, únicamente el modelado.			

	EXIGENCIA BÁSICA	CRITERIOS DE APLICACIÓN	APLICA	NO APLICA
DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	SI1 Propagación interior	Generales		✓
	JUSTIFICACIÓN: Aunque no es objeto de este trabajo, se tomarán en cuenta algunas particularidades.			
	SI2 Propagación exterior	Generales	✓	
	JUSTIFICACIÓN: Anexo 4. Cumplimiento DB-SI.			
	SI3 Evacuación de ocupantes	Generales	✓	
	JUSTIFICACIÓN: Anexo 4. Cumplimiento DB-SI.			
	SI 4 Instalaciones de Protección contra Incendios	Generales		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo el cálculo de instalaciones de PCI.			
	SI 5 Intervención de bomberos	Generales		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo considerar la intervención de bomberos.			
	SI 6 Resistencia al fuego de la estructura	Generales		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo calcular la resistencia al fuego de la estructura, únicamente el modelado de esta.			

DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	EXIGENCIA BÁSICA	CRITERIOS DE APLICACIÓN	APLICA	NO APLICA
	SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas	Generales	✓	
	JUSTIFICACIÓN: Anexo 3. Cumplimiento DB-SUA.			
	SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	Generales	✓	
	JUSTIFICACIÓN: Anexo 3. Cumplimiento DB-SUA.			
	SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	Generales	✓	
	JUSTIFICACIÓN: Anexo 3. Cumplimiento DB-SUA.			
	SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	Generales		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo la iluminación del recinto.			
	SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	Aplicable a graderíos de estadios, pabellones deportivos, etc. Previstos para más de 3000 espectadores de pie.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo, ya que no se prevén graderíos de dichas características.			
	SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	De aplicación a piscinas y depósitos o pozos abiertos.	✓	
	JUSTIFICACIÓN: Anexo 3. Cumplimiento DB-SUA.			
	SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	De aplicación a las zonas de uso Aparcamiento, así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.	✓	
	JUSTIFICACIÓN: Anexo 3. Cumplimiento DB-SUA			
	SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	Generales		✓
	JUSTIFICACIÓN: La instalación de un sistema de protección contra el rayo no afecta al modelado de este proyecto.			
	SUA 9 Accesibilidad	Generales	✓	
	JUSTIFICACIÓN: Anexo 3. Cumplimiento DB-SUA			

DB-HS SALUBRIDAD	EXIGENCIA BÁSICA	CRITERIOS DE APLICACIÓN	APLICA	NO APLICA
	HS1 Protección frente a la humedad	De aplicación a los muros y los suelos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas).		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo determinar la mejor solución constructiva de muros y suelos, pero sí que seguirán parámetros lógicos y comunes.			
	HS2 Recogida y evacuación de residuos	De aplicación a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo pues no forma parte del modelado.			
	HS3 Calidad del aire interior	De aplicación en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y garajes. Para locales de cualquier otro tipo se cumplen las exigencias básicas establecidas en el RITE.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo el modelado y cálculo de instalaciones de climatización.			
	HS 4 Suministro de agua	De aplicación a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo el diseño y cálculo de instalaciones de suministro de agua.			
	HS 5 Evacuación de aguas	De aplicación a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo el diseño y cálculo de instalaciones de saneamiento.			
	HS 6 Protección frente a la exposición de radón	De aplicación a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B en edificios de nueva construcción e intervenciones en edificios existentes.		✓
	JUSTIFICACIÓN: La localidad de nuestro emplazamiento, Jaén, no aparece en dicho apéndice, además de ser objeto de este trabajo.			

	EXIGENCIA BÁSICA	CRITERIOS DE APLICACIÓN	APLICA	NO APLICA
DB-HR PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO	HR	Generales, exceptuando los recintos ruidosos, los recintos y edificios de pública concurrencia, las aulas y salas de conferencias ($V > 350 \text{ m}^3$) y las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación. Se admiten ciertas exclusiones.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo determinar las condiciones acústicas del recinto.			

DB-HE AHORRO DE ENERGÍA	EXIGENCIA BÁSICA	CRITERIOS DE APLICACIÓN	APLICA	NO APLICA
	HE 0 Limitación del consumo energético	De aplicación a edificios de nueva construcción e intervenciones en edificios existentes, en ciertos casos.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo el límite del consumo energético.			
	HE 1 Condiciones para el control de la demanda energética	De aplicación a edificios de nueva construcción e intervenciones en edificios existentes. Se admiten ciertas exclusiones.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo el control del consumo energético.			
	HE 2 Condiciones de las instalaciones térmicas	Según RITE.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo el diseño y cálculo de instalaciones térmicas.			
	HE 3 Condiciones de las instalaciones de iluminación	De aplicación a edificios de nueva construcción e intervenciones en edificios existentes con renovación o ampliación de la instalación, cambio de uso característico o cambios de actividad. Se admiten ciertas exclusiones.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo el diseño y cálculo de instalaciones de iluminación.			
	HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria	De aplicación a edificios de nueva construcción y a edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria ACS superior a 100 l/d. y a edificios existentes		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo determinar el empleo mínimo de energía renovable para ACS.			
	HE 5 Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables	De aplicación a edificios de nueva construcción cuando superen los 1000 m2 contruidos y en ampliaciones o reformas de edificios existentes cuando se superen los 1000 m2.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo determinar el empleo mínimo de energía eléctrica procedente de fuentes de energía renovables.			
	HE 6 Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos	De aplicación a edificios de nueva construcción y a edificios existentes en ciertos casos. Se admiten ciertas exclusiones.		✓
	JUSTIFICACIÓN: No es objeto de este trabajo la dotación de puestos de recarga eléctrica de vehículos.			

2.7 JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL PROYECTO

A efectos de determinar las condiciones urbanísticas aplicables al proyecto según el Plan General de Ordenación Urbana de Jaén, se ha elaborado la *Tabla 2* que recoge toda esta información. Habiéndose servido de dicha normativa, en relación a la clasificación del suelo, y adoptando un uso Dotacional (el uso principal destinado es el deportivo), se ha considerado Uso Dotacional – Grado 1º - Categoría A. Se tiene esta consideración ya que, en el plano correspondiente de Calificación del Suelo y Regulación de la Edificación, plano nº16, no se puede apreciar estos detalles al tratarse de suelo de tipo agrario. Dicho plano, se muestra en la *Ilustración 4*.



Ilustración 4: Plano nº16 Calificación del Suelo y Regulación de la Edificación

Fuente: Plan General Ordenación Urbana de Jaén

Esta información se ha obtenido desde [11] y [12].

TABLA 2. Justificación Urbanística

	CONDICIONES URBANÍSTICAS		CONDICIONES PROYECTADAS
	PGOU JAÉN		
Cualquier uso	Dimensiones mínimas aparcamientos	Turismos generales 4,40x2,20 m	Turismos generales 5,00x2,40m
		Movilidad reducida 5,00x3,60 m	Movilidad reducida 5,50x3,70 m
	Pasillos acceso aparcamientos	4,50 m	5,00 m
Uso residencial	Altura libre entre plantas		$h_{\min} \geq 2,40$ m
	Escaleras		Se proyectan según condiciones del CTE. Anexo 3.
	Superficie mínima dormitorio sencillo ≥ 6 m ²		8,88 m ²
	Superficie mínima cuarto de aseo ≥ 3 m ²		3,80 m ²
	Anchura pasillos $e \geq 0,90$ m		2,00 m
	Accesibilidad		Se proyecta según condiciones del CTE. Anexo 3.
	Dimensiones mínimas puertas acceso 82,5 x 201 cm		85,0 x 210 cm
	Dimensiones mínimas puertas cuarto de aseo 62,5 x 201 cm		91,5 x 213,4 cm
	Dimensiones mínimas resto de puertas 72,5 x 201 cm		CUMPLE
	1 plaza aparcamiento / vivienda		30 plazas / 30 alojamientos
Uso Dotacional	1 plaza aparcamiento / 10 espectadores		86 plazas / 500 espectadores
	Ocupación parcela (Categoría A) – 100%		CUMPLE
	Altura de edificación ≤ 10 plantas		2 plantas
	Edificabilidad ≤ 3 m ² /m ²		CUMPLE

2.8 PROGRAMA DE NECESIDADES

Como ya se ha indicado, la Ciudad Deportiva está diseñada para el usufructo de esta por parte del Real Jaén C.F. incluyendo las categorías base.

De este modo, se considera que esta infraestructura deberá estar dotada de tres campos de fútbol de césped natural y de sus correspondientes zonas de cambio. La gran aportación de este recinto está en la construcción de un edificio que servirá de residencia en el que podrán, además, disponer de servicio de comedor, gimnasio, sala de ocio, etc. Se prevé que las categorías inferiores disputen sus encuentros, por lo que se dispone de una zona de aparcamiento suficiente para recibir a otros equipos.

Por otro lado, y como elemento adicional y de ayuda al mantenimiento de las instalaciones, se considera oportuno la incorporación de una balsa que recoja y acumule el agua de las lluvias, lo cual significa un gran aprovechamiento de este recurso natural debido a las épocas de sequía y al considerado gasto en agua que implicará este tipo de instalaciones.

Por tanto, se hace un resumen de los elementos principales a proyectar:

- i) Acceso y aparcamiento de vehículos
- ii) Edificio residencial
- iii) Tres campos de fútbol de césped natural
- iv) Vestuarios para cada campo de fútbol
- v) Balsa para recogida agua pluviales
- vi) Áreas verdes o ajardinadas

2.9 SOLUCIÓN ADOPTADA Y JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo emplaza la Ciudad Deportiva a modelar en una parcela llana casi en su totalidad, que cuenta con una superficie de 47.634 m² y está situada en la zona de Las Lagunillas, tras el Centro Comercial La Loma de la Ciudad de Jaén, considerándose un lugar estratégico como bien se ha explicado anteriormente.

Se trata del trabajo de una instalación deportiva y residencial que demanda una gran superficie, siendo esta parcela óptima para su desarrollo.

La distribución de diferentes edificios y elementos dentro de la parcela, así como la propia distribución dentro de los edificios no se basa en ninguna construcción similar existente, sino que ha sido todo modelado y diseñado desde cero. Con la intención de satisfacer todas las necesidades prevista para este proyecto, se pretende diseñar y modelar lo siguiente:

- 1 terreno de juego 105x68 m.
- 2 terrenos de juego 100x64 m.
- Edificios idénticos de Vestuarios para cada terreno de juego, para equipo local y visitante con las siguientes características:

- Zona de cambio para 26 jugadores, con asientos, armarios guardarropa y pizarra.
- Zona de duchas.
- Zona de aseo con 4 inodoros, 3 lavabos y 3 urinarios.
- Edificio Residencia con las siguientes características:

Planta Baja PB

- Recepción.
- Aseos mixtos.
- Gimnasio zona de musculación, cardio y recuperación.
- Gimnasio zona de espacio libre.
- Hueco de escaleras a Primera Planta P1.
- Alojamiento accesible con aseo accesible propio.
- Comedor.
- Cocina.
- 2 despachos.
- Sala de reuniones.
- Sala de ocio y TV.

Planta Primera P1

- Hueco escaleras desde PB.
- 29 alojamientos idénticos con cuarto de baño propio.
- Zona de llegada y salida de vehículos.
- Zona de aparcamientos, contando con 116 aparcamientos de vehículos (30 de ellas reservadas por los alojamientos), 2 plazas para autobuses y 5 PMR.
- Áreas ajardinadas en todo el recinto para mejorar la calidad del ambiente del recinto.
- Depósito de agua, previsto para recogida y acumulación de aguas pluviales con el fin de aprovechar los recursos dado que se trata de una instalación que necesitaría de un gran consumo de agua.

La distribución que siguen los elementos y edificios en este proyecto se diseña con el fin principal de encajar todo lo previsto en la parcela, asegurando espacios suficientes sobrantes para circulación peatonal y no generar riesgos de impacto o aprisionamiento.

Por otro lado, a nivel estructural, se ha optado por una estructura de hormigón armado en todos los edificios por su facilidad de ejecución, su alta disponibilidad, su coste asumible y su experiencia en este tipo de edificios. La cimentación será profunda con pilotes de hormigón armado, debido al mal terreno que supone en el emplazamiento correspondiente. El forjado se ha previsto a través de un forjado clásico unidireccional de viguetas y bovedillas. La estructura y la cimentación de este trabajo no ha sido previamente calculada, sino que se han seguido parámetros lógicos y comunes suficientes para entender que podría garantizar la seguridad estructural.

A nivel arquitectónico, simplemente se han determinado soluciones constructivas básicas y que aportan una estética agradable al entorno.

CAPÍTULO 3 – MODELADO

3.1. METODOLOGÍA GENERAL

En primer lugar, se ha realizado un estudio de necesidades para así conocer datos relevantes como son la superficie mínima necesaria y los elementos a modelar. De esta manera, se ha conseguido escoger correctamente una parcela que cumpliera las necesidades estimadas.

Con intención de realizar el modelado de manera más cómoda, y debido al alto grado de información, reducir el colapso de la CPU de trabajo, se ha tomado la decisión de dividir este proyecto tres subproyectos, uno específico para los vestuarios (Subproyecto Vestuarios), otro para la residencia (Subproyecto Residencia) y otro para la topografía y parcela (Subproyecto Topografía y parcela).

Respecto a estos subproyectos, en el primero y segundo se ha modelado todo lo relativo (estructural y arquitectónico) a los vestuarios y residencia, respectivamente, mientras que el último de ellos *Topografía y parcela* será en el que se modele todo lo relativo a la topografía y a la urbanización interior de la parcela, tomando además la responsabilidad de ser, a su vez, el archivo que incluye el proyecto completo, ya que se trata del subproyecto al que se vincularán los dos primeros subproyectos, quedando así totalmente definido.

A partir de aquí, se identificó la parcela de trabajo del proyecto para ubicarla dentro de un archivo CAD que contuviera la topografía con las curvas de nivel correspondientes al terreno de su entorno, pudiendo pasar en ese momento a modelar la topografía a través de la importación de este CAD.

Por otro lado, y antes de comenzar con el modelado de los edificios y del interior de la parcela, se ha debido configurar de manera lógica y precisa el proyecto. Es por ello por lo que se han definido niveles de proyecto con los que ha sido posible modelar disminuyendo el margen de error, ya que dichos niveles hacen referencia a las cotas de los diferentes elementos (cimentación, muros, forjados, etc.). Además, se incluyen rejillas que ayudarán a referenciar unos elementos con respecto a otros,

principalmente en un plano de planta. Para completar esta configuración, se ha georreferenciado el subproyecto que engloba todo el proyecto.

Antes de empezar con el modelado tridimensional tanto estructural como arquitectónico, se ha decidido dibujar en 2D un CAD que represente una distribución aproximada de la parcela, situando cada elemento previsto, en una zona acotada de la parcela. De esta manera, se pretende evitar conflictos en el modelado final.

Una vez, quedó correctamente definido qué se iba a modelar y dónde se iba a ubicar, se comenzó el modelado tanto estructural como arquitectónico de los dos subproyectos conteniendo los vestuarios y la residencia. En esta fase también se cargan desde la biblioteca de Revit o desde la web <https://www.bimobject.com/es>, las familias previstas para estos edificios, tales como mobiliario, puertas, ventanas, etc. Con el modelado terminado de estos dos subproyectos, se pasó a la vinculación de sus archivos al subproyecto final, de manera que el siguiente paso fue el modelado urbanístico interior de la parcela, así como el cerramiento exterior de la parcela.

Una vez completado el modelado de todo el proyecto, se procedió a obtener la diferente documentación de relevancia para un trabajo de estas características. Esta documentación engloba tanto las tablas de planificación que resumen las mediciones del proyecto, como la documentación gráfica, a partir de planos y de un renderizado del proyecto para visualizar el proyecto de una forma más realista.

Además, se generó el presupuesto del proyecto con el que mostrar al promotor la información económica que engloba al presente proyecto.

Para seguir esta metodología, se considera necesario y de gran utilidad la elaboración de un Plan de Ejecución BIM (PEB). Se trata de un documento exigido a los licitadores que consiste de un escrito que incluye el itinerario y técnicas que, acopladas, permiten desarrollar la colaboración BIM con el fin de definir el movimiento de la información para ejecutar el proyecto de trabajo. Con la entrega de este documento se consigue principalmente:

- Ayudar a comprender los roles y responsabilidades de los participantes.
- Evitar la incertidumbre, al tener una planificación completa.

En el presente TFG se incluye este PEB como *Anejo 2*, que permitirá tener una visión un poco más concreta, pero que no será realista, ya que las dimensiones de este trabajo no permiten generar un PEB completo.

Para el modelado de la Ciudad Deportiva objeto de este Trabajo Fin de Grado se ha necesitado de varias herramientas para un correcto diseño y modelado, habiéndose utilizado el software AutoCAD, Revit y Presto.

AutoCAD consiste en un software de diseño asistido por ordenador tanto para dibujo 2D como modelado 3D y que pertenece a la empresa Autodesk. Dispone de un alto grado de compatibilidad con otros software, especialmente con aquellos de Autodesk. En este trabajo, se ha empleado su modalidad 2D para el diseño de la distribución de la parcela y para obtener los planos de situación y emplazamiento.

Para el propio modelado del proyecto se ha empleado Revit. El uso de este software se centra en la metodología BIM, siendo uno de los más potentes del mercado y a su vez, de los más demandados. La gran ventaja de la que goza Revit es pertenecer a la compañía Autodesk, lo cual le da un enorme grado de conectividad con el resto de productos de Autodesk. Además, Revit permite guardar toda la información en un único repositorio, siendo útil tanto de herramienta de coordinación/documentación como de diseño. De esta manera, un cambio en uno de los archivos, modifica el resto de manera instantánea.

Se debe aclarar que Revit no se comporta como una herramienta de cálculo sino de diseño y modelado de aquello que se quiere proyectar. Es por esto que se recomienda realizar en primer lugar el cálculo con otro software adecuado para asegurar el comportamiento de la estructura y posteriormente enviar esa información a Revit. De esta misma manera, es importante resaltar que BIM no es sólo Revit, sino que Revit trabaja según la metodología BIM. En este trabajo, ha servido de herramienta principal para el modelado completo de la Ciudad Deportiva, así como para la obtención de planos y tablas de planificación.

Presto es un software capaz de programar y gestionar los costes. Además, puede generar documentación de las certificaciones de obra, es decir, permite llevar un control económico a lo largo de la ejecución de la obra. En el presente TFG, se ha

trabajado con él para obtener el presupuesto de ejecución material y el presupuesto total, a partir de las mediciones que aporta Revit en las tablas de planificación.

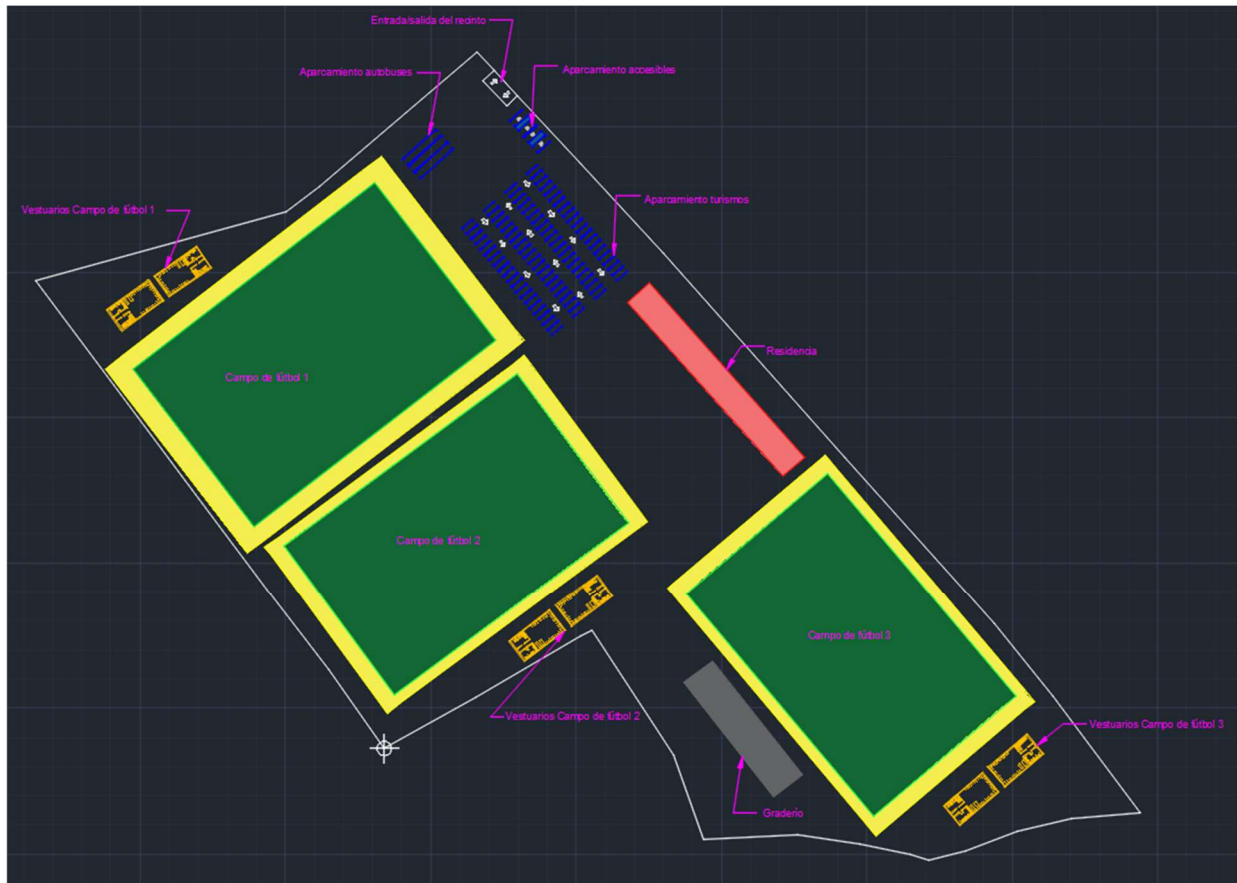
3.2. DISTRIBUCIÓN PROPUESTA

Tal y como se puede observar en la *Ilustración 5*, la distribución se ha diseñado en función del espacio disponible permitido por el campo de fútbol más grande (terreno de juego 1), el cual ha sido situado primeramente en la cara Norte de la parcela, ubicando los otros dos campos de juego restantes (terreno de juego 2 y 3) de manera que entran cómodamente en la parcela. Con la disposición que gozan los campos de juego, se consigue reducir el efecto del sol, ya que no están totalmente ubicados de Este a Oeste. Aunque lo ideal habría sido ubicarlos de Norte a Sur, esto no habría permitido incluir todos los campos y demás elementos diseñados.

La entrada al recinto se encontrará en la esquina superior derecha por cercanía a carriles anexos, consiguiendo además una mejor organización, ya que si se diseñara más centrada, complicaría la ubicación y organización de los demás elementos. Junto a la entrada se ubicarán los aparcamientos de turismos, de autobuses y los aparcamientos accesibles, para evitar la circulación de vehículos lejos de la entrada.

Los vestuarios se han previsto para que estén colocados en las zonas libres juntos a los campos de juego mientras que el edificio de residencia, se localizará en el espacio libre generado tras la ubicación del resto de elementos, y orientado de manera que disponga de vistas a la ciudad y campos de juego.

De esta manera, se ha conseguido obtener mejores resultados en cuanto al aprovechamiento del espacio disponible, facilitando el modelado en Revit ya que se consigue evitar posibles problemas de solape entre elementos. En este sentido se consigue ajustarse mejor y asegurar el cumplimiento de la normativa en relación al diseño de espacios.

**Ilustración 5: Distribución aproximada y orientativa**

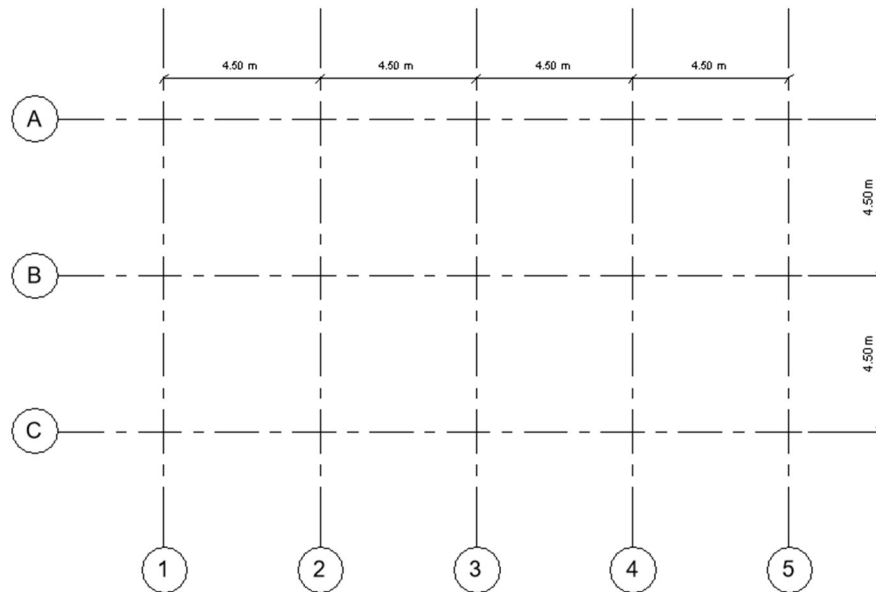
Fuente: Elaboración propia en AutoCAD

3.3. SISTEMA DE REFERENCIA (REJILLAS Y NIVELES)

Para disponer de una buena configuración del proyecto, se ha establecido, entre otras cosas, tanto un sistema de rejillas como un sistema de niveles, sirviendo estos sistemas de referencia para la correcta ubicación de los elementos modelados. Como se ha comentado antes, se ha realizado el modelado de este trabajo a partir de tres subproyectos, por lo que este apartado se divide para cada uno de los subproyectos trabajados.

3.3.1 Subproyecto Vestuarios

El sistema de rejillas mostrado en la *Ilustración 6* sirve de referencia para los edificios de vestuarios. Cada vestuario está formado por tres rejillas horizontales y 5 verticales, todas ellas separadas una distancia de 4,5 m.

**Ilustración 6: Sistema de rejillas vestuarios**

Fuente: Elaboración propia

La definición de niveles para el subproyecto de Vestuarios se muestra en la *Tabla 3*.

TABLA 3. Sistema de niveles Vestuarios

NIVEL	COTA
<i>Nivel – Cumbrera</i>	<i>4,40 m</i>
<i>Nivel - Cubierta</i>	<i>3,90 m</i>
<i>Nivel – Final pilares</i>	<i>3,50 m</i>
<i>Nivel – Falso techo</i>	<i>2,90 m</i>
<i>Nivel - Solería</i>	<i>0,11 m</i>
<i>Nivel – Nivel 0</i>	<i>0,00 m</i>
<i>Nivel – Cara superior cimentación</i>	<i>-1,20 m</i>
<i>Nivel – Base cimentación</i>	<i>-2,20 m</i>
<i>Nivel – Base pilotes</i>	<i>-27,00 m</i>

3.3.2 Subproyecto Residencia

El sistema de rejillas en este caso, se ha diseñado en forma de cuadrícula, como en el subproyecto Vestuarios. Aquí, la separación horizontal es de 3,70 metros y la vertical 4,00 metros. Para no confundir intersecciones con otros archivos, se ha continuado con la progresión en la denominación de las rejillas. Así, se podría identificar sin problema elementos como pilares. Se ofrece la *Ilustración 7* para mostrar gráficamente esta disposición.

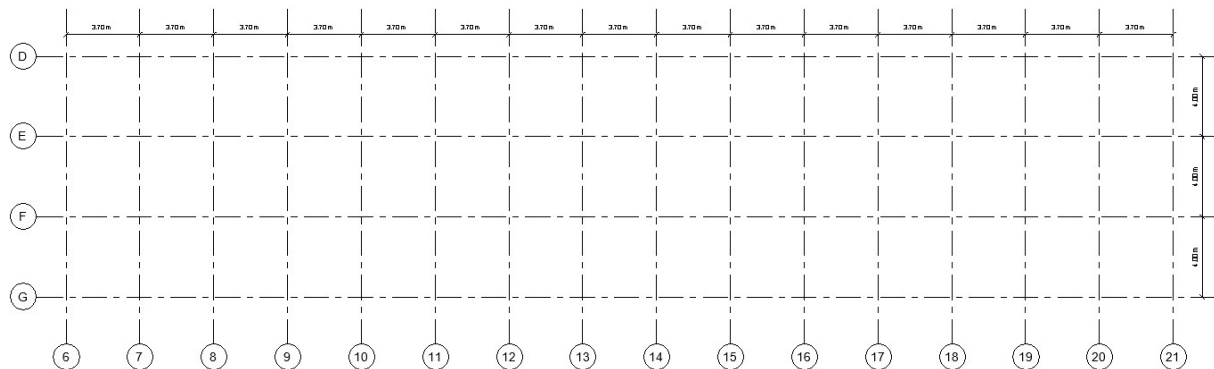


Ilustración 7: Sistema de rejillas Residencia

Fuente: Elaboración propia

La definición de niveles para el subproyecto de Residencia se muestra en la *Tabla 4*.

TABLA 4. Sistema de niveles Residencia

NIVEL	COTA
<i>Nivel - Forjado cubierta</i>	<i>8,10 m</i>
<i>Nivel – Final pilares P1</i>	<i>7,50 m</i>
<i>Nivel – Falso techo P1</i>	<i>6,90 m</i>
<i>Nivel – Solería P1</i>	<i>4,11 m</i>
<i>Nivel – Forjado P1</i>	<i>4,00 m</i>
<i>Nivel – Final pilares PB</i>	<i>3,50 m</i>
<i>Nivel – Falso techo PB</i>	<i>2,90 m</i>
<i>Nivel – Solería PB</i>	<i>0,11 m</i>
<i>Nivel – Forjado PB</i>	<i>0,00 m</i>
<i>Nivel – Cara superior cimentación</i>	<i>-1,20 m</i>
<i>Nivel – Base cimentación</i>	<i>-2,20 m</i>
<i>Nivel – Base pilotes</i>	<i>-27,00 m</i>

3.3.3. Subproyecto Topografía y parcela

No se ha establecido un sistema de rejillas de referencia. La definición de niveles para el subproyecto de Residencia se muestra en la *Tabla 5. Sistema de niveles Topografía y parcela*.

TABLA 5. *Sistema de niveles Topografía y parcela*

NIVEL	COTA
<i>Nivel - Terreno de juego</i>	<i>0,53 m</i>
<i>Nivel - Nivel Base</i>	<i>0,00 m</i>

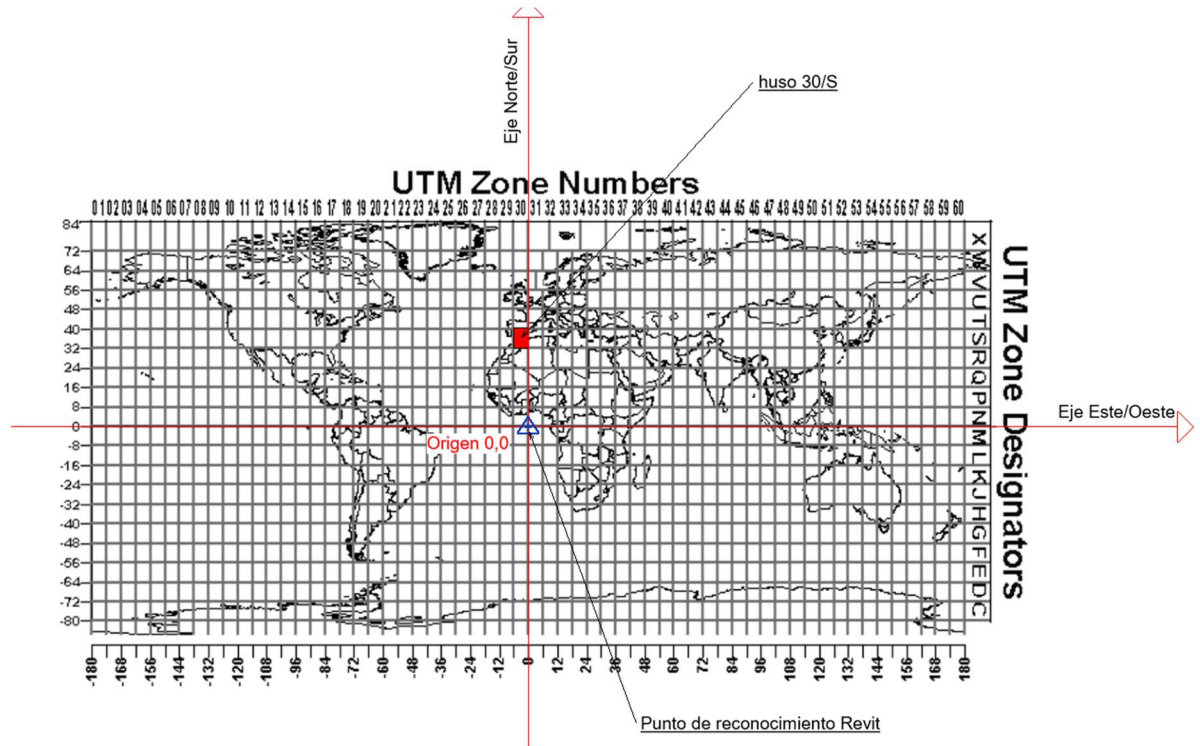
Resaltar que este subproyecto, además de los niveles indicados, incluye los niveles de los otros dos archivos los cuales están enlazados a este.

3.4. GEORREFERENCIACIÓN DEL PROYECTO

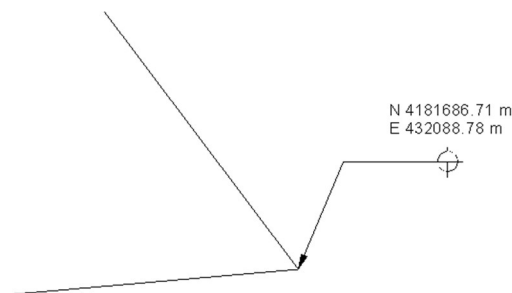
Una georreferenciación correcta del proyecto permite emplazar con precisión el proyecto en su ubicación real en el sistema de coordenadas deseado, en este caso en coordenadas UTM.

Este procedimiento se ha llevado a cabo a partir de la vinculación de un archivo CAD de extensión “.dxf” obtenido desde la Sede Electrónica del Catastro. Se ajustó, además, el Punto Base del Proyecto y el Punto de Reconocimiento Interno. Dichos puntos mencionados, corresponden, respectivamente, al punto con las coordenadas locales y al de las coordenadas globales, este último de utilidad para el intercambio de información entre agentes. Estos puntos se sitúan en un entorno muy cercano entre ellos.

La *Ilustración 8* consigue mostrar la localización del proyecto en coordenadas UTM tras la georreferenciación, mientras que la *Ilustración 9* corrobora que el trabajo está georreferenciado.

**Ilustración 8: Georreferenciación en UTM**

Fuente: tallerbim.com

**Ilustración 9: Comprobación de la georreferenciación del trabajo**

Fuente: Elaboración propia

En la *Ilustración 10* y de carácter meramente informativo se muestra el recorrido y la incidencia del sol para una fecha y hora determinada, tomada al azar. Esta información sería de importancia a la hora de realizar un estudio energético con el fin de conseguir unas condiciones térmicas y lumínicas adecuadas en el interior de los espacios, de manera que podría afectar a la orientación de los edificios. Además, sería

de gran utilidad para tener en cuenta instalaciones térmicas de autoconsumo y así favorecer al medio ambiente.

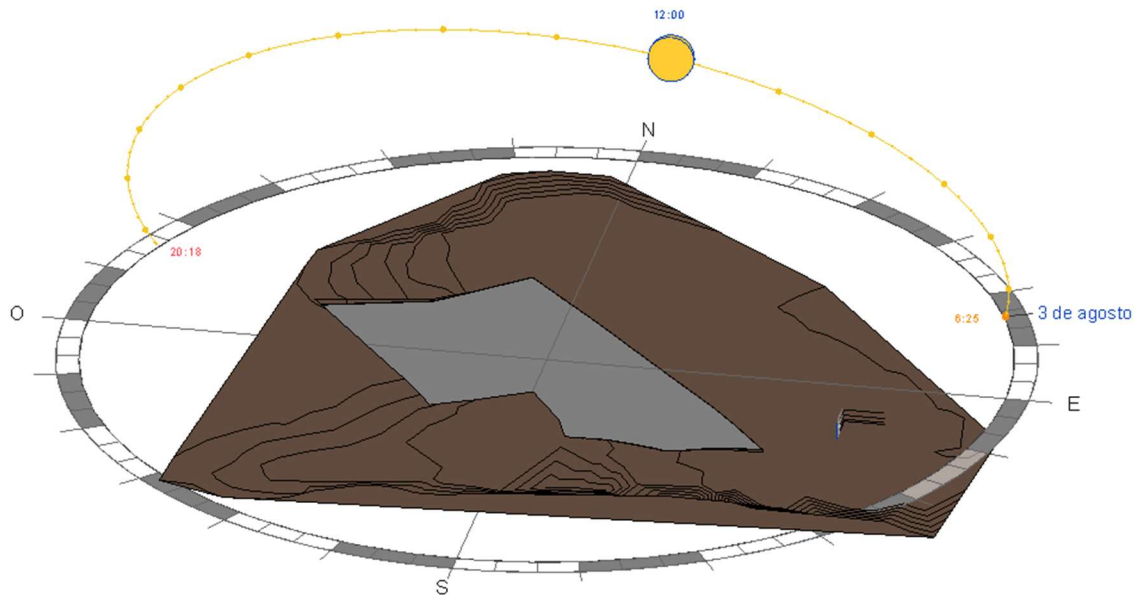


Ilustración 10: Incidencia de la luz solar en a las 12:00h del 03/08/2023

Fuente: Elaboración propia

3.5. GESTIÓN DEL PROYECTO EN FASES

Esta herramienta que ofrece BIM, y en este caso, Revit, resulta de gran utilidad al permitir modelar y gestionar el proyecto a través de varias etapas que siguen un orden cronológico. Esta herramienta abarca tanto fases de creación como fases de derribo, permitiendo así una gestión previa y posterior del proyecto. En este caso, se ha omitido las fases de derribo, mientras que las fases de creación se detallan por subproyectos según la *Tabla 6, 7 y 8*. A medida que se ha ido modelando, aquello modelado, ha sido incorporado a su fase de creación correspondiente.

TABLA 6. Fases de creación Vestuarios

FASE DE CREACIÓN	ELEMENTOS IMPLICADOS
<i>Cimentación</i>	<i>Pilotes, encepados y zunchos</i>
<i>Pilares</i>	<i>Pilares</i>
<i>Vigas</i>	<i>Vigas</i>
<i>Forjado</i>	<i>Forjado viguetas y bovedillas, quedando estructura completa</i>
<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>Muros exteriores y revestimiento de pilares</i>
<i>Cubierta</i>	<i>Cubierta 4 aguas al 2,5%</i>
<i>Solería</i>	<i>Suelos arquitectónicos</i>
<i>Tabiquería interior</i>	<i>Muros interiores</i>
<i>Techos</i>	<i>Falsos techos</i>
<i>Arquitectura</i>	<i>Puertas, ventanas y mobiliario</i>

TABLA 7. Fases de creación Residencia

FASE DE CREACIÓN	ELEMENTOS IMPLICADOS
<i>Cimentación</i>	<i>Pilotes, encepados y zunchos</i>
<i>Pilares</i>	<i>Pilares</i>
<i>Vigas</i>	<i>Vigas</i>
<i>Forjado</i>	<i>Forjado viguetas y bovedillas, quedando estructura completa</i>
<i>Escaleras interiores</i>	<i>Escaleras interiores acceso PB-P1</i>
<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>Muros exteriores y revestimiento de pilares</i>
<i>Cubierta</i>	<i>Cubierta 4 aguas al 2,5%</i>
<i>Solería</i>	<i>Suelos arquitectónicos</i>
<i>Tabiquería interior</i>	<i>Muros interiores</i>
<i>Techos</i>	<i>Falsos techos</i>
<i>Arquitectura</i>	<i>Puertas, ventanas y mobiliario</i>
<i>Escaleras de emergencia</i>	<i>Escaleras de emergencia</i>

TABLA 8. Fases de creación Topografía y parcela

FASE DE CREACIÓN	ELEMENTOS IMPLICADOS
<i>Topografía</i>	<i>Topografía</i>
<i>Cerramiento exterior</i>	<i>Cerramiento exterior parcela (incluso muro contención)</i>
<i>Terrenos de juego</i>	<i>Terrenos de juego y sus elementos</i>
<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>Aparcamientos y áreas ajardinadas</i>

3.6. MODELADO TOPOGRÁFICO

Se ha modelado la topografía que define el terreno en el que se ubica la parcela, a partir de sus curvas de nivel siguiendo el siguiente procedimiento.

En primer lugar, se obtuvo la topografía en formato CAD desde la base de datos del IECA (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía). Este archivo, ya georreferenciado, presenta la topografía de toda la ciudad de Jaén, por lo que se procedió a reducir el campo de trabajo a únicamente la zona de interés. Si bien la topografía queda definida en dicho archivo, no ocurre lo mismo con la geometría de la parcela, por lo que se dibujó a partir de sus coordenadas UTM.

Con la importación a Revit del CAD de la topografía georreferenciada (*Ilustración 11*), se pudo modelar entonces la topografía. La superficie topográfica se realizó a través de la colocación de puntos de elevación definida recorriendo las curvas de nivel.

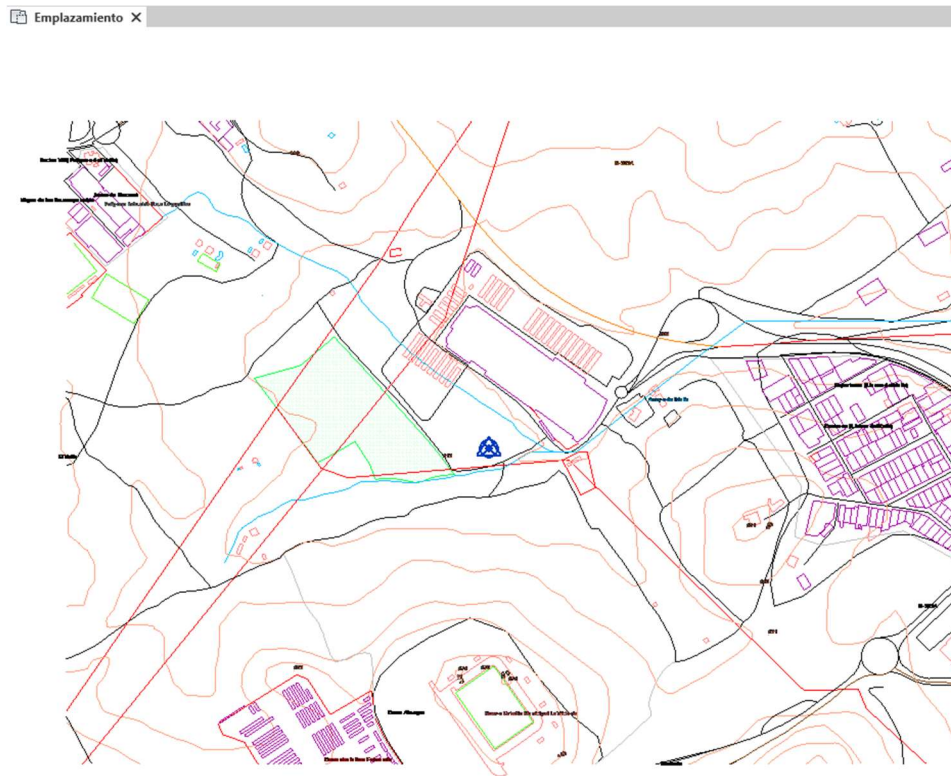


Ilustración 11: Topografía CAD importada a Revit, parcela dibujada en color verde según coordenadas UTM

Fuente: Elaboración propia

La justificación de esto, se encuentra en la intención de poder acercar la topografía a los niveles creados. De otra manera, si la topografía se hubiera creado directamente desde la importación, dicha superficie quedaría a su altura real definida por el archivo CAD mencionado, ya que ya se encuentra georreferenciado. Es por ello que, quedaría por encima de los 400 m, mientras que el nivel base donde se construye quedaría a 0 m. Otra opción era definir los niveles por encima de los 400 m, pero no es la manera más cómoda de trabajar.

En este sentido, dado que la parcela no goza de importantes saltos de nivel, y por motivos de escala, la topografía CAD no muestra en detalle todas las curvas de nivel. De hecho, como se puede observar, la parcela quedaría delimitada por una curva de nivel a 423 metros y otra a 413 metros.

Es por ello que, se ha decidido recorrer de forma aproximada las curvas de nivel intermedias por puntos como medio de interpolación y así poder definir mejor el terreno. La elevación que se le ha dado a cada curva se muestra en la *Tabla 9*.

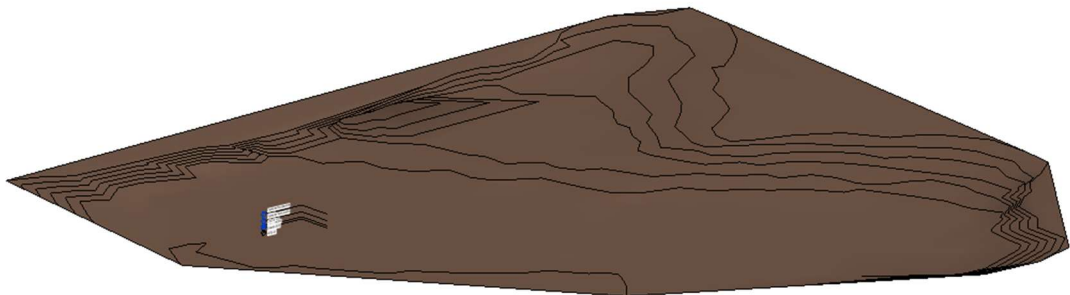
TABLA 9. Comparativa cota real-cota proyecto

Curva de nivel	423	422	421	420	419	418	417	416	415	414	413
Elevación en proyecto	5 m	4 m	3 m	2 m	1 m	0 m	-1 m	-2 m	-3 m	-4 m	-5 m

Tras esto, el terreno que acoge la parcela, quedaría como se muestra en la *Ilustración 12* en una vista de alzado y como en la *Ilustración 13* en una vista 3D.

**Ilustración 12:** Vista en alzado de la topografía

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 13:** Vista 3D de la topografía

Fuente: Elaboración propia

Para concluir este apartado, se incorpora la plataforma de construcción recorriendo la geometría de la parcela incluida en el archivo CAD, quedando tal y como se muestra en la *Ilustración 14*.

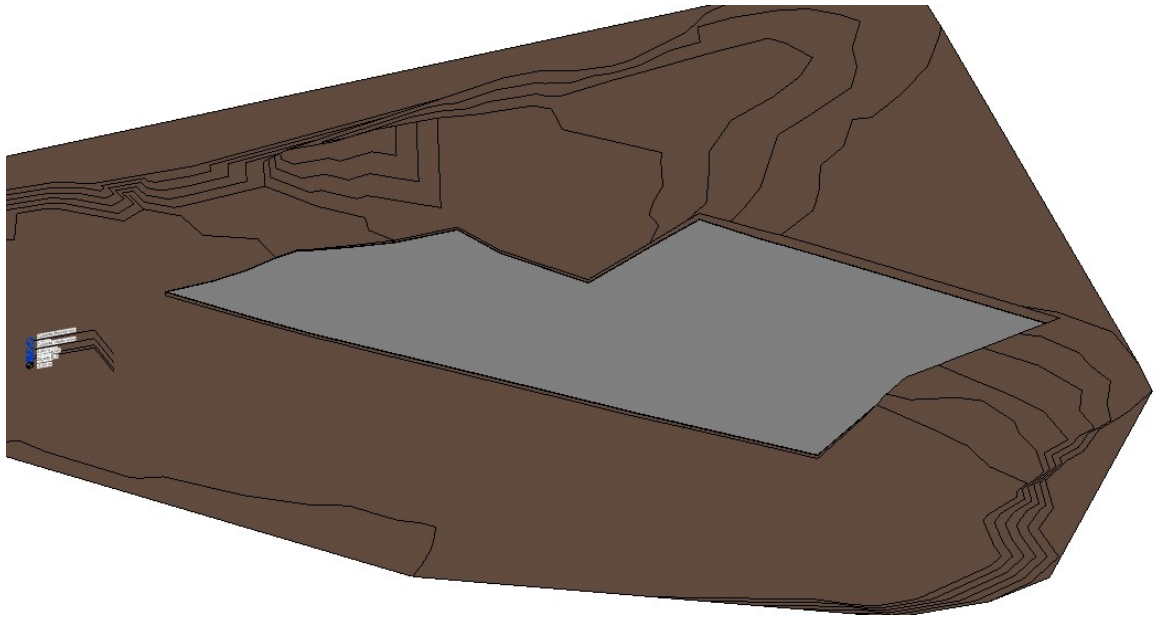


Ilustración 14: Vista 3D de la plataforma de construcción en el terreno

Fuente: Elaboración propia

3.7. MODELADO ESTRUCTURAL

3.6.1 VESTUARIOS

3.6.1.1 Cimentación

Resulta de carácter obligatorio en cualquier proyecto de construcción en el que se proyecte cimentación, incluir un Estudio Geotécnico que aporte las características del terreno, de manera que se garantice el diseño y ejecución de la cimentación sobre capas del terreno lo suficientemente resistentes para asegurar la estabilidad del edificio. Para este Trabajo Fin de Grado, dado que el cálculo estructural no es objeto y que no se dispone de dicha información del terreno, se propone lo detallado a continuación, de acuerdo a criterios lógicos y comúnmente seguidos en construcción, y según las indicaciones y gráficos recogidos en [14] y [15].

Para la cimentación de estos edificios se ha optado por el uso de pilotes de hormigón armado HA-25 bajo encepados HA-25, los cuales estarán atados por zunchos de cimentación para evitar desplazamientos laterales. Se ha tomado la decisión de modelar una cimentación de tipo profunda debido a que es conocido que

el terreno de Las Lagunillas dispone de los estratos resistentes a profundidades considerables, no siendo válidas cimentaciones superficiales. Además, se trata de una zona con un terreno con una humedad considerable, por lo que se ha considerado también disponer de un forjado sanitario que permita resguardar la estructura de humedades, y que podría ser útil para enterrar instalaciones.

Los encepados HA-25, se encuentran apoyados a una cota de -2,20 metros, siendo sus dimensiones de 1,30x1,70x1,00 metros (ancho x largo x profundidad), restringidos en su base al nivel Base Cimentación. La disposición de los encepados ha seguido la estructura de rejillas, estando, por tanto, separados 4,50 metros de sus centros.

Los pilotes tienen un diámetro Ø30cm y una longitud de 25 metros, estando su cabeza 22,5 cm dentro del encepado. Además, existen cuatro pilotes por cada encepado, restringidos en su base al nivel Base Pilotes.

Los elementos constructivos de la cimentación así como el resto de elementos de HA de este trabajo constan de una armadura y reciben un recubrimiento de 25 mm calculado según el Código Estructural:

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev} = 25 \text{ mm}$$

Donde:

- Para elementos ejecutados in situ con nivel intenso de control de ejecución: $\Delta C_{dev} = 5 \text{ mm}$
- Clase de exposición XC2, $f_{ck}=25$ y vida útil = 50 años: $C_{min} = 20 \text{ mm}$

Clase de exposición XC2- Húmero, raramente seco. Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones).

En particular, los encepados, tendrán una armadura superior e inferior con barras Ø16mm B-500SD en forma de U, con una separación de 150 mm entre barras. Los cercos verticales y horizontales Ø12mm B-500 SD están separados 150 mm entre

ellos mismos. En la siguiente imagen, *Ilustración 15*, se puede apreciar en detalle la armadura del encepado.

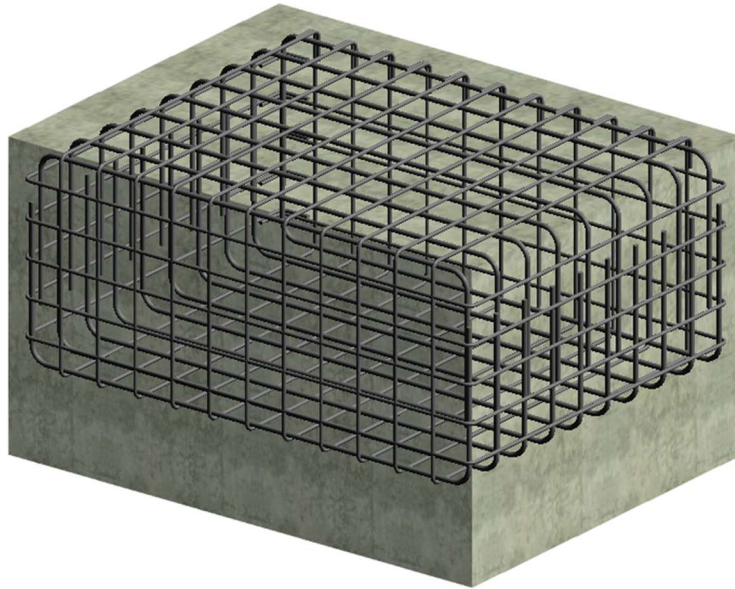


Ilustración 15: Armadura en encepado de cimentación

Fuente: Elaboración propia

Los pilotes, por su lado, estarán formados por 6 barras longitudinales $\varnothing 16\text{mm}$ B-500 SD, tal y como se puede ver en la imagen 12. Al mismo tiempo, estas barras estarán cogidas por cercos $\varnothing 12\text{mm}$ B-500SD separados 150 mm. Se puede apreciar la armadura de los pilotes gracias a la *Ilustración 16*.



Ilustración 16: Armadura pilotes

Fuente: Elaboración propia

Destacar que, desde la base del encepado, empezará una capa de 10 cm de hormigón de limpieza.

A través de las imágenes *Ilustración 17* e *Ilustración 18*, se puede apreciar el encuentro de los pilotes en el encepado y su disposición en planta, respectivamente.

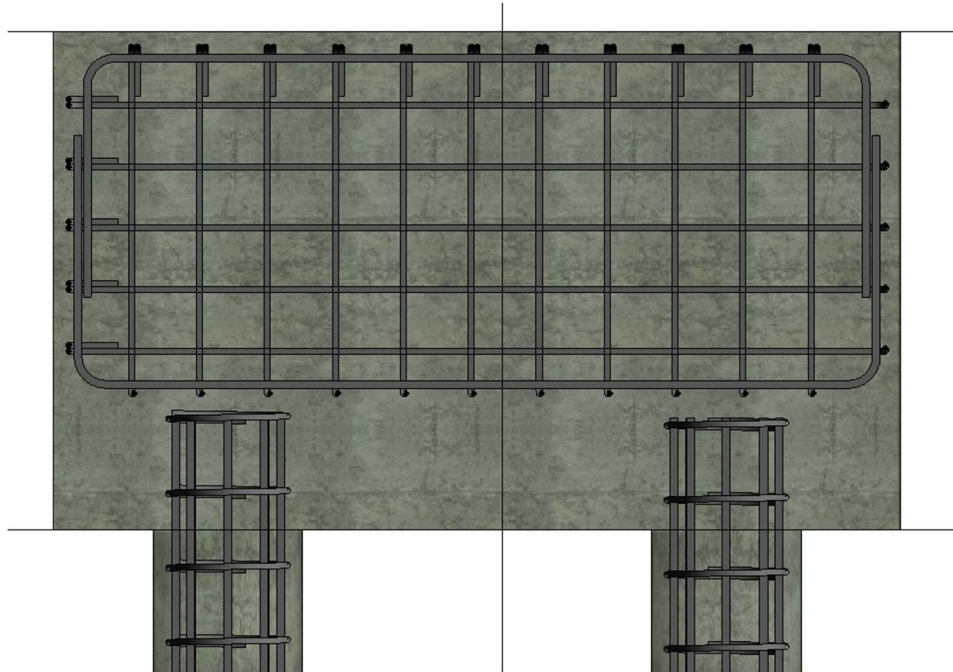


Ilustración 17: Encuentro pilotes-encepado

Fuente: Elaboración propia

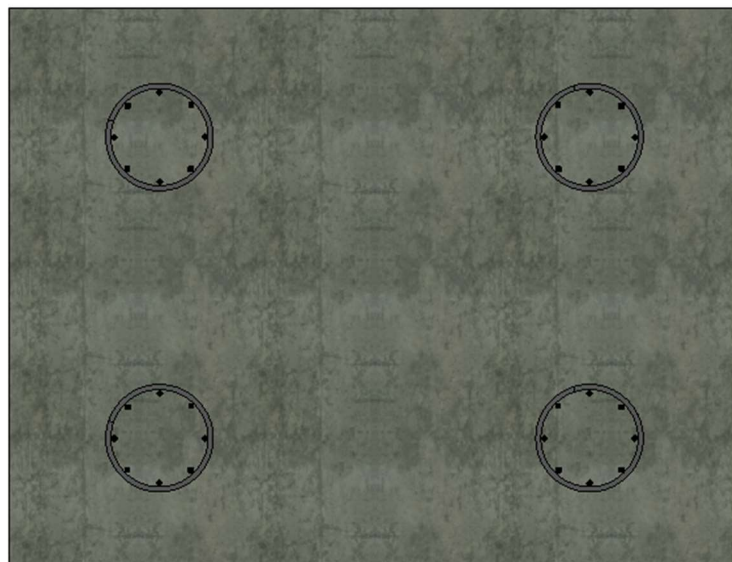


Ilustración 18: Disposición pilotes en encepado

Fuente: Elaboración propia

Las vigas de atado por su lado tendrán una profundidad de 0,50 m coincidiendo el nivel de su cara superior con el nivel de la superficie superior de los encepados. Estarán centrados con la zapata y su ancho será de 0,30 m. Para este elemento también se ha considerado HA-25.

En cuanto a la armadura de este elemento, se ha dispuesto de 3 barras longitudinales en la cara superior y otras 3 en la cara inferior, adentrándose en el encepado. Dichas barras, Ø12mm B-500SD, están sujetas por estribos Ø10mm B-500 SD (en la dirección perpendicular). Los estribos cuentan con una separación de 200mm. A continuación, mediante la *Ilustración 19*, se observa el encuentro de los zunchos de cimentación con los encepados, con la armadura vista.

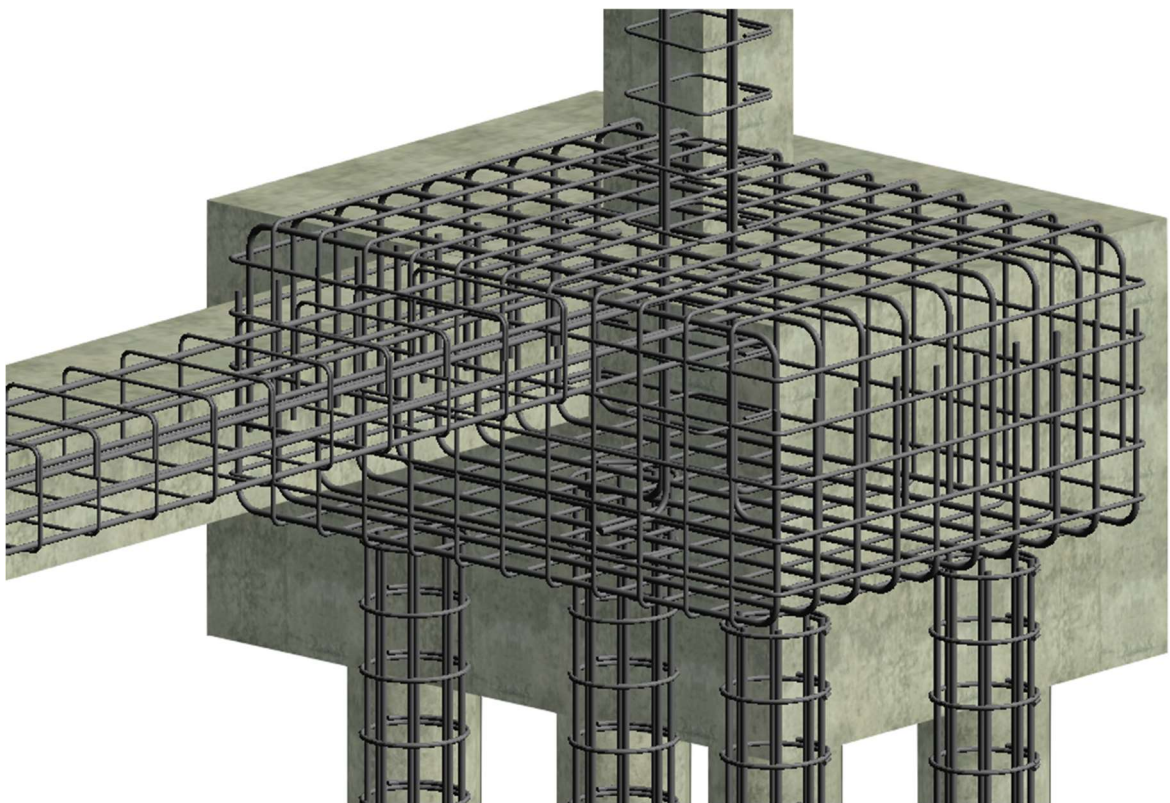


Ilustración 19: Armadura zunchos de cimentación de vestuarios y unión con zapata

Fuente: Elaboración propia

3.6.1.2 Pilares

Los pilares diseñados serán de sección cuadrada 30x30 cm y colocados en el centro de cada encepado de cimentación, siendo todos ellos de una altura de 3,50 m y estarán restringidos superiormente al *nivel Final pilares*. Al igual que los elementos de cimentación, serán de HA-25 y estarán armados internamente.

La armadura prevista consiste en una barra de acero Ø16 mm B-500SD en cada cara del pilar, en el sentido longitudinal. En su sección transversal y a lo largo de toda su longitud se introducen los estribos de acero Ø10mm B-500SD, separados por 150 mm.

En la siguiente imagen, *Ilustración 20*, se pretende mostrar únicamente como queda el modelado del pilar con su correspondiente armadura ya detallada.

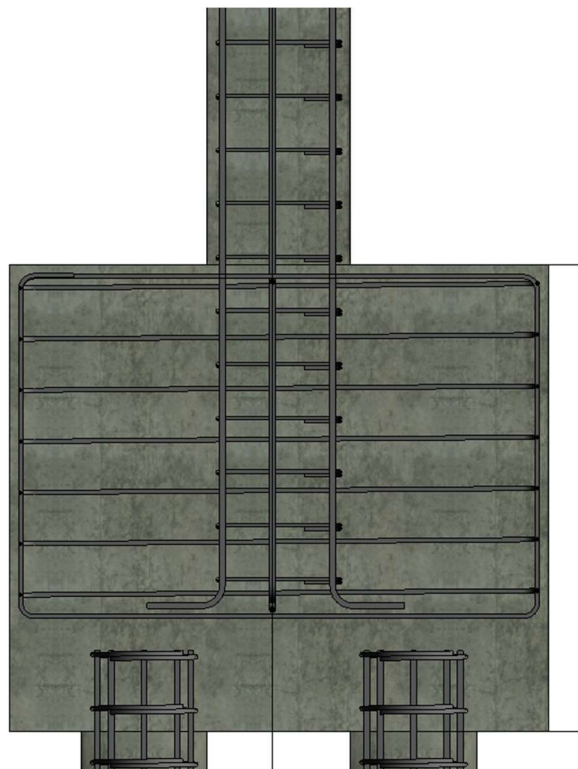


Ilustración 20: Armadura en pilares

Fuente: Elaboración propia

3.6.1.3 Vigas

La estructura estará formada a su vez por vigas de hormigón HA-25 que se encargaran de limitar los desplazamientos laterales de los pilares y, en consecuencia, el pandeo, tanto en el *nivel Base* como en el *nivel Cubierta*. Éstas son disponen de la misma sección cuadrada que los pilares, 30x30cm, m con una longitud de 4,50 metros.

En cuanto a la armadura de acero, será de la misma disposición y tipología que los zunchos de atado, 3 barras longitudinales en la cara superior y otras 3 en la cara inferior, adentrándose en el pilar. Dichas barras, Ø16mm B-500SD, estarán sujetas por estribos Ø10mm B-500 SD (en la dirección perpendicular). Los estribos cuentan con una separación de 200mm. Es con la *Ilustración 21* que se puede apreciar el sistema de armadura de las vigas mediante una vista 3D.

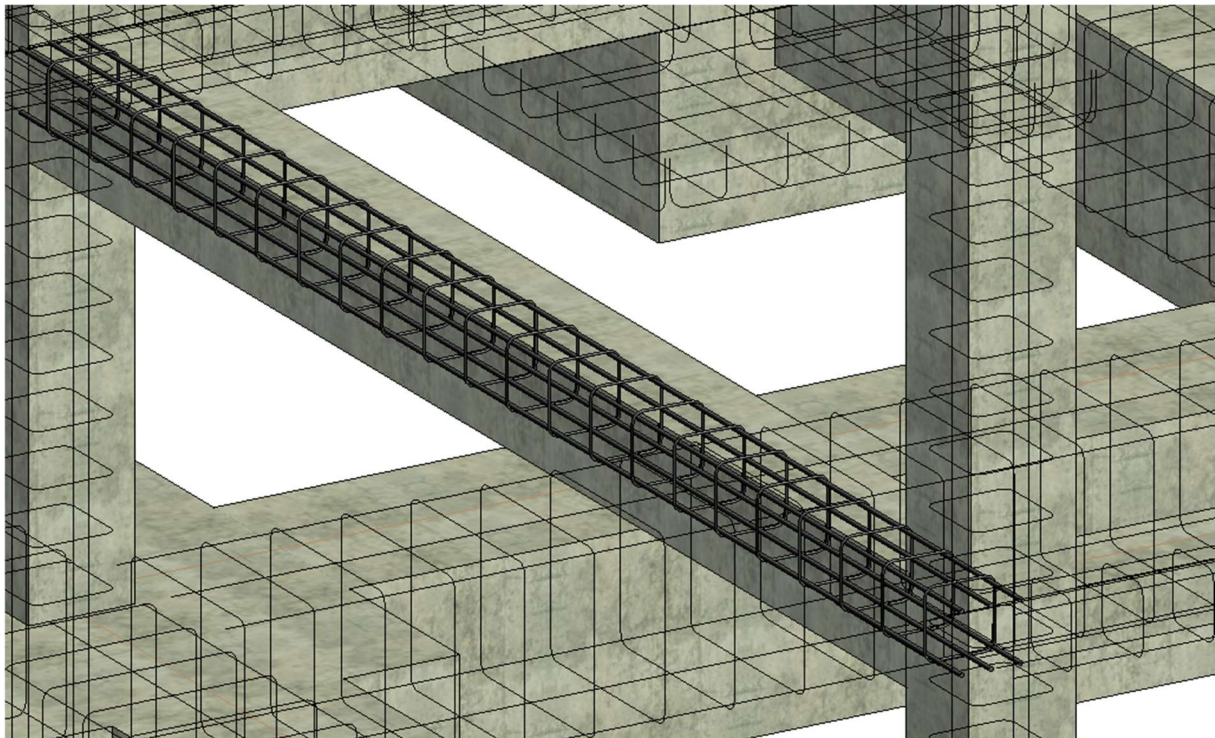


Ilustración 21: Armadura de las vigas de atado

Fuente: Elaboración propia

3.6.1.4 Forjado

Se ha optado por el diseño de un forjado unidireccional de viguetas y bovedillas para aligerar tanto el peso de la estructura como el gasto en material y el ahorro en

los tiempos de construcción, basándose en la información de apoyo de [16]. Este forjado se aplica tanto en planta base como en cubierta.

Las familias de vigueta y bovedillas han sido previamente descargadas desde internet, específicamente desde <https://www.grupoevco.com/>.

La separación entre viguetas será de 0,70 m entre ejes, permitiendo así encajar perfectamente las bovedillas de 0,63 m de ancho. Esto se cumple en todo el forjado excepto en la última fila de cada vano, donde para ajustar el espacio correctamente se ha diseñado una separación entre viguetas de 0,58 m y unas bovedillas de 0,51 m. A través de la *Ilustración 22* puede apreciarse, mediante una vista 3D, la disposición de las viguetas y bovedillas del forjado.

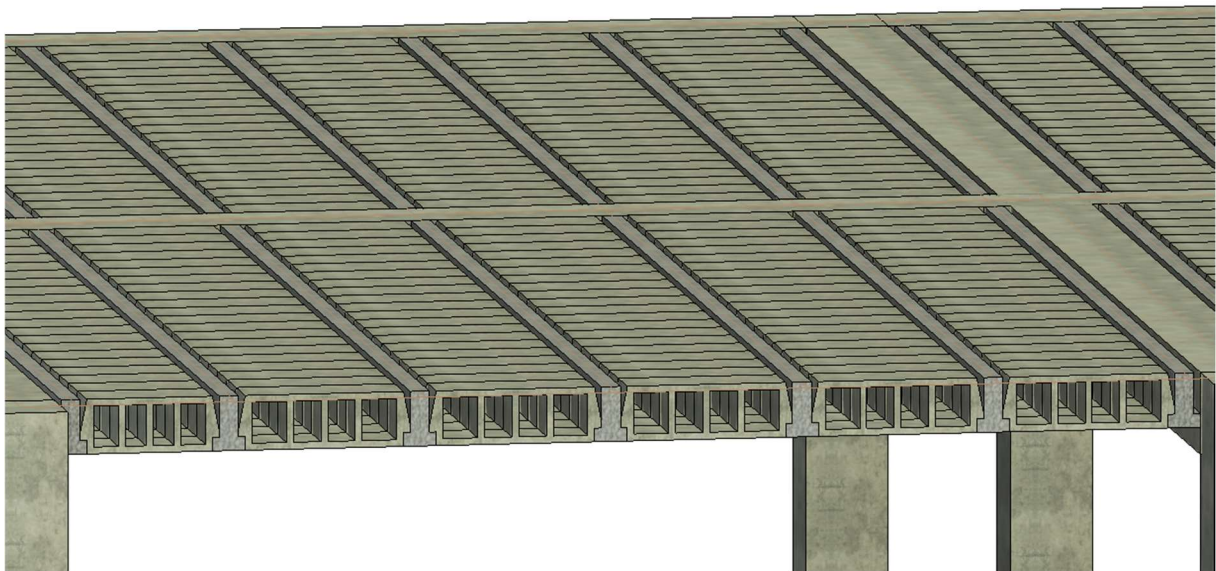


Ilustración 22: Detalle forjado viguetas y bovedillas en vista 3D

Fuente: Elaboración propia

Sobre el sistema de viguetas y bovedillas se incluye una capa de 10cm de hormigón de compresión, con un mallazo de barras de acero Ø8mm B-500SD separadas 150mm, lo cual puede verse reflejado en la siguiente *Ilustración 23*.

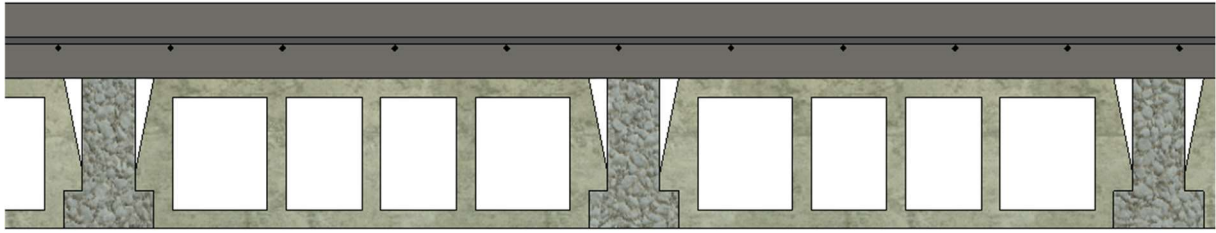


Ilustración 23: Detalle forjado en vista de alzado

Fuente: Elaboración propia

La *Ilustración 24* pretende mostrar la estructura completamente modelada de los vestuarios.

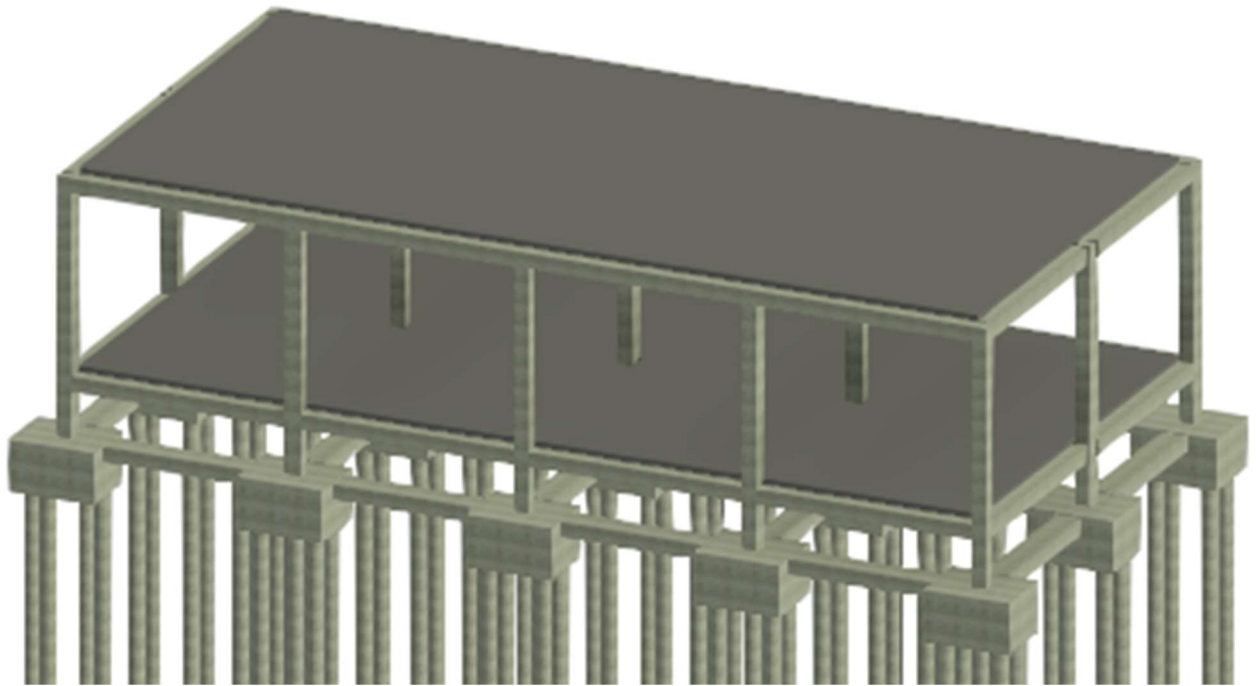


Ilustración 24: Estructura Vestuarios en vista 3D

Fuente: Elaboración propia

3.6.2 RESIDENCIA

3.6.2.1 Cimentación

Para la residencia se ha optado por una cimentación similar a la especificada para los vestuarios de manera que se prevé el uso de pilotes de hormigón armado HA-25 bajo encepados HA-25, los cuales estarán atados por zunchos de cimentación para evitar desplazamientos laterales. Se ha tomado la decisión de modelar una cimentación de tipo profunda debido a que es conocido que el terreno de Las Lagunillas dispone de los estratos resistentes a profundidades considerables, no siendo válidas cimentaciones superficiales. Además, se trata de una zona con un terreno con una humedad considerable, por lo que se ha considerado también disponer de un forjado sanitario que permita resguardar la estructura de humedades, y que podría ser útil para enterrar instalaciones.

Los encepados HA-25, se encuentran apoyados a una cota de -2,50 metros, siendo sus dimensiones de 1,50x1,70x1,30 metros (ancho x largo x profundidad), restringidos en su base al nivel Base Cimentación. La disposición de los encepados ha seguido la estructura de rejillas, estando, por tanto, separados 3,70 metros de sus centros en la dirección horizontal y 4,00 metros en la dirección vertical.

Los pilotes tendrán un diámetro Ø35cm y una longitud de 25 metros, estando su cabeza 25 cm dentro del encepado. Además, existirán cuatro pilotes por cada encepado, restringidos en su base al nivel Base Pilotes.

Los elementos constructivos mencionados constarán de su correspondiente armadura. Todos los elementos de HA de este trabajo reciben un recubrimiento de 25 mm calculado según el Código Estructural:

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev} = 25 \text{ mm}$$

Donde:

- Para elementos ejecutados in situ con nivel intenso de control de ejecución: $\Delta C_{dev} = 5 \text{ mm}$
- Clase de exposición XC2, $f_{ck}=25$ y vida útil = 50 años: $C_{min} = 20 \text{ mm}$

Clase de exposición XC2- Húmero, raramente seco. Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones).

En particular, los encepados, tendrán una armadura superior e inferior con barras Ø16mm B-500SD en forma de U, con una separación de 200 mm entre barras. Los cercos verticales y horizontales Ø12mm B-500 SD estarán separados 150 mm entre ellos mismos. En la siguiente imagen, *Ilustración 25*, se puede apreciar en detalle la armadura del encepado.

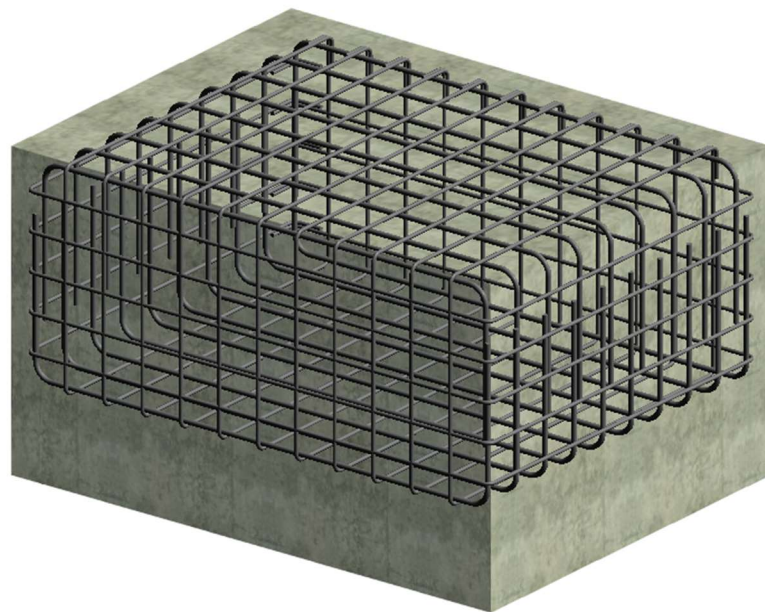


Ilustración 25: Armadura en encepado de cimentación

Fuente: Elaboración propia

Los pilotes, por su lado, estarán formados por 6 barras longitudinales Ø16mm B-500 SD, tal y como se puede ver en las siguientes imágenes. Al mismo tiempo, estas barras estarán cogidas por cercos Ø12mm B-500SD separados 150 mm. Se puede apreciar la armadura de los pilotes gracias a la *Ilustración 26*.



Ilustración 26: Armadura pilotes

Fuente: Elaboración propia

A través de las imágenes *Ilustración 27* e *Ilustración 28*, se puede apreciar el encuentro de los pilotes en el encepado y su disposición en planta, respectivamente.

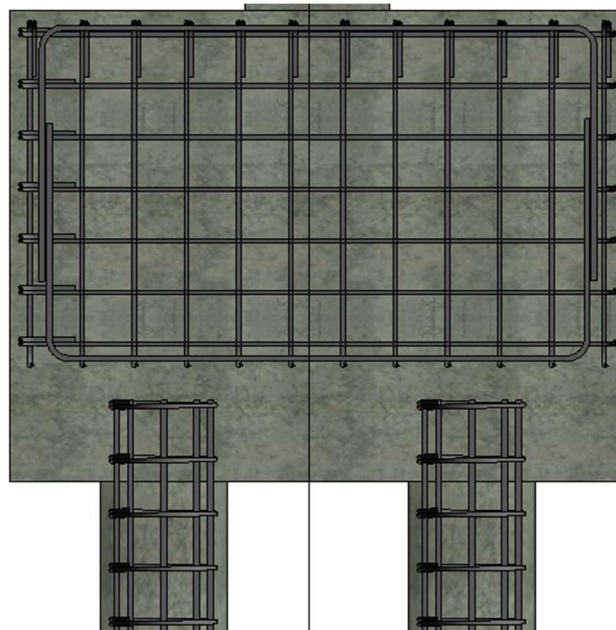


Ilustración 27: Encuentro pilotes-encepado

Fuente: Elaboración propia

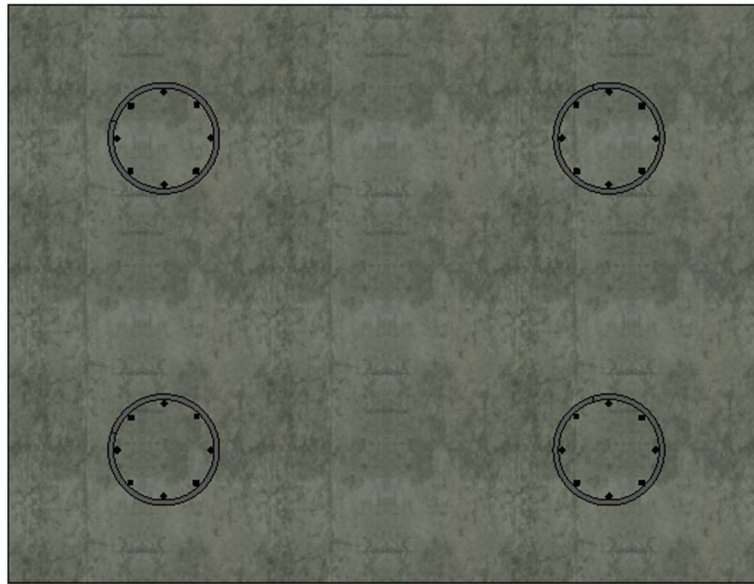


Ilustración 28: Disposición pilotes en encepado

Fuente: Elaboración propia

Las vigas de atado por su lado tendrán una profundidad de 0,60 m coincidiendo el nivel de su cara superior con el nivel de la superficie superior de los encepados. Estarán centrados con la zapata y su ancho es de 0,40 m. Para este elemento también se ha considerado HA-25. Éstas tendrán un ancho de 40 cm y un canto de 60 cm, siendo su longitud de 3,70 metros en el sentido horizontal y de 4,00 metros en el sentido vertical según la disposición de las rejillas.

En cuanto a la armadura de este elemento, se ha dispuesto de 3 barras longitudinales en la cara superior y otras 3 en la cara inferior, adentrándose en el encepado. Dichas barras, Ø12mm B-500SD, estarán sujetas por estribos Ø10mm B-500 SD (en la dirección perpendicular). Los estribos cuentan con una separación de 200mm. A continuación, mediante la *Ilustración 29*, se observa el encuentro de los zunchos de cimentación con los encepados, con la armadura vista.

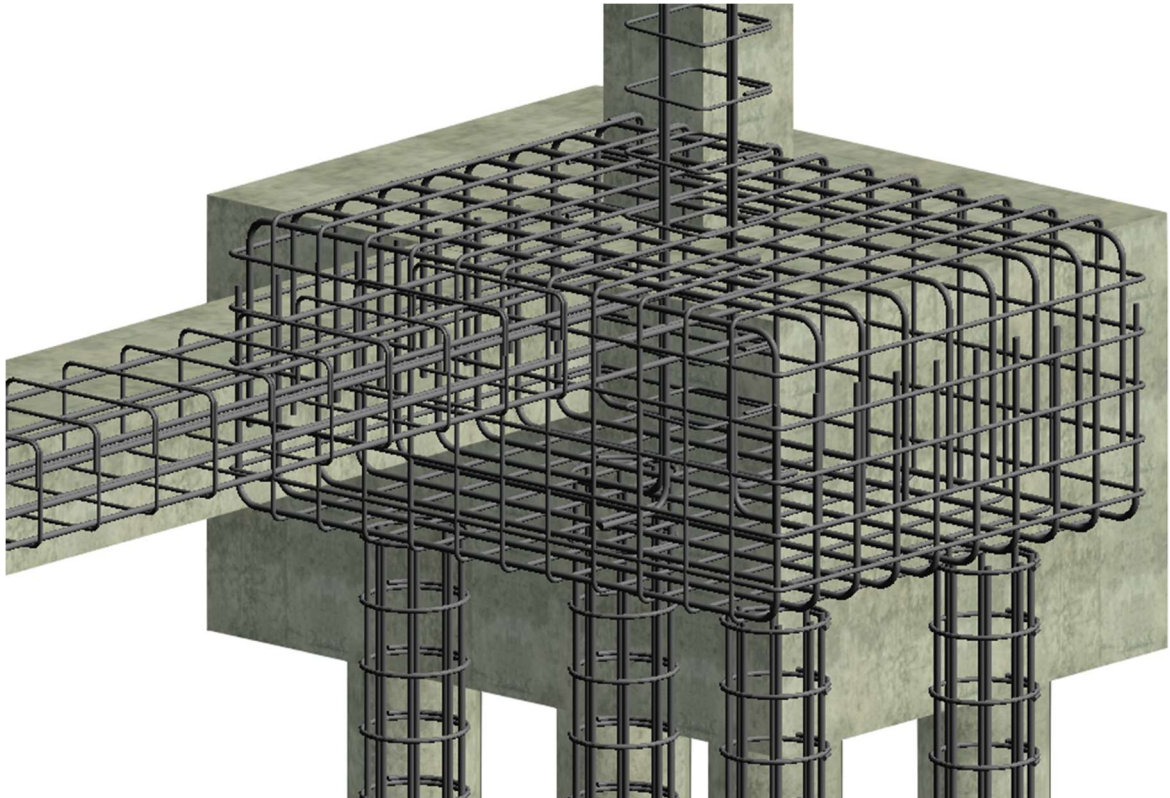


Ilustración 29: Armadura zunchos de cimentación de vestuarios y unión con zapata

Fuente: Elaboración propia

3.6.2.2 Pilares

Los pilares diseñados serán de sección cuadrada 40x40 cm y colocados en el centro de cada encepado de cimentación, siendo todos ellos de una altura de 8,70 m y estarán restringidos superiormente al *nivel Final pilares P1*. Al igual que los elementos de cimentación, serán de HA-25 y estarán armados internamente.

La armadura prevista consiste en una barra de acero Ø16 mm B-500SD en cada cara del pilar, en el sentido longitudinal. En su sección transversal y a lo largo de toda su longitud se introducirán los estribos de acero Ø10mm B-500SD, separados por 150 mm.

En la siguiente imagen, *Ilustración 30*, se pretende mostrar únicamente como queda el modelado del pilar con su correspondiente armadura ya detallada.

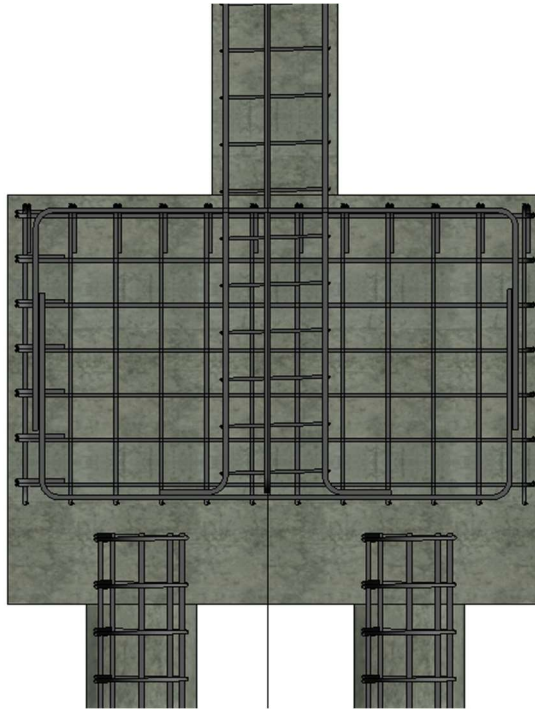


Ilustración 30: Armadura en pilares

Fuente: Elaboración propia

3.6.2.3 Vigas

La estructura estará formada a su vez por vigas de hormigón HA-25 que se encargaran de limitar los desplazamientos laterales de los pilares y, en consecuencia, el pandeo, tanto en primera planta como en segunda planta y en cubierta. Éstas tienen un ancho de 40 cm y un canto de 50 cm, siendo su longitud de 3,70 metros en el sentido horizontal y de 4,00 metros en el sentido vertical según la disposición de las rejillas.

En cuanto a la armadura de acero, será de la misma disposición y tipología que los zunchos de atado, 3 barras longitudinales en la cara superior y otras 3 en la cara inferior, adentrándose en el pilar. Dichas barras, Ø16mm B-500SD, estarán sujetas por estribos Ø10mm B-500 SD (en la dirección perpendicular). Los estribos cuentan con una separación de 200mm. Es con la *Ilustración 31* que se puede apreciar el sistema de armadura de las vigas mediante una vista 3D.

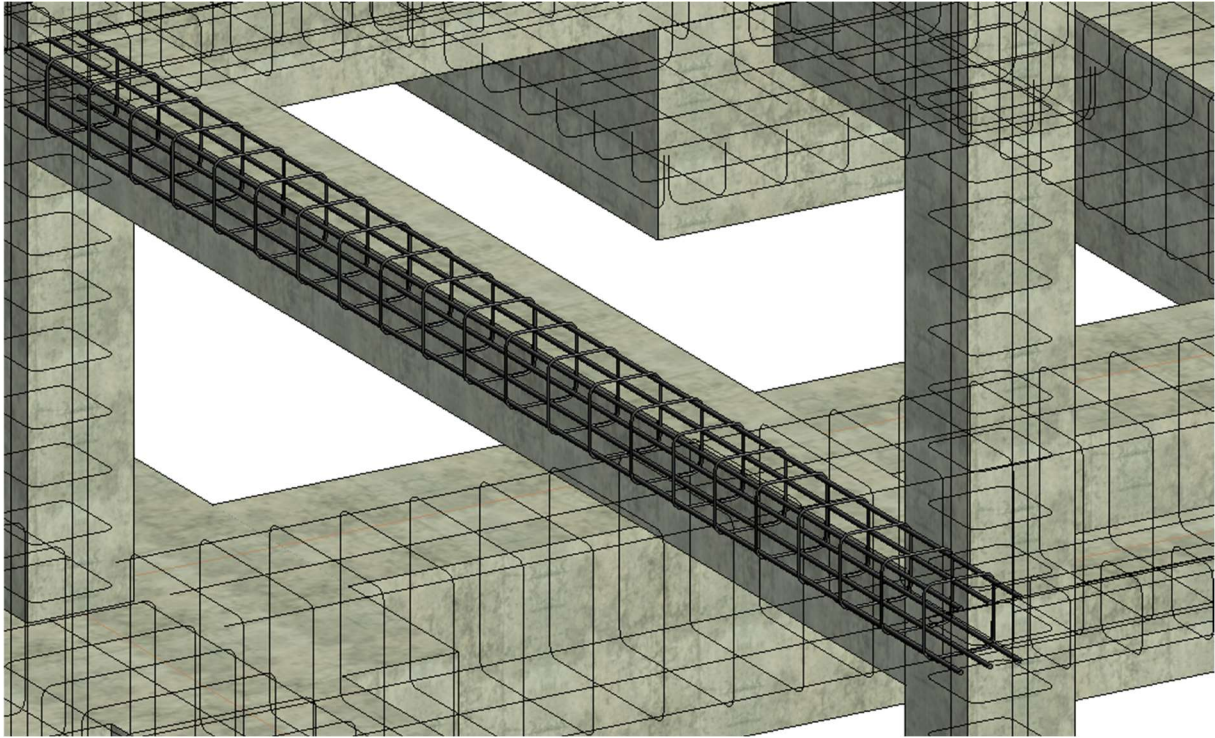


Ilustración 31: Armadura de las vigas de atado

Fuente: Elaboración propia

3.6.2.4 Forjado

Se ha optado por el diseño de un forjado de viguetas y bovedillas para aligerar tanto el peso de la estructura como el gasto en material y el ahorro en los tiempos de construcción. Este forjado se aplica tanto en planta baja PB como en primera planta P1 y cubierta.

Las familias de vigueta y bovedillas han sido previamente descargadas desde <https://www.grupoevco.com/>.

La separación entre viguetas será de 0,52 m entre ejes, permitiendo así encajar perfectamente las bovedillas de 0,45 m de ancho. Esto se cumple en todo el forjado excepto en la última fila de cada vano, donde para ajustar el espacio correctamente se ha diseñado una separación entre viguetas de 0,58 m y unas bovedillas de 0,51 m. A través de la *Ilustración 32* puede apreciarse, mediante una vista 3D, la disposición de las viguetas y bovedillas del forjado.

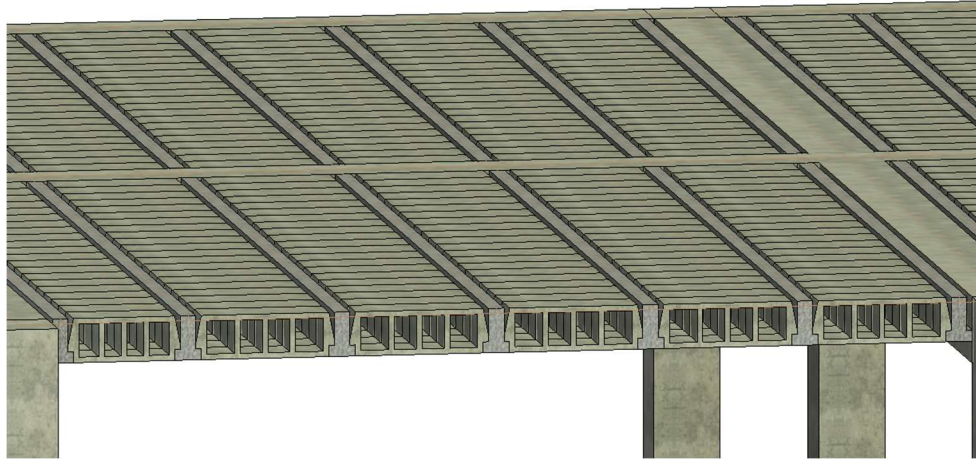


Ilustración 32: Detalle forjado viguetas y bovedillas en vista 3D

Fuente: Elaboración propia

Sobre el sistema de viguetas y bovedillas se incluye una capa de 10cm de hormigón de compresión, con un mallazo de barras de acero Ø8mm B-500SD separadas 150mm, lo cual puede verse reflejado en la siguiente *Ilustración 33*.

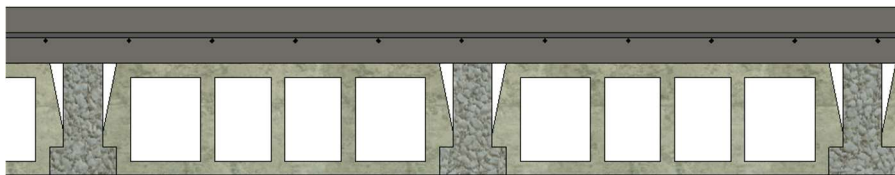


Ilustración 33: Detalle forjado en vista de alzado

Fuente: Elaboración propia

La *Ilustración 34* pretende mostrar la estructura ya modelada de la residencia.

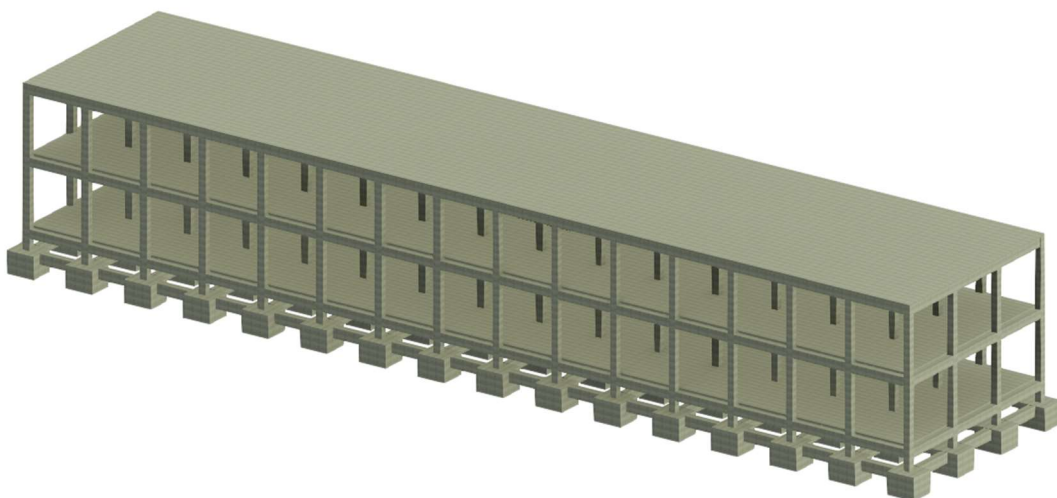


Ilustración 34: Estructura 3D residencia

Fuente: Elaboración propia

3.8. MODELADO ARQUITECTÓNICO

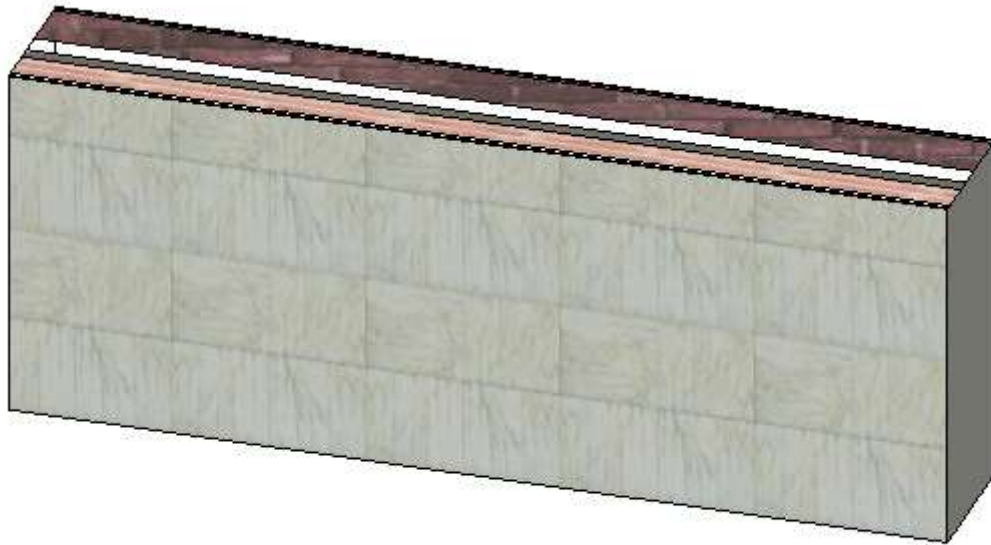
3.7.1 VESTUARIOS

3.7.1.1 Cerramiento exterior

Resulta imprescindible a modo de comprender de mejor forma el modelado de este edificio, aclarar que se diferencian dos usos dentro de este edificio que se corresponden a zona de cambio y zona de higiene (duchas y aseos).

Los muros perimetrales de este edificio se han diseñado siguiendo indicaciones del Código Técnico, pretendiendo asegurar cuestiones de resistencia, permeabilidad, etc., y basándose en soluciones comunes tradicionales, de manera que los muros tienen un grosor de 30 cm y están compuestos de las siguientes capas, según muestra la *Ilustración 35*, tanto en una tabla como de manera gráfica.

Capas			
	Función	Material	CARA EXTERIOR Grosor
1	Acabado 1 [4]	Paneles metálicos - Gris oscuro	0.0050 m
2	Substrato [2]	Mortero de cemento	0.0100 m
3	Estructura [1]	Ladrillo, común	0.1200 m
4	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000 m
5	Capa térmica/de aire [3]	Aire	0.0500 m
6	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000 m
7	Estructura [1]	Aislante celulosa	0.0300 m
8	Estructura [1]	Ladrillo, hueco	0.0700 m
9	Substrato [2]	Tablero de muro de yeso	0.0100 m
10	Acabado 2 [5]	Mármol Pulido fino - Blanco	0.0050 m

**Ilustración 35: Muro Exterior Zona de Cambio Vestuarios**

Fuente: Elaboración propia

Estos muros se desplazan con niveles ya que están todos fijados en su base al *Nivel 0* y al nivel *Final pilares* en su cara superior, de manera que se dispone de muros de 3,50 m de altura.

Los muros, según la zona interior a la que se correspondan, estarán formados en su cara más interior por un material diferente. A diferencia de la *Ilustración 35*, referida al muro correspondiente a la zona de cambio, en la siguiente *Ilustración 36*, se muestra las capas del muro correspondiente a la zona de higiene.

Capas			
	Función	Material	CARA EXTERIOR Grosor
1	Acabado 1 [4]	Paneles metálicos - Gris oscuro	0.0050 m
2	Substrato [2]	Mortero de cemento	0.0100 m
3	Estructura [1]	Ladrillo, común	0.1200 m
4	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000 m
5	Capa térmica/de aire [3]	Aire	0.0500 m
6	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000 m
7	Estructura [1]	Aislante celulosa	0.0300 m
8	Estructura [1]	Ladrillo, hueco	0.0700 m
9	Substrato [2]	Tablero de muro de yeso	0.0100 m
10	Acabado 2 [5]	Azulejo aseos	0.0050 m

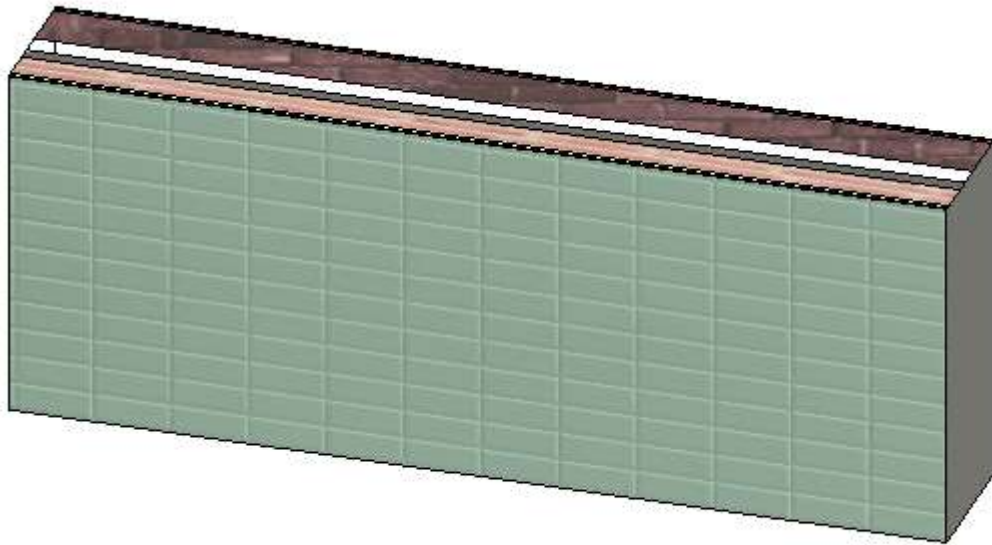


Ilustración 36: Muro Exterior Zona de Higiene Vestuarios

Fuente: Elaboración propia

3.7.1.2 Particiones interiores

La finalidad de los muros interiores es la de dividir la superficie en diferentes habitaciones, definiendo así las dimensiones de cada una. Para este edificio se distinguen entre las particiones que encierran las zonas de higiene y aquellas que únicamente crean los habitáculos para los inodoros. Con el modelado de estas particiones, se han conseguido una zona de duchas, una zona de aseo y una zona de cambio.

Se han modelado dos tipos de particiones, las que en sus dos caras dan a zona de higiene y las que una de sus caras da a la zona de higiene y la otra cara a la zona de cambio. La *Ilustración 37* y *38* muestran, respectivamente la estructura de cada tipo de partición interior. A las particiones que separan los inodoros y que acogen a las puertas, se les ha aplicado, además, una capa de pintura blanca para mejorar su apariencia.

Estos muros se han modelado con una restricción de base en *Nivel Solería* mientras que en su cara superior estarán restringidos por el nivel *Falso Techo*.

Capas			
	Función	Material	CARA EXTERIOR Grosor
1	Acabado 2 [5]	Mármol Pulido fino - Blanco	0.0050 m
2	Substrato [2]	Tablero de muro de yeso	0.0100 m
3	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000 m
4	Estructura [1]	Ladrillo, hueco	0.0700 m
5	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000 m
6	Acabado 2 [5]	Cemento cola	0.0100 m
7	Acabado 2 [5]	Azulejo aseos	0.0050 m

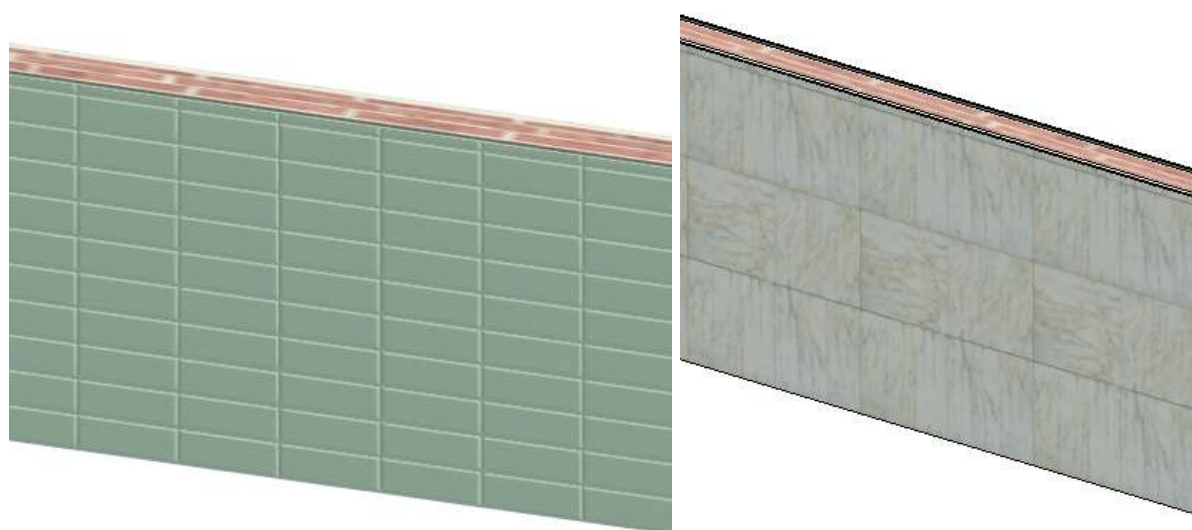


Ilustración 37: Muro Interior Vestuarios

Fuente: Elaboración propia

Capas			
	Función	Material	CARA EXTERIOR Grosor
1	Acabado 2 [5]	Azulejo aseos	0.0050 m
2	Substrato [2]	Cemento cola	0.0100 m
3	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000 m
4	Estructura [1]	Ladrillo, hueco	0.0700 m
5	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000 m
6	Acabado 2 [5]	Cemento cola	0.0100 m
7	Acabado 2 [5]	Azulejo aseos	0.0050 m

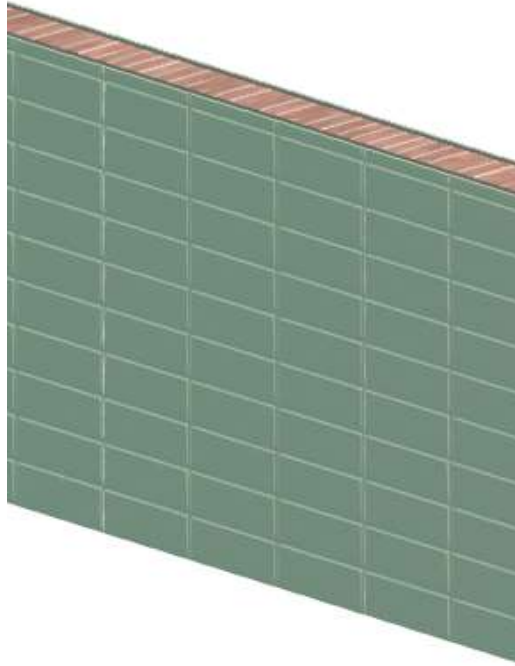


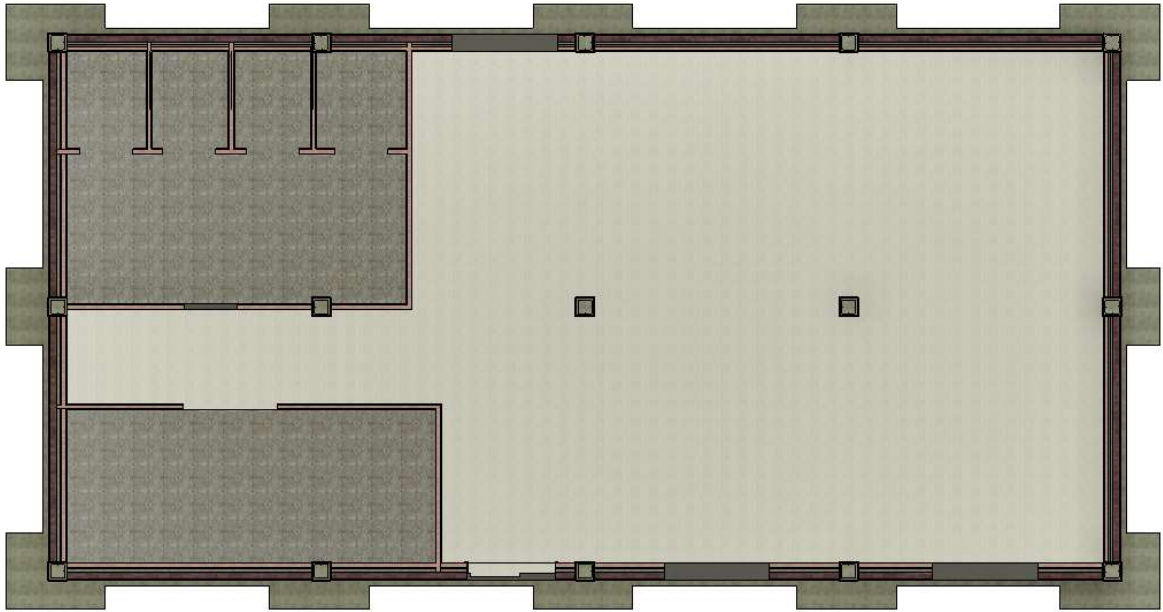
Ilustración 38: Muro Interior Inodoros

Fuente: Elaboración propia

3.7.1.3 Suelos

Los suelos arquitectónicos se disponen justo por encima del forjado que define la planta. Es decir, para este edificio, los suelos se han modelado a partir de un suelo genérico de una única capa de 0,10 m que se colocan en el nivel *Solería*, a 0,11 m del nivel *Nivel 0*.

Se distinguen dos tipos de suelos arquitectónicos que han sido colocados según definen las particiones interiores, tal y como se muestra en la *Ilustración 39*. Dichos suelos serán de gres cerámico rústico en la zona de cambio, mientras que, en la zona de aseo y zona de duchas, el suelo será un mosaico de gres cerámico.

**Ilustración 39: Solería Vestuarios**

Fuente: Elaboración propia

3.7.1.4 Techos

Se instalarán falsos techos que cubrirán toda la superficie interior del edificio, salvando los pilares interiores, estando situados en el nivel *Falso Techo* que se encuentra a 2,90 m. De esta manera, se consigue una altura libre de 2,79 m, ya que los suelos se encuentran a 0,11 m.

La función del techo en la zona de higiene es la de ocultar las instalaciones necesarias para la zona, mientras que, en la zona de Cambio, pretende ocultar principalmente la estructura del forjado superior.

La familias escogida es techo compuesto por una losa de techo 600x600 mm, de manera que ocultaría todo lo que quede por encima, tal y como puede apreciarse en la *Ilustración 40*.



Ilustración 40: Falso techo Vestuarios

Fuente: Elaboración propia

3.7.1.5 Revestimiento de pilares

Tanto los pilares exteriores como interiores deben quedar revestidos ya que, de lo contrario, quedarían poco vistosos y desprotegidos frente a humedades, corrosión e incendios. Esto se consigue creando un perímetro que rodee adecuadamente la parte del pilar que queremos revestir, a través de un muro básico de revestimiento.

Estos muros usados como revestimiento estarán formados por una capa de mortero de cemento y la superficie de acabado, que será el apropiado a la zona en que se encuentre. Para el exterior, ese acabado es de caliza en sillar tosco, mientras que en el interior simplemente se aplica el mismo material del que gozan en el interior los muros. Se muestra a través de la *Ilustración 41* una sección en planta de cómo quedaría revestido un pilar interior.

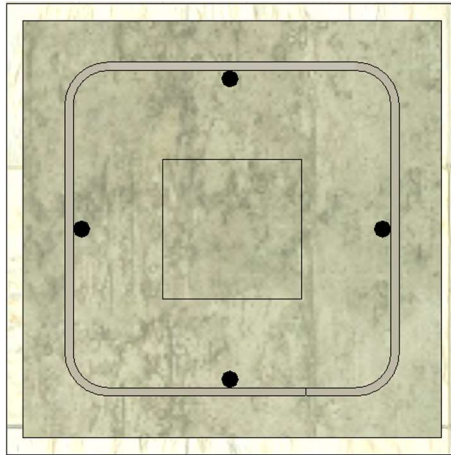


Ilustración 41: Ejemplo revestimiento de pilares

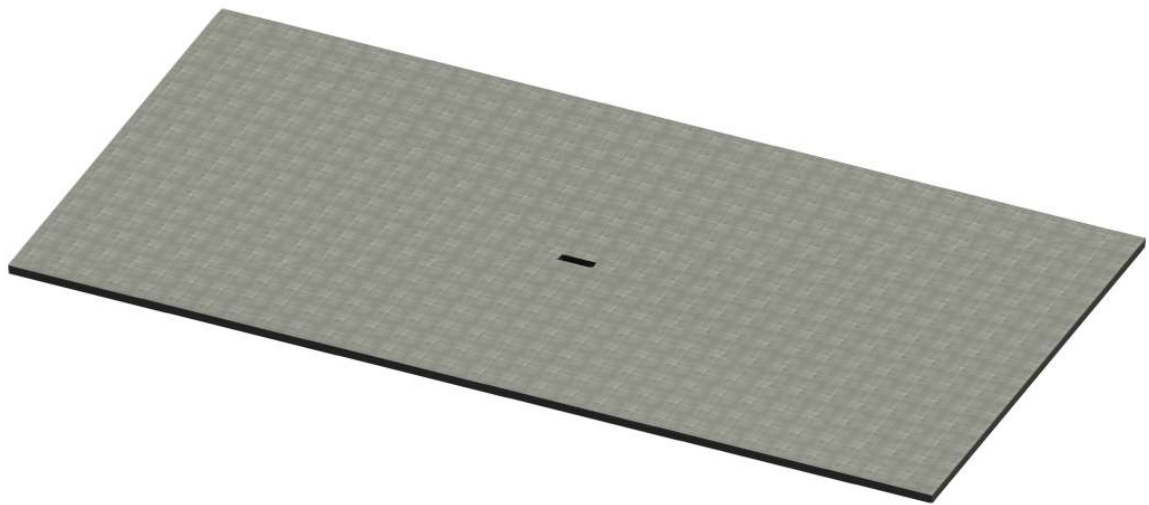
Fuente: Elaboración propia

3.7.1.6 Cubierta

Para la cubierta del edificio, resulta esencial que disponga de las capas suficientes y adecuadas para garantizar la impermeabilidad y el aislamiento térmico entre otros factores. Es por ello que se ha insertado una familia de cubierta descargada a través de la web <https://www.bimobject.com/es> para garantizar lo ya comentado.

Esta cubierta ha sido creada por perímetro ajustándose a la superficie del suelo estructural de hormigón que descansa sobre el forjado de viguetas y bovedillas. Además, se creó 0,20 m por encima del propio *nivel Cubierta*, para que no existan conflictos con el suelo estructural que se acaba de mencionar.

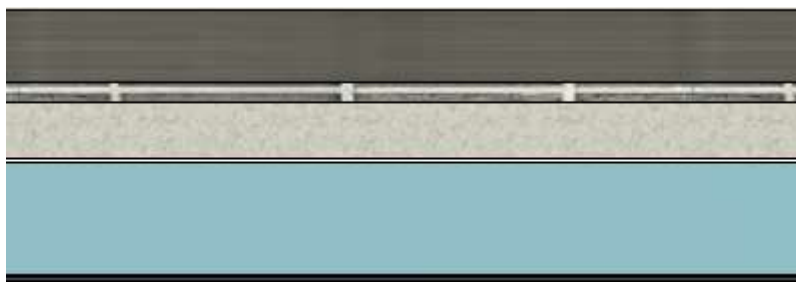
En el centro de la cubierta se creó un agujero que servirá de sumidero. Para hacerlo efectivo, se ha dado una inclinación a la cubierta a 4 aguas hacia su interior, a través de una pendiente aproximada al 2,5 %. La cubierta conseguida se muestra en la *Ilustración 42*:

**Ilustración 42: Cubierta Vestuarios**

Fuente: Elaboración propia

La estructura de esta cubierta se muestra en la *Ilustración 43*.

Capas			
	Función	Material	Grosor
1	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000 m
2	Acabado 2 [5]	Plaqueta o baldosa cerámica - Genérico - (CTE)	0.0190 m
3	Acabado 1 [4]	Mortero de Cemento - Genérico - RM (CTE)	0.0500 m
4	Acabado 1 [4]	Poliéster - Danosa - DANOFELT PY 300 - Filtro	0.0026 m
5	Capa térmica/de aire [3]	Poliestireno - Danosa - DANOPREN TR 100 - P	0.1000 m
6	Acabado 1 [4]	Poliéster - Danosa - DANOFELT PY 200 - Filtro	0.0021 m
7	Acabado 1 [4]	Lámina bituminosa - Danosa - ESTERDAN 40 P	0.0033 m
8	Acabado 1 [4]	Lámina bituminosa - Danosa - GLASDAN 30 P	0.0025 m
9	Acabado 1 [4]	Emulsión bituminosa - Danosa - CURIDAN - I	0.0010 m

**Ilustración 43: Estructura Cubierta Vestuarios**

Fuente: Elaboración propia

3.7.1.7 Ventanas y puertas

En cuanto a las ventanas de los Vestuarios, se distinguen las siguientes:

- Ventanas de los compartimentos de WC, de madera en acabado blanco y de una sola batiente, dimensiones 0,45 x 0,60 m, a una altura de 1,90 m.
- Ventanas en la zona de ducha, de madera en acabado blanco, deslizante de cuatro tramos, dimensiones 1,65 x 0,60 m, a una altura de 2,15 m.
- Ventanas del resto de vestuario, de aluminio, de batiente multihoja horizontal, dimensiones 1,80 x 1,00 m, a una altura de 0,95 m.

Por otro lado, se ha colocado las siguientes puertas:

- Puerta de acceso a vestuarios, de aluminio y de una única hoja con marco con cuatro cristaleras en el sentido vertical, dimensiones 86,0 x 225 cm.
- Puertas de la zona de aseo y compartimentos de WC, metálicas y de una única hoja, dimensiones 85,0 x 240 cm.

Se incluyen imágenes en la tabla correspondiente de familias cargadas del *Anejo* 5.

3.7.1.8 Definición de habitaciones

El modelado de las particiones interiores de los vestuarios, cuyo fin es dividir el espacio en áreas diferenciadas, da lugar a las habitaciones/superficies indicadas en la *Tabla 10*. Se acompaña la *Ilustración 44* para apreciar gráficamente esta definición de habitaciones con sus medidas.

TABLA 10. Habitaciones del subproyecto Vestuarios

HABITACIÓN	SUPERFICIE
ZONA DE CAMBIO	111 m²
ZONA DE ASEO	24 m²
ZONA DE DUCHAS	16 m²

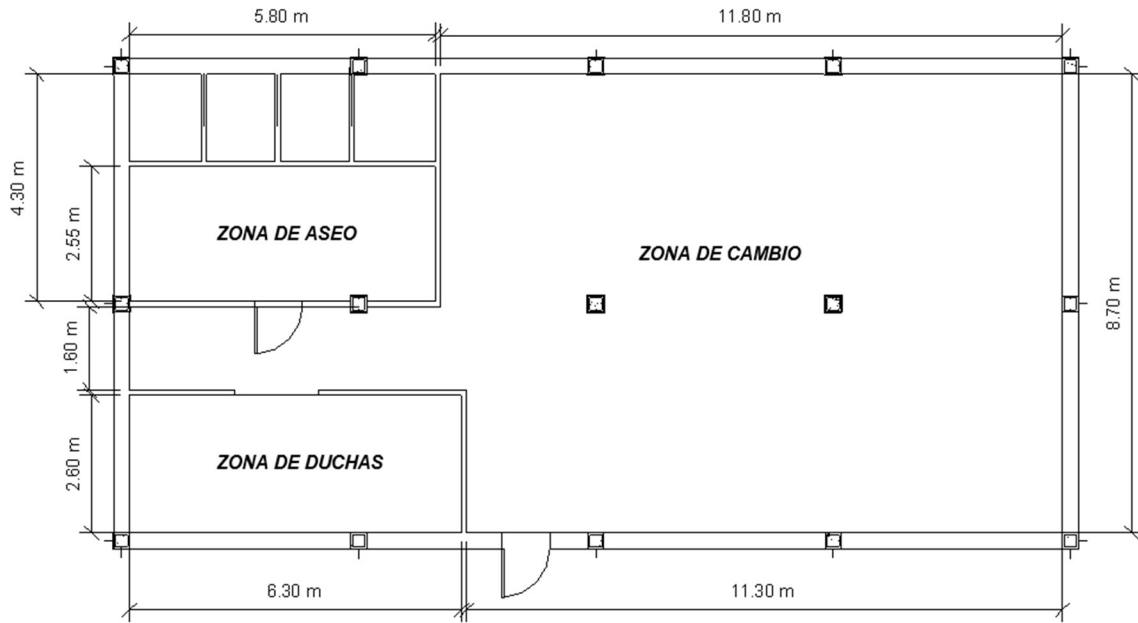


Ilustración 44: División de espacios en vestuarios

Fuente: Elaboración propia

Además, se ha modelado un peto perimetral a la cubierta, desde la cual tiene una altura de 1,30 m, evitando así el riesgo de caídas según CTE-DB-SUA.

El edificio de Vestuarios quedaría como en la *Ilustración 45* en una vista 3D:

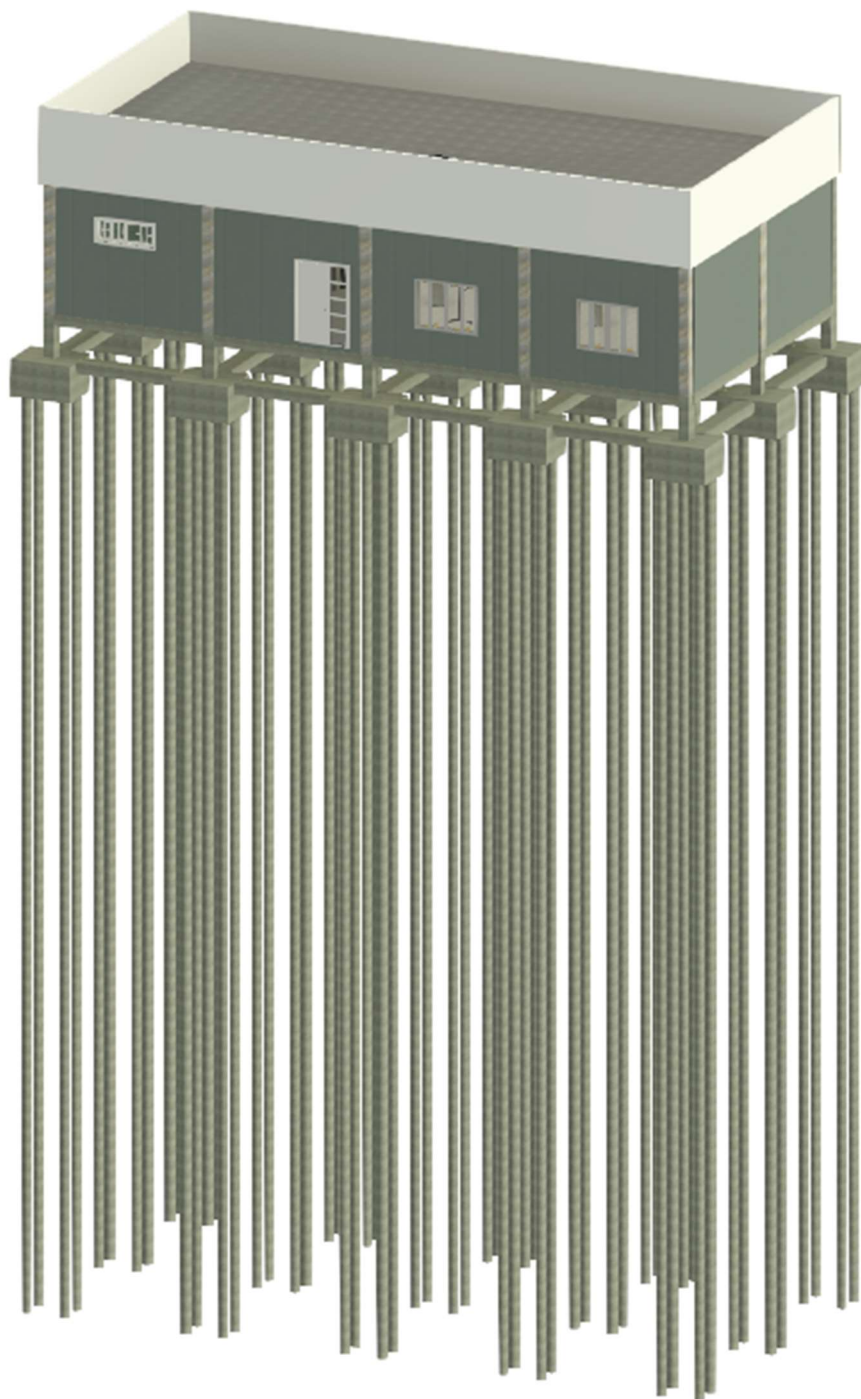


Ilustración 45: Vista 3D Vestuarios

Fuente: Elaboración propia

3.7.2 RESIDENCIA

Se ha decidido darle a este edificio el mismo aspecto exterior que al resto de edificios (Vestuarios) para no romper con la estética y dotar de homogeneidad al recinto, por lo que se podrá apreciar en la documentación gráfica.

3.7.2.1 Cerramiento exterior

En este edificio se han modelado dos tipos de muro perimetral exterior, siguiendo indicaciones del Código Técnico, pretendiendo asegurar cuestiones de resistencia, permeabilidad, etc., y basándose en soluciones comunes tradicionales, de manera que los muros tienen un grosor de 40 cm y están compuestos de una serie de capas según se muestra en la *Ilustración 46* y la *Ilustración 47*.

- i) Muro cuyas caras dan al exterior y a cuartos de baño en interior:

Capas			
	Función	Material	CARA EXTERIOR Grosor
1	Acabado 1 [4]	Paneles metálicos - Gris oscuro	0.0100 m
2	Acabado 1 [4]	Enlucido yeso	0.0200 m
3	Substrato [2]	Mortero de cemento	0.0100 m
4	Estructura [1]	Ladrillo, común	0.1400 m
5	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000 m
6	Capa térmica/de aire [3]	Aire	0.0600 m
7	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000 m
8	Estructura [1]	Aislante celulosa	0.0500 m
9	Estructura [1]	Ladrillo, hueco	0.0800 m
10	Acabado 2 [5]	Enlucido yeso	0.0200 m
11	Acabado 2 [5]	Losa, azulejos 15 x 15	0.0100 m

Ilustración 46: Ejemplo Muro Exterior Residencia

Fuente: Elaboración propia

- ii) Muro cuyas caras dan al exterior y a zonas distintas de los cuartos de baño:

Capas			CARA EXTERIOR
	Función	Material	Grosor
1	Acabado 1 [4]	Paneles metálicos - Gris oscuro	0.0100 m
2	Acabado 1 [4]	Enlucido yeso	0.0200 m
3	Substrato [2]	Mortero de cemento	0.0100 m
4	Estructura [1]	Ladrillo, común	0.1400 m
5	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000 m
6	Capa térmica/de aire [3]	Aire	0.0690 m
7	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000 m
8	Estructura [1]	Aislante celulosa	0.0500 m
9	Estructura [1]	Ladrillo, hueco	0.0800 m
10	Acabado 2 [5]	Enlucido yeso	0.0200 m
11	Acabado 2 [5]	Pintura blanca	0.0010 m



Ilustración 47: Ejemplo Muro Exterior Residencia

Fuente: Elaboración propia

Los muros pertenecientes a la primera planta están fijados en su base al *nivel Forjado PB* y llegan hasta el *nivel Final pilares PB*. Los muros pertenecientes a la segunda planta están fijados en su base al *nivel Forjado PB* y llegan hasta el *nivel Final pilares PB*. Por tanto, todos los muros tienen una altura de 3,50 metros.

3.7.2.2 Particiones interiores

Todas las particiones interiores del edificio se han modelado a partir de un muro básico de 10 cm de espesor formado por una serie de capas, tal y como se indica en la *Ilustración 48*.

Capas			
	Función	Material	CARA EXTERIOR Grosor
1	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000 m
2	Acabado 2 [5]	Pintura blanca	0.0050 m
3	Substrato [2]	Enlucido yeso	0.0100 m
4	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por debajo	0.0000 m
5	Estructura [1]	Ladrillo, hueco	0.0700 m
6	Substrato [2]	Enlucido yeso	0.0100 m
7	Acabado 2 [5]	Pintura blanca	0.0050 m

Ilustración 48: Estructura partición interior Residencia

Fuente: Elaboración propia

Este tipo de muro ha sido diseñado para todos los muros interiores del edificio, salvo para aquellos que dan la cara a cuartos de baño, los cuales han sido revestidos con azulejos cerámicos blancos 15 x 15 cm.

Planta baja PB

Los muros interiores de la segunda planta están fijados en su base al *nivel Solería PB* con un desfase de -0,10 m y llegan hasta el nivel *Falso techo PB*.

Estos muros tienen como objeto principal servir de separación de superficies y habitaciones. Para la planta baja, se han modelado particiones interiores de modo que se generan las siguientes habitaciones:

- Gimnasio con zona de musculación, cardio y recuperación.
- Gimnasio de espacio libre.
- Aseos.
- Recepción.
- Habitación PMR.
- 2 despachos.
- Sala de reuniones.

- Sala de ocio.
- Comedor.
- Cocina.

Planta Primera P1

Los muros interiores de la segunda planta están fijados en su base al *nivel Solería P1* con un desfase de -0,10 m y llegan hasta el nivel *Falso techo P1*.

Estos muros tienen como objeto principal servir de separación de superficies y habitaciones. En este trabajo y para la primera planta, se ha diseñado de manera que se consiguen 29 habitaciones con cuarto de aseo propio.

Las habitaciones han sido diseñadas dejando un pasillo intermedio de 2,00 m de ancho. A uno de los lados del pasillo habrá 15 habitaciones y al otro lado, 14. Esta diferencia se debe a que se ha reservado un espacio intermedio para la escalera de acceso desde la PB.

3.7.2.3 Suelos

Planta baja PB

Los suelos arquitectónicos se disponen justo por encima del forjado que define la planta. Es decir, para este edificio, los suelos se han modelado a partir de un suelo genérico de una única capa de 0,10 m que se colocan en el *nivel Solería PB*, a 0,11 m del *nivel Forjado PB*.

Se distinguen distintos tipos de suelos arquitectónicos que han sido colocados según definen las particiones interiores:

- La zona de gimnasio de espacio libre dispondrá de césped artificial.
- La otra zona de gimnasio dispondrá de un suelo de losas de caucho en la zona de musculación y de parquet en la zona de cardio y recuperación.
- El suelo del dormitorio de PMR será de madera de roble rojo con tinte marrón.

- El resto de zonas de la planta baja dispondrá de un suelo de gres cerámico.

Estos suelos pueden observarse en las *Ilustraciones 49 a 52*.

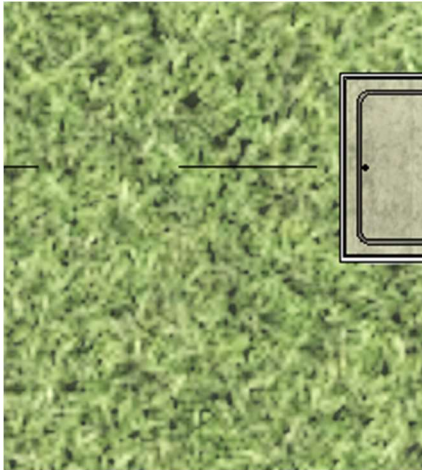


Ilustración 49: Sotería gimnasio espacio libre

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 50: Sotería gimnasio musculación, cardio y recuperación

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 51: Sotería dormitorio PMR

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 52: Sotería resto zonas PB

Fuente: Elaboración propia

Planta Primera P1

Los suelos arquitectónicos se disponen justo por encima del forjado que define la planta. Es decir, para este edificio, los suelos se han modelado a partir de un suelo genérico de una única capa de 0,10 m que se colocan en el *nivel Sotería P1*, a 0,11 m del *nivel Forjado P1*.

Se distinguen dos tipos de suelos arquitectónicos que han sido colocados según definen las particiones interiores, para los cuartos de aseo y pasillo y para los dormitorios, tal y como se muestra en la *Ilustración 53*:

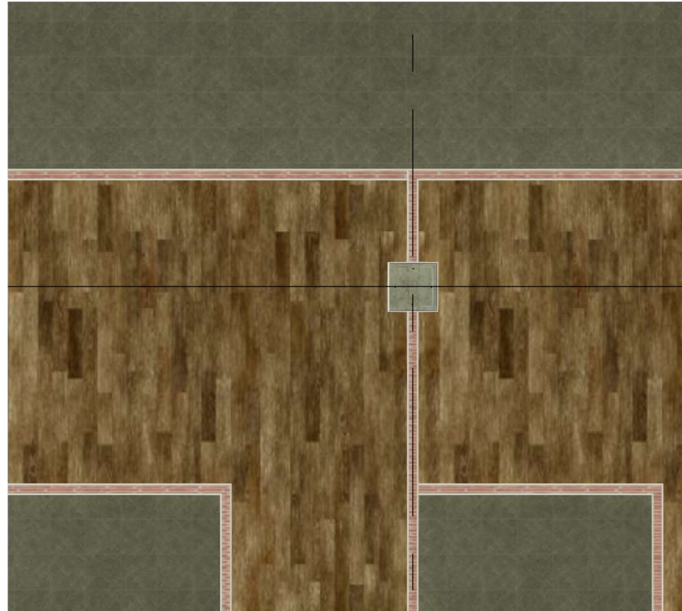


Ilustración 53: Solería P1 Residencia

Fuente: Elaboración propia

3.7.2.4 Techos

Planta baja PB

Se instalan falsos techos que cubrirán toda la superficie interior del edificio, salvando los pilares interiores. Se colocarán en el *nivel Falso Techo PB* que se encuentra a 2,90 m. De esta manera, se consigue una altura libre de 2,79 m, ya que los suelos se encuentran a 0,11 m.

La función del falso techo es tanto la de ocultar las instalaciones necesarias para la zona como ocultar la estructura del forjado superior.

La familia escogida resulta ser techo compuesto por un entramado metálico y una losa de techo 2' x 2' mm.

Primera planta P1

Se instalan falsos techos que cubrirán toda la superficie interior del edificio, salvando los pilares interiores y el hueco de escalera. Se colocarán en el nivel creado *Falso techo P1* que se encuentra a 6,90 m. De esta manera, se consigue una altura libre de 2,79 m, ya que los suelos se encuentran a 4,11 m.

La función del falso techo es tanto la de ocultar las instalaciones necesarias para la zona como ocultar la estructura del forjado superior.

La familia escogida resulta ser techo compuesto por un entramado metálico y una losa de techo 2' x 2' mm, de manera que ocultaría todo lo que quede por encima.

Se muestra en la *Ilustración 54* como quedaría instalado el falso techo, cubriendo todo lo que queda a una cota superior.



Ilustración 54: Falso techo Residencia

Fuente: Elaboración propia

3.7.2.5 Revestimiento de pilares

Tanto los pilares exteriores como interiores deben quedar revestidos ya que, de lo contrario, quedarían poco vistosos y desprotegidos frente a humedades, corrosión e incendios. Así mismo, se realiza lo propio para las vigas de la P1.

Esto se consigue creando un perímetro que rodee adecuadamente la parte del pilar que queremos revestir, a través de un muro básico de revestimiento.

Estos muros usados como revestimiento están formados por una capa de mortero de cemento y la superficie de acabado, que será el apropiado a la zona en que se encuentre. Para el exterior, ese acabado es de caliza en sillar tosco, mientras que en el interior simplemente se aplica una capa de pintura blanca. En la *Ilustración 55* se demuestra cómo quedaría revestido un pilar interior de la Residencia.

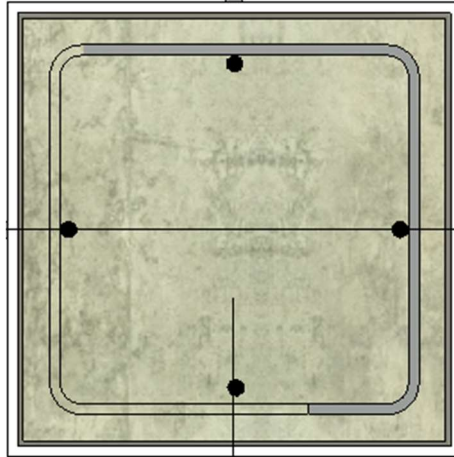


Ilustración 55: Ejemplo revestimiento de pilares Residencia

Fuente: Elaboración propia

3.7.2.6 Cubierta

Para la cubierta del edificio, resulta esencial que disponga de las capas suficientes y adecuadas para garantizar la impermeabilidad y el aislamiento térmico entre otros factores. Es por ello que se ha insertado una familia de cubierta descargada a través de la web <https://www.bimobject.com/es> para garantizar lo ya comentado.

Esta cubierta ha sido creada por perímetro ajustándose a la superficie del suelo estructural de hormigón que descansa sobre el forjado de viguetas y bovedillas. Además, se creó 0,35 m por encima del propio *nivel Cubierta*, para que no existan conflictos con el suelo estructural que se acaba de mencionar.

En este caso, la superficie de la cubierta es considerablemente grande, por lo que se ha considerado oportuno dividir la cubierta en dos tramos para conseguir una evacuación correcta del agua de pluviales. En el centro de cada tramo de cubierta se

ha creado un agujero que servirá de sumidero. Para hacerlo efectivo, se ha dado una inclinación a la cubierta a 4 aguas hacia su interior, a través de una pendiente aproximada al 2,5 %. La cubierta conseguida se muestra en la *Ilustración 56*:

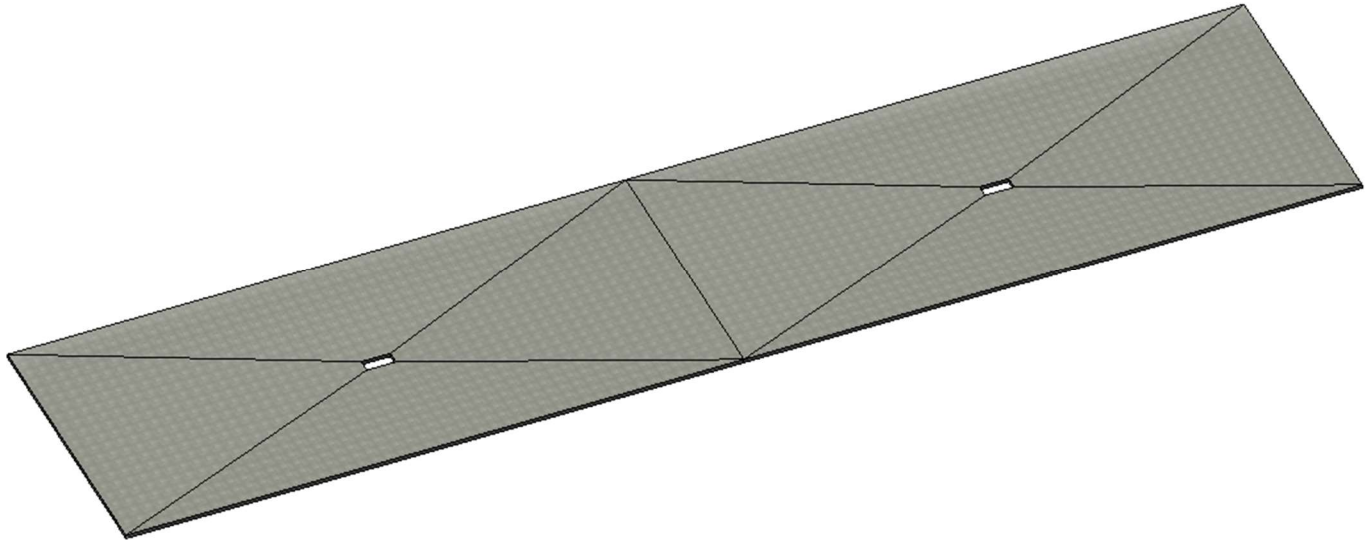


Ilustración 56: Cubierta Residencia

Fuente: Elaboración propia

La estructura de esta cubierta se muestra en la *Ilustración 57*:

Capas			
	Función	Material	Grosor
1	Contorno del núcleo	Capas de envolvente por encima	0.0000 m
2	Acabado 2 [5]	Plaqueta o baldosa cerámica - Genérico - (CTE)	0.0190 m
3	Acabado 1 [4]	Mortero de Cemento - Genérico - RM (CTE)	0.0500 m
4	Acabado 1 [4]	Poliéster - Danosa - DANOFELT PY 300 - Filtro	0.0026 m
5	Capa térmica/de aire [3]	Poliestireno - Danosa - DANOPREN TR 100 - P	0.1000 m
6	Acabado 1 [4]	Poliéster - Danosa - DANOFELT PY 200 - Filtro	0.0021 m
7	Acabado 1 [4]	Lámina bituminosa - Danosa - ESTERDAN 40 P	0.0033 m
8	Acabado 1 [4]	Lámina bituminosa - Danosa - GLASDAN 30 P	0.0025 m
9	Acabado 1 [4]	Emulsión bituminosa - Danosa - CURIDAN - I	0.0010 m

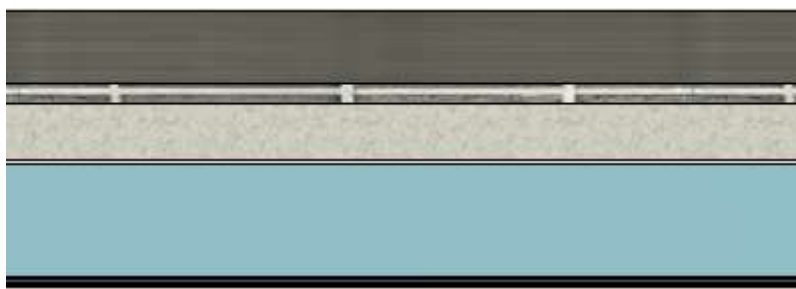


Ilustración 57: Estructura Cubierta Residencia

Fuente: Elaboración propia

3.7.2.7 Ventanas y puertas

En cuanto a las ventanas de la Residencia, se distinguen las siguientes:

- Ventanas de aseos de alojamientos en P1, de madera en acabado blanco en exterior y de aluminio en el interior, y de una sola batiente, dimensiones 0,60 x 0,90 m, a una altura de 0,80 m de la solería de la P1.
- Ventanas de alojamientos en P1, de aluminio, batiente doble portillo, dimensiones 1,00 x 1,20 m, a una altura de 0,80 m de la solería de la P1.
- Ventanal en hueco de escalera, de aluminio, batiente doble hoja variable, dimensiones 3,00 x 2,00 m, a una altura de 0,80 m de la solería de la P1, y a una altura de 1,35 m de la solería de la PB.
- Ventanas de aseos en planta baja PB, de madera en acabado blanco en exterior y de aluminio en el interior, y de una sola batiente, dimensiones 0,60 x 0,90 m y 0,45 x 0,90 m, a una altura de 0,80 m de la solería de la PB.
- Ventana de la recepción, de aluminio, de batiente multihoja horizontal, dimensiones 1,50 x 1,20 m, a una altura de 0,80 m de la solería de PB.
- Ventana del resto de la PB, de aluminio, de batiente multihoja horizontal, dimensiones 1,80 x 1,35 m, a una altura de 0,80 m de la solería de PB.

Por otro lado, se ha colocado las siguientes puertas:

- Puerta de acceso a la Residencia, de aluminio y doble cristal, dimensiones 180 x 210 cm, situada en planta baja PB.
- Puertas de la zona de aseo, compartimentos de WC, recepción, despachos, sala de reuniones y sala de ocio y TV, de madera de abedul y de una única hoja, dimensiones 85,0 x 210 cm, situadas en planta baja PB.
- Puertas en las dos zonas de gimnasio, de aluminio y correderas de dos hojas, dimensiones 170 cm x 200 cm, situadas en planta baja PB.
- Puertas en comedor y cocina, de madera de abedul, doble batiente, dimensiones 170 x 200 cm, situadas en planta baja PB.
- Puerta acceso alojamiento accesible, de madera de abedul y de una única hoja, dimensiones 100 x 200 cm, situada en planta baja PB.
- Puerta aseo accesible en alojamiento accesible, de madera de abedul y de una única hoja, dimensiones 91,5 x 203,2 cm, situada en planta baja PB.

- Puertas de salida de emergencia o evacuación, de metal hueco y de una única hoja, con sistema de fácil apertura, dimensiones 110 x 210 cm, situadas en ambos extremos del pasillo, tanto de planta baja PB como en primera planta P1.
- Puertas de acceso a alojamientos y a cuartos de baño propios, de madera y de una única hoja, dimensiones 85,0 x 210 cm, situadas todas ellas en P1.

Todas las puertas harán su recorrido hacia el interior, por exigencia del CTE-DB-SUA, al tener el pasillo central una anchura menor a 2,50 m. De esta manera se evita invadir el pasillo en situaciones de emergencia.

Se incluyen imágenes en la tabla correspondiente de familias cargadas del *Anejo 5*.

3.7.2.8 Escaleras

Para el edificio previsto como residencia, se ha diseñado una escalera de acceso desde la planta baja PB hacia la primera la primera planta P1 y viceversa, que cuenta con una meseta de descanso que se encuentra situada en la mitad de la longitud del edificio, y que será moldeada in situ con hormigón, quedando apoyada sobre una viga 0,40x0,50x1,20 m de hormigón armado, como se refleja en la *Ilustración 58*.

Para tal fin, ha resultado fundamental hacer una correcta previsión del hueco que la escalera iba a ocupar, de manera que en dicho hueco no exista forjado, así como asegurar que la escalera no interfiriera con otros elementos tales como vigas o pilares.

Se garantiza el modelado de unas escaleras en cumplimiento al CTE, ya que la altura de contrahuella es de 18,5 cm y la profundidad de huella de 30 cm, siendo la anchura libre de 1,10 m. De esta manera se cumple:

$$54 \leq 2C + H \leq 70 \text{ (cm)}$$

$$54 \leq 67 \leq 70 \text{ (cm)}$$

Siendo:

Altura contrahuella C = 18,5 cm

Profundidad contrahuella $H = 30\text{ cm}$

Además, se ha diseñado con una meseta intermedia de descanso de $2,40 \times 1,10\text{ m}$. La barandilla que rodea la escalera, está formada por tubos metálicos, salvando una altura de $1,10\text{ m}$.

Por otro lado, en el rellano al que llegan las escaleras, se ha incluido para una altura de $1,10\text{ m}$ una valla de vidrio y conformada por un entramado metálico, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen, en la *Ilustración 58*.



Ilustración 58: Escalera interior Residencia

Fuente: Elaboración propia

Además de las escaleras interiores ya detalladas, se han modelado unas escaleras de evacuación de ocupantes de la planta superior P1, de manera que se consigue diversificar dicha evacuación y hacerla más segura. Las escaleras de las que se están haciendo referencia, estarán colocadas en ambos extremos del pasillo de la planta P1. Con esta ubicación de las escaleras se pretende dividir a los ocupantes de la P1 hacia dos salidas de evacuación, según su salida más cercana desde su alojamiento.

Su diseño, además, garantiza el acceso seguro a cubierta, la cual es transitable principalmente para instalación de sistemas de climatización y paneles solares.

Dichas escaleras han sido modeladas según una altura de contrahuella de 16,5 cm, una profundidad de huella de 30 cm y una anchura de 1,20 m. Las escaleras tienen la forma que se aprecia en la *Ilustración 60* y disponen de cuatro mesetas de giro, de 1,20 x 1,20 m. Se garantiza el modelado de unas escaleras en cumplimiento al CTE, ya que según las dimensiones comentadas se cumple:

$$54 \leq 2C + H \leq 70 \text{ (cm)}$$

$$54 \leq 63 \leq 70 \text{ (cm)}$$

Siendo:

Altura contrahuella C = 16,5 cm

Profundidad contrahuella H = 30 cm

Además, la conexión de la escalera a la P1 del edificio se ha modelado a través de un pequeño voladizo de 1,20 m de una plataforma metálica que va apoyada sobre el siguiente entramado metálico de vigas IPN 120. La estructura que soporta la escalera y le dota de estabilidad está formada por pilares metálicos SHS 80x80x6.0.

Se incluyen la *Ilustración 59* y la *Ilustración 60*, para observar el entramado metálico y la disposición final de esta escalera, respectivamente.

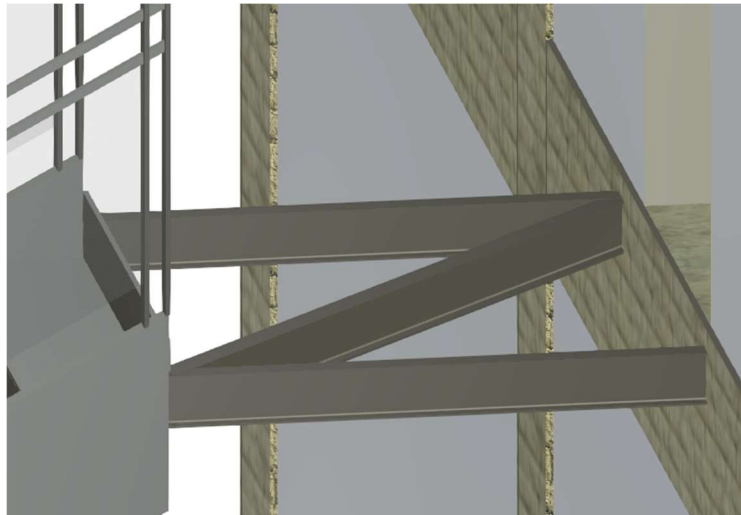


Ilustración 59: Entramado de vigas para plataforma metálica escaleras evacuación Residencia

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 60: Escaleras de evacuación y acceso a cubierta - Residencia

Fuente: Elaboración propia

3.7.2.9 Definición de habitaciones

El modelado de las particiones interiores de la residencia, cuyo fin es dividir el espacio en áreas diferenciadas, da lugar a las habitaciones/superficies indicadas en la *Tabla 11*. Se acompaña la *Ilustración 61*, *62* y *63* para apreciar gráficamente esta definición de habitaciones con sus medidas.

TABLA 11. Habitaciones del subproyecto Residencia

HABITACIÓN	SUPERFICIE
RECEPCIÓN (PB)	9 m ²
ASEOS (PB)	10 m ²
DESPACHO 1 (PB)	17 m ²
DESPACHO 2 (PB)	17 m ²
SALA DE REUNIONES (PB)	34 m ²
SALA DE OCIO Y TV (PB)	49 m ²
COCINA (PB)	33 m ²
COMEDOR (PB)	58 m ²
ALOJAMIENTO ACCESIBLE CON ASEO ACCESIBLE PROPIO (PB)	27 m ²
GIMNASIO ESPACIO LIBRE (PB)	95 m ²
GIMNASIO MUSCULACIÓN, CARDIO Y RECUPERACIÓN (PB)	120 m ²
ALOJAMIENTO CON ASEO PROPIO (x29) (P1)	17 m ²

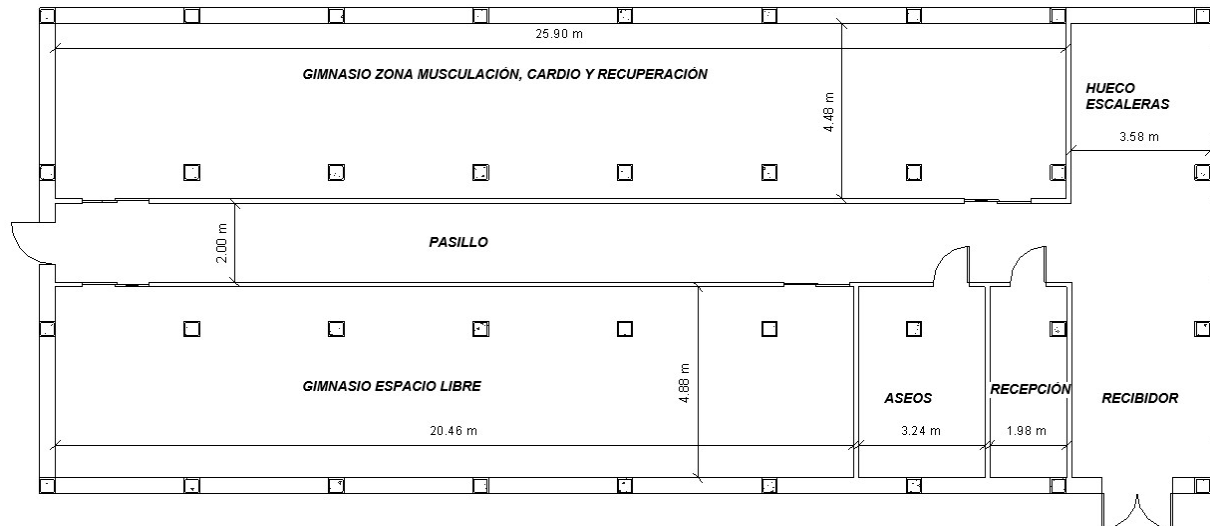


Ilustración 61: División de espacio PB Residencia, lateral Oeste

Fuente: Elaboración propia

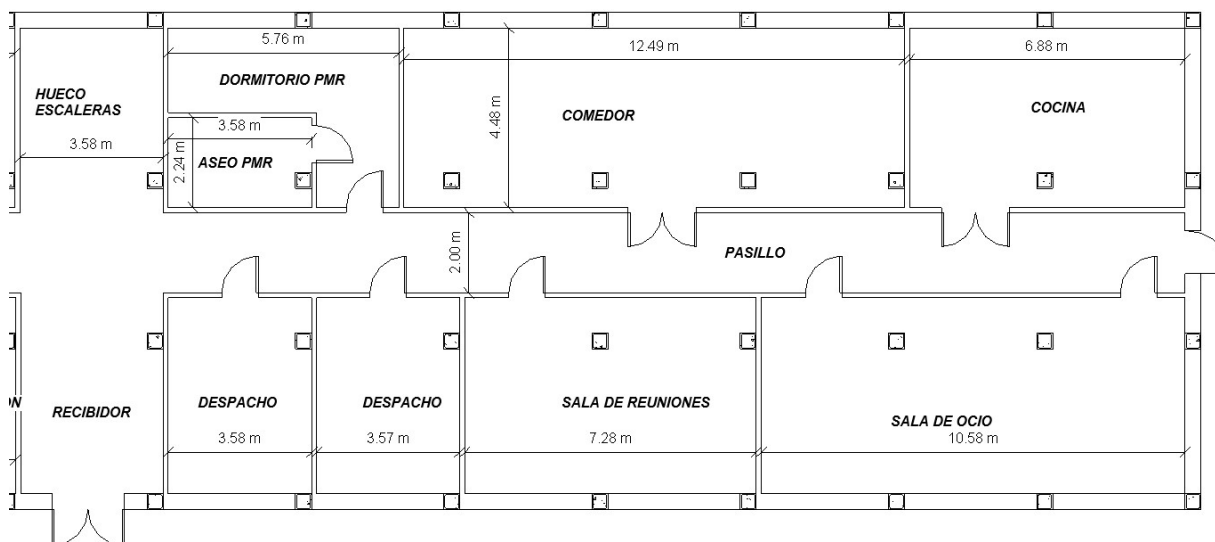


Ilustración 62: División de espacio PB Residencia, lateral Este

Fuente: Elaboración propia

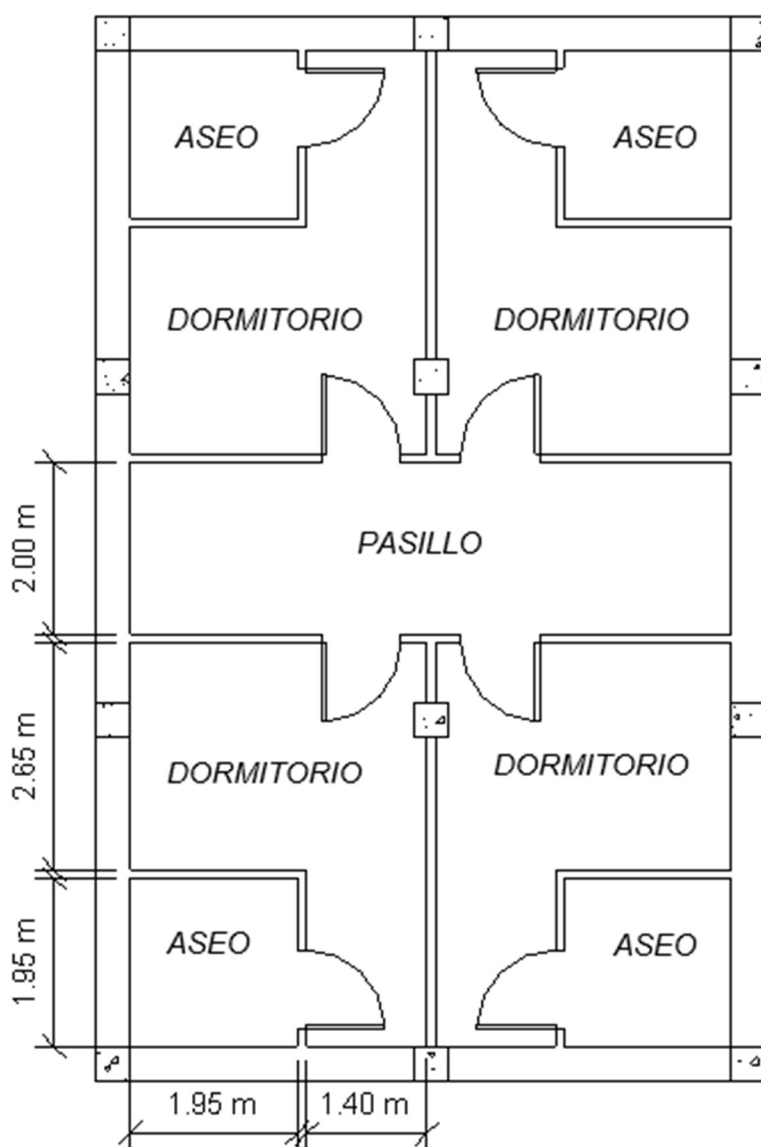


Ilustración 63: División de espacio P1 Residencia

Fuente: Elaboración propia

Además, se ha modelado un peto perimetral a la cubierta, desde la cual tiene una altura de 1,30 m, evitando así el riesgo de caídas según CTE-DB-SUA. Dichos petos se adaptan donde corresponde a las escaleras de evacuación y acceso a cubierta.

El edificio de Residencia quedaría completamente modelado, como en la *Ilustración 64* mediante una vista 3D.

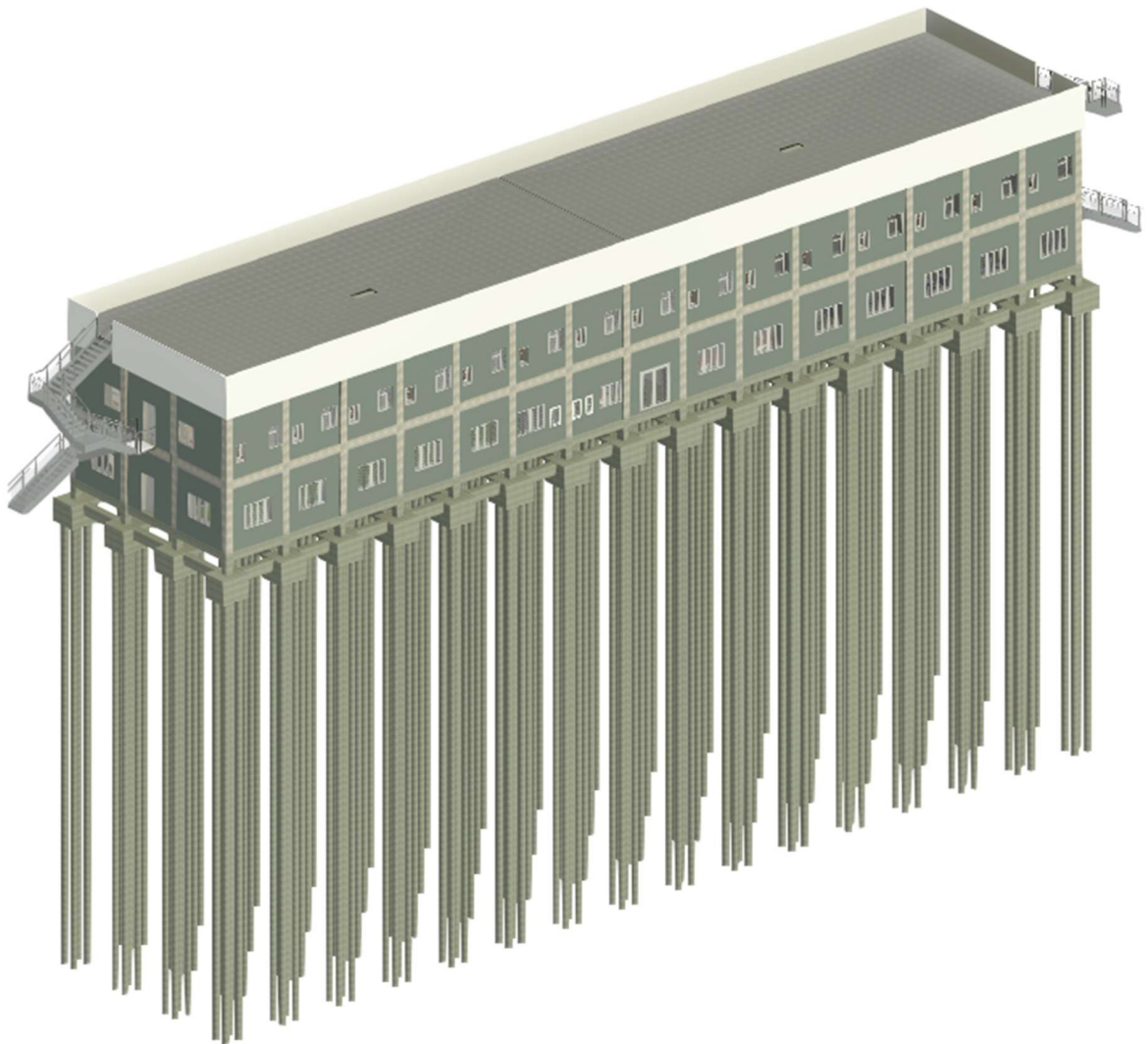


Ilustración 64: Vista 3D Residencia

Fuente: Elaboración propia

3.7.3 TERRENOS DE JUEGO

La Ciudad Deportiva diseñada en el presente Trabajo Fin de Grado estará dedicada al fútbol, y para cumplir las necesidades planteadas, se ha previsto el modelado de tres terrenos de juego, de los cuales dos tendrán unas dimensiones de 100x64 metros y el restante de 105 x 68 metros. El resto de dimensiones de los terrenos de juego han sido modeladas siguiendo las recomendaciones de la normativa correspondiente. De igual modo, se han tenido en cuenta las bandas exteriores de seguridad tanto en laterales como en fondos.

En este apartado se detallan los elementos pertenecientes al terreno de juego como son el propio terreno, las líneas de marca, las redes de protección y elementos de separación entre terreno de juego y espectadores, todo ello de acuerdo a la normativa vigente NIDE, recogida en [13], a parte de la información que aparece en [17] y [18].

El terreno de juego, de 53 cm de espesor, se ha diseñado y modelado según un suelo formado por una serie de capas y espesores de uso común y que garantizan el uso adecuado, seguro y prolongado en el tiempo, tal y como se aprecia en la *Ilustración 65*.

	Función	Material	Grosor
1	Contorno del núcleo	Capas de envoltente por encima	0.0000 m
2	Estructura [1]	Hierba	0.0300 m
3	Estructura [1]	Arena	0.1500 m
4	Estructura [1]	Gravilla - Gris	0.2500 m
5	Estructura [1]	Tierra	0.1000 m

Ilustración 65: Tabla capas terreno de juego

Fuente: Elaboración propia

Las líneas de marcas han sido dibujadas y modeladas igualmente mediante un suelo, de un espesor muy pequeño, de manera que pueda simular la pintura blanca.

En la siguiente imagen, la *Ilustración 66*, se puede mostrar el resultado del modelado de los terrenos de juego sobre la plataforma de construcción, con las porterías ya cargadas y colocadas en su posición.

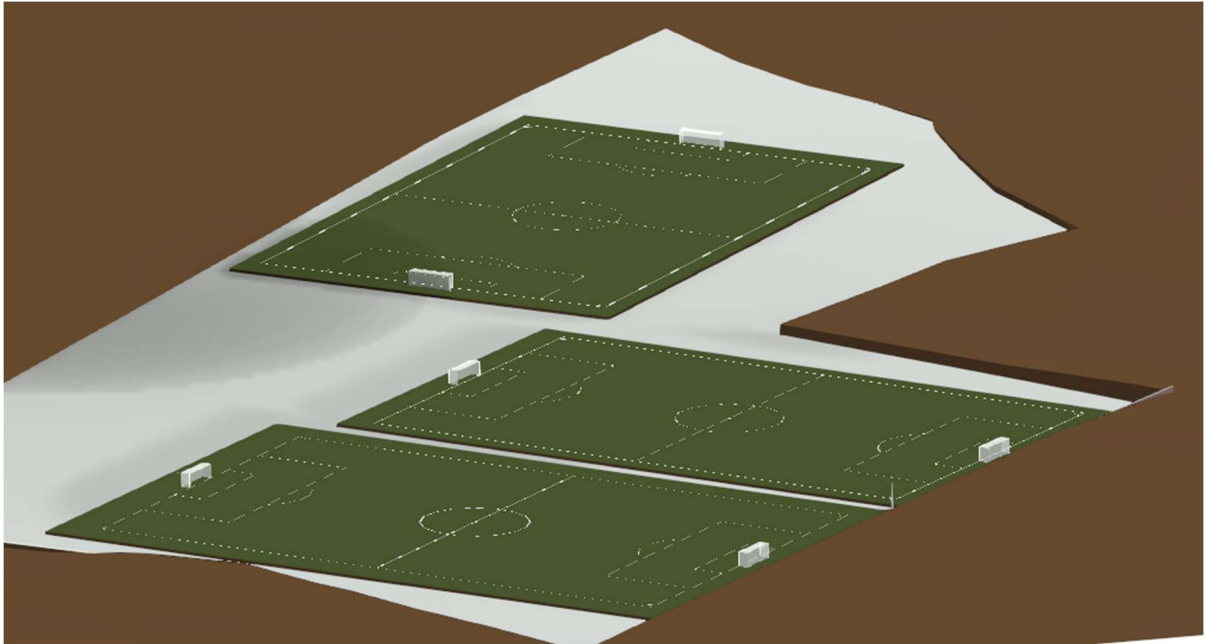


Ilustración 66: Aspecto del modelado de los terrenos de juego

Fuente: Elaboración propia

Otro de los elementos del terreno de juego a tener en cuenta por la normativa NIDE son las redes de protección que separan zonas con espectadores en fondos del terreno de juego para detener de esta manera el paso de balones o de cualquier otro tipo de objetos.

El modelado de estas redes de protección se ha realizado con la colocación consecutiva de poste metálico-red-poste metálico. Los postes metálicos tendrán un diámetro de 219 milímetros y una altura de 6,20 metros mientras que las redes medirán 6,00 metros y han sido creadas a partir de un muro básico de un grosor de 5 milímetros al que se le ha aplicado un material con un patrón de malla para conseguir el aspecto que se observa en la siguiente *Ilustración 67*.

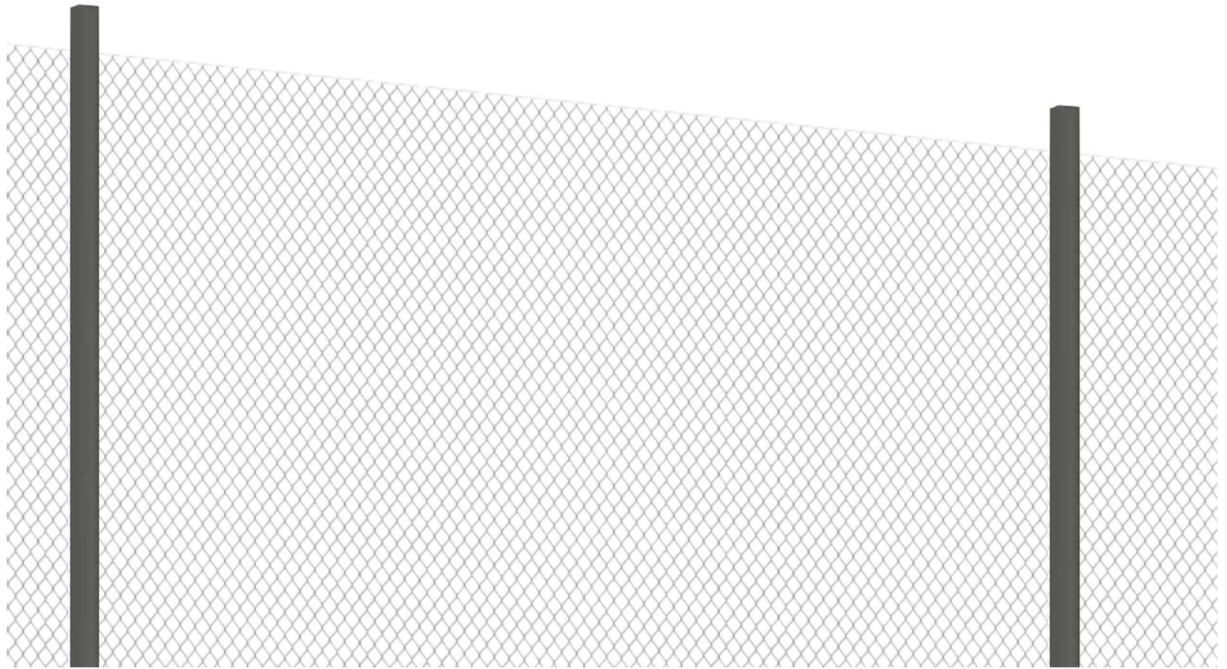


Ilustración 67: Modelado de las redes de protección

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los terrenos de juego, se concluye con las vallas que ejercen de separación entre el campo de juego y las zonas exteriores donde se sitúan los espectadores, exigido por la normativa NIDE correspondiente. En este trabajo, se modelan vallas perimetrales de 1,20 metros de altura, alineadas con el exterior de las bandas de seguridad de las bandas laterales e interrumpidas por un hueco de 3,50 metros en la zona media destinada a la entrada y salida de los deportistas. En la *Ilustración 68*, se puede observar cómo queda proyectada dicha valla a la que se le aplica además una pintura morada.

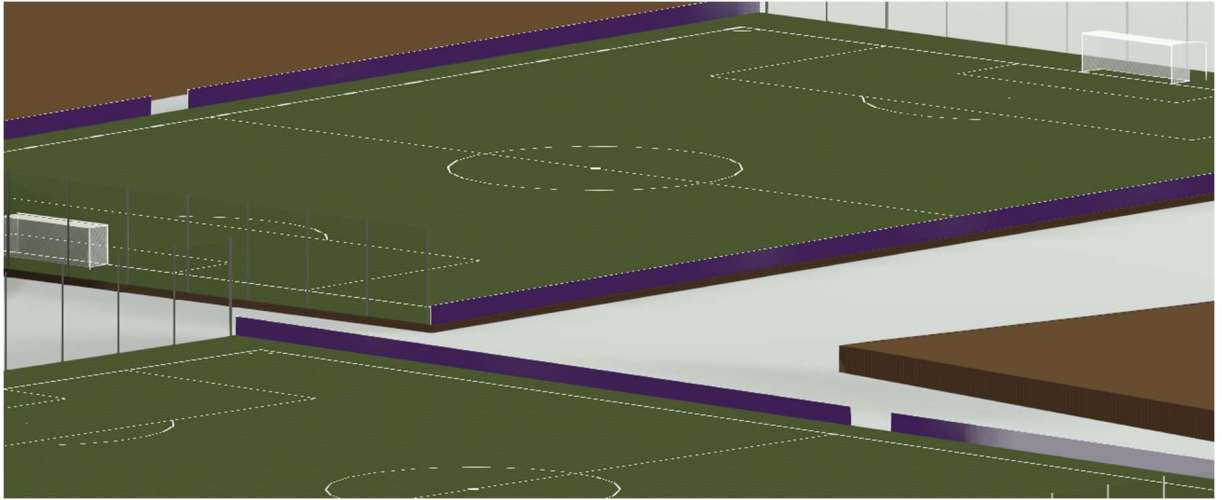


Ilustración 68: Vallas perimetrales de separación terreno de juego-espectadores

Fuente: Elaboración propia

3.7.4 URBANIZACIÓN DEL RECINTO

En el presente Trabajo Fin de Grado se ha considerado también realizar el modelado de algunos aspectos de la urbanización de la parcela para conseguir un aspecto más agradable además de asegurar algunas de las necesidades.

En este sentido, ha resultado fundamental diseñar un cerramiento exterior a toda la parcela. Para ello, tanto en la fachada trasera como en los límites en los que el terreno colindante está a una cota superior considerable, se ha modelado un muro de contención de hormigón, el cual tendría la función de soportar los empujes del terreno. Destacar que no se ha considerado el armado de los muros de contención ya que no es el objetivo principal de este trabajo. Esto se aprecia en la *Ilustración 69*.



Ilustración 69: Muro de contención de tierras

Fuente: Elaboración propia

En el resto de los límites se ha modelado un muro de bloques de hormigón de 20 cm de ancho. Sobre este tipo de muro, se consideró oportuno anclar una valla metálica, de manera que se vería tal y como en la *Ilustración 70*.

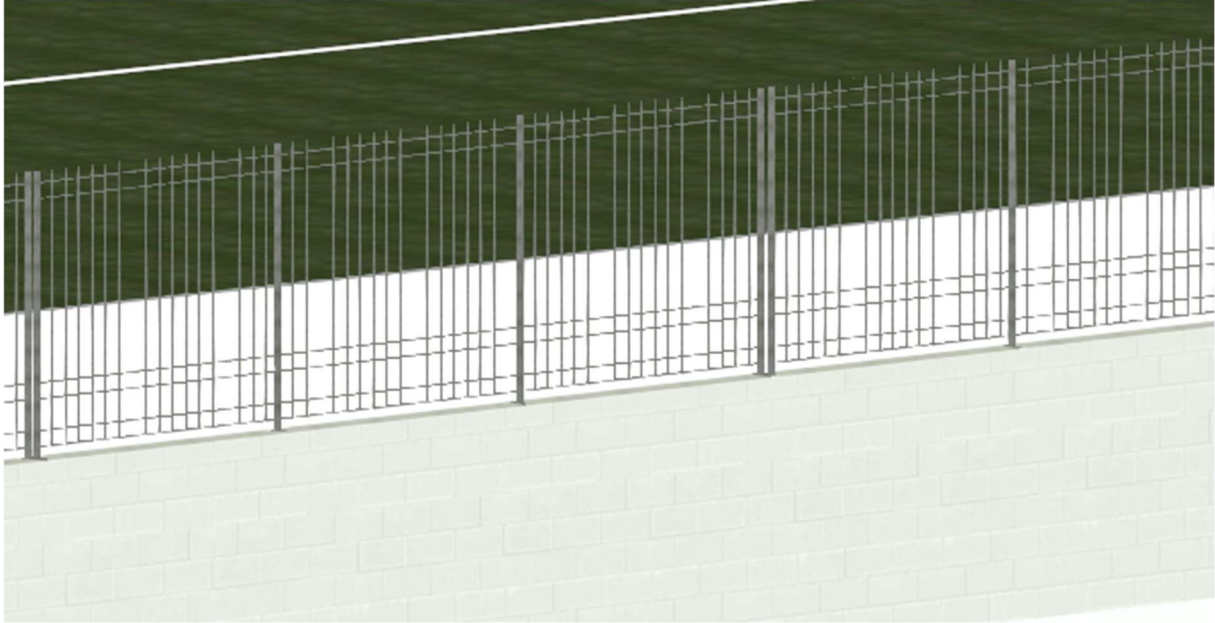


Ilustración 70: Muro perimetral de bloques de hormigón

Fuente: Elaboración propia

Para el modelado del acceso al recinto, se ha diseñado un espacio de espera y acceso, el cual, por sus condiciones, facilitaría la entrada y salida de vehículos al recinto. Se ha diseñado atendiendo al DB-SUA-7 del CTE, consiguiendo una superficie del espacio de 6,70 x 7,30 m. Se ofrece la *Ilustración 71* para mostrar gráficamente dicho espacio de espera y acceso.

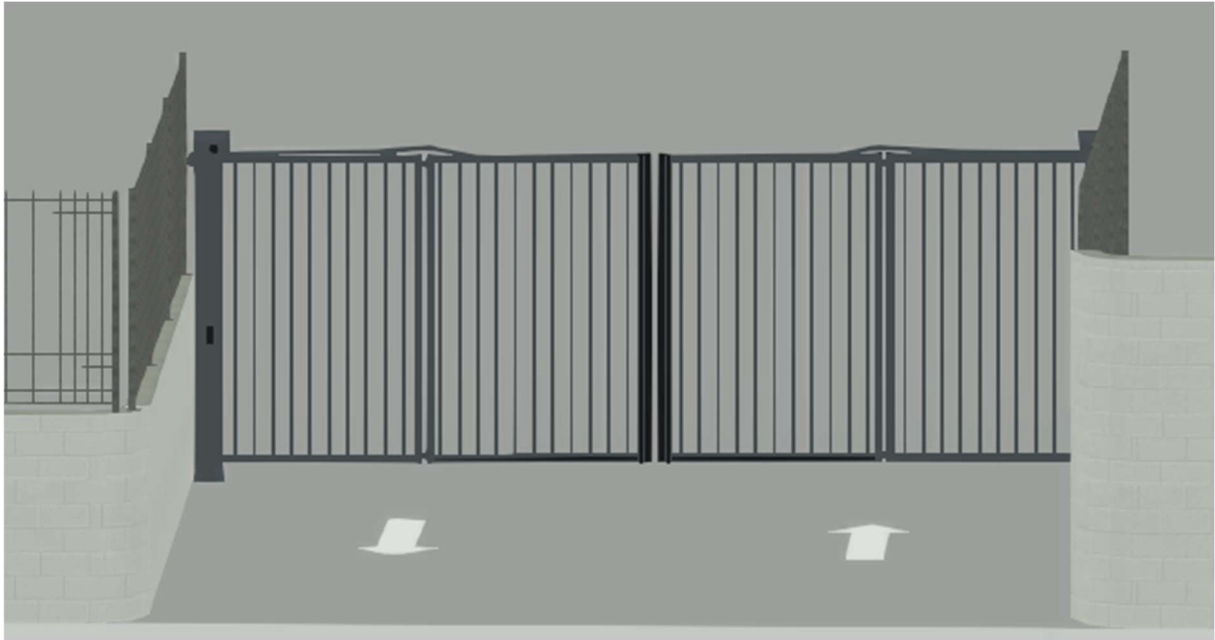


Ilustración 71: Espacio de acceso y espera vehículos en entrada al recinto

Fuente: Elaboración propia

Para el terreno de juego principal se ha incorporado un graderío previsto para un aforo aproximado para 500 personas. Este graderío ha sido cargado como familia desde la web <https://www.bimobject.com/es>, y se ha dispuesto a lo largo de un único lateral del campo, tal y como se refleja en la *Ilustración 72*.



Ilustración 72: Graderío en campo principal

Fuente: Elaboración propia

Según el número de espectadores, el CTE exige la existencia de plazas reservadas para movilidad reducida para el disfrute del espectáculo en una proporción de 5 plazas PMR por cada 500 espectadores, por lo que aquí se han modelado 5 PMR a una distancia suficiente del terreno de juego, tal y como se muestra en la *Ilustración 73*.

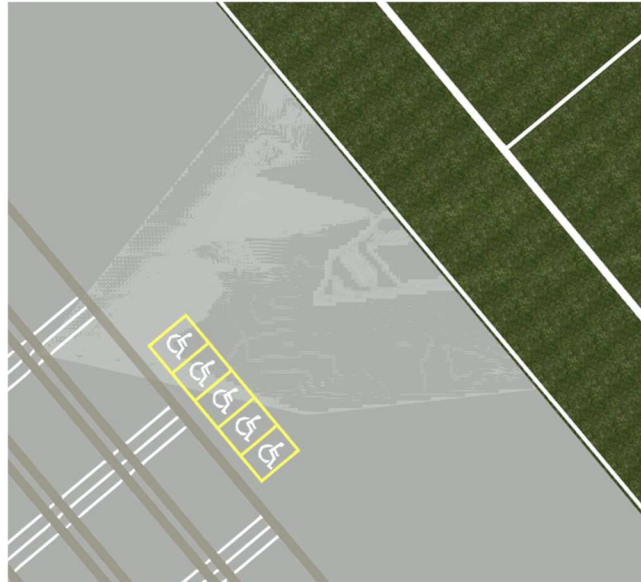


Ilustración 73: Plazas reservadas para MR para disfrute del espectáculo

Fuente: Elaboración propia

La *Ilustración 74* muestra otro aspecto que mejora el aspecto exterior como es la incorporación del letrero identificativo con el nombre del recinto, en la cara vista del muro de bloque de hormigón, junto a la entrada a la parcela.



Ilustración 74: Letrero identificativo del recinto

Fuente: Elaboración propia

En relación a las plazas de estacionamiento, se han previsto un total de 121 plazas de aparcamiento, siendo 5 de ellas plazas de movilidad reducida (PMR), cumpliendo así con el artículo 155 del PGOU de Jaén, el cual exige que exista 1 plaza

PMR por cada 50 plazas de aparcamiento. Dichas plazas de aparcamiento deben tener unas dimensiones de 5,00 x 3,60 m, por lo que las diseñadas son 5,50 x 3,70 m.

En la *Ilustración 75* se muestra la ubicación de estas plazas de aparcamiento para personas de movilidad reducida.

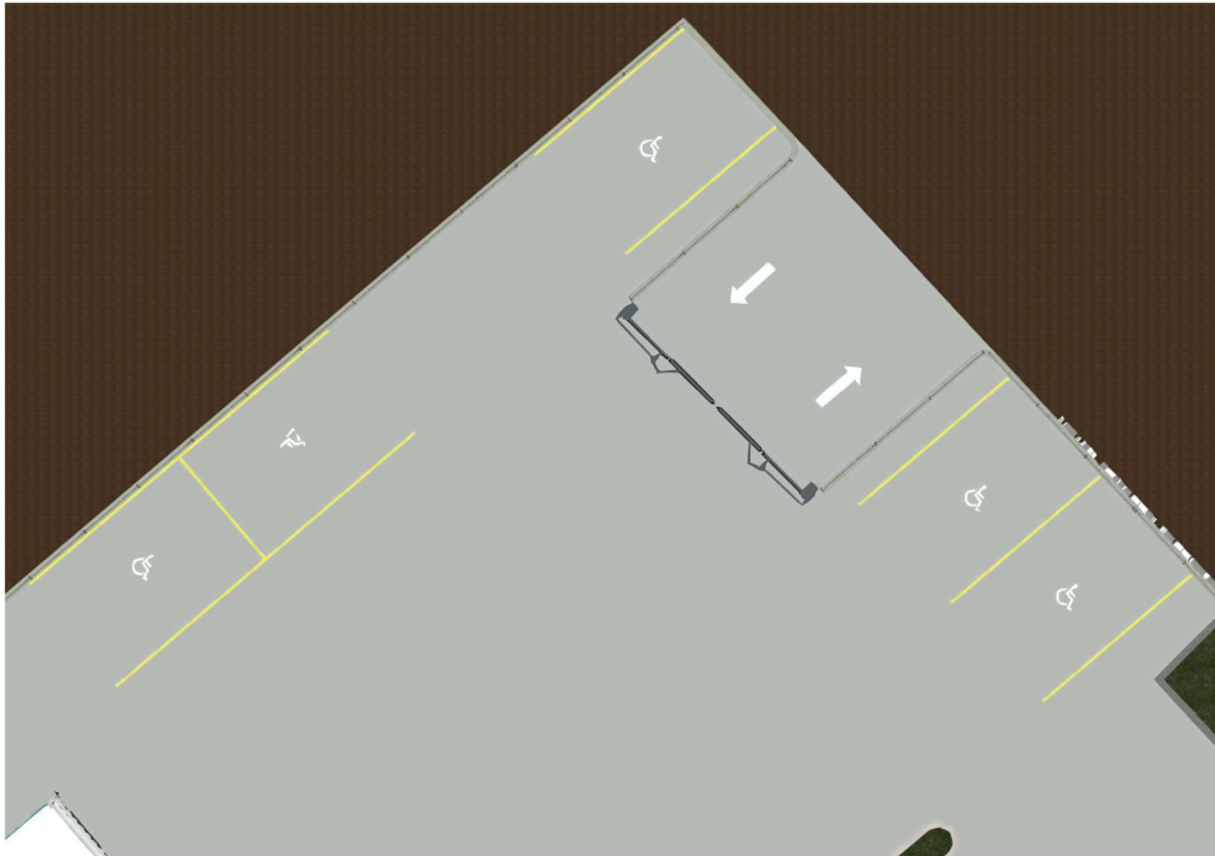


Ilustración 75: Plazas de movilidad reducida

Fuente: Elaboración propia

Además, esta normativa exige que los pasillos de acceso de vehículos sean de al menos 4,50 m de ancho, siendo los diseñados de 5,00 m. Las plazas convencionales para turismos diseñadas son 5,50 x 2,40 m, mayor a las dimensiones 4,50 x 2,20 exigidas en dicha normativa.

Se ofrece la *Ilustración 76* para reflejar gráficamente la zona de aparcamientos y circulación de vehículos.



Ilustración 76: Distribución plazas de aparcamiento

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se han modelado cuatro zonas ajardinadas que aportan sombra y frescura al entorno, ubicadas en espacios libres de la parcela. Cada jardín goza de un tipo de vegetación diferente, habiéndose introducido las variedades olmo, roble escarlata caducifolio, roble escarlata otoño y arbusto cascabel. El perímetro de cada jardín está formado por un bordillo de ladrillo enlucido con yeso. Además, para garantizar comodidad, se han incorporado bancos y farolas tanto en jardines como en otras zonas del recinto. La *Ilustración 77*, *Ilustración 78*, *Ilustración 79* y la *Ilustración 80* pretenden mostrar, respectivamente, las diferentes áreas ajardinadas con la vegetación correspondiente nombrada anteriormente.



Ilustración 77: Jardín con olmo

Fuente: Elaboración propia

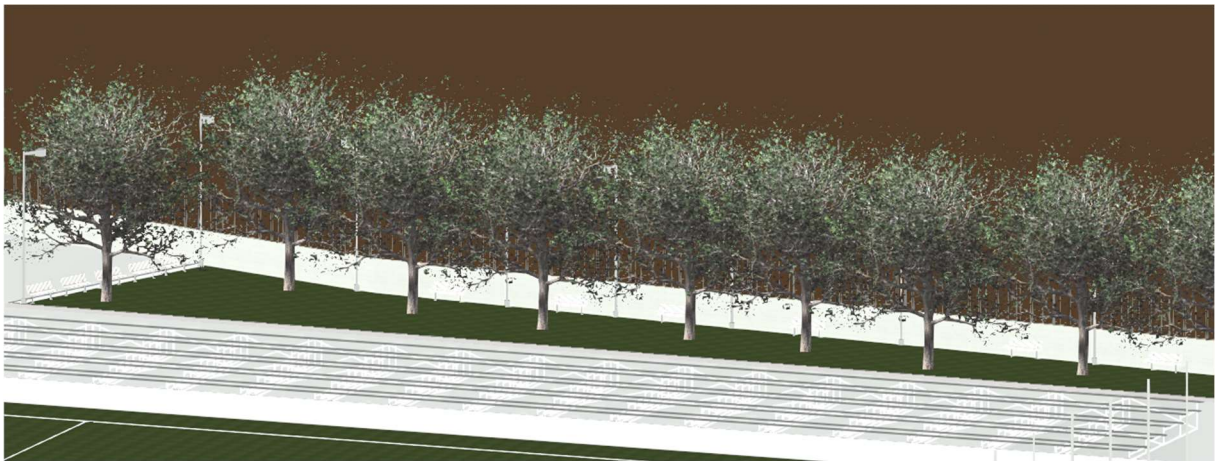
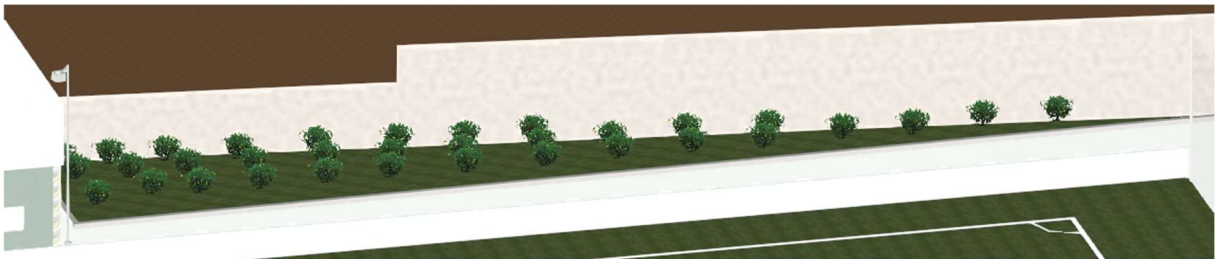


Ilustración 78: Jardín con roble escarlata caducifolio

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 79: Jardín con roble escarlata otoño**

Fuente: Elaboración propia

**Ilustración 80: Jardín con arbusto cascabel**

Fuente: Elaboración propia

Por último, y aunque no se trata de un elemento de urbanización, se destaca que se ha considerado el modelado simple de un depósito de agua de recogida de aguas pluviales con el objeto de aprovechar el agua de lluvia para el riego de los terrenos de juego y de los jardines, ya que, como es previsible, esta instalación necesitaría gran cantidad de agua. El depósito es de hormigón armado y considerado es de sección circular de diámetro $\varnothing 9,40$ m y profundidad $h = 5$ m, lo cual significa un volumen de unos 350 m^3 aproximadamente, mostrándose en la *Ilustración 81*.

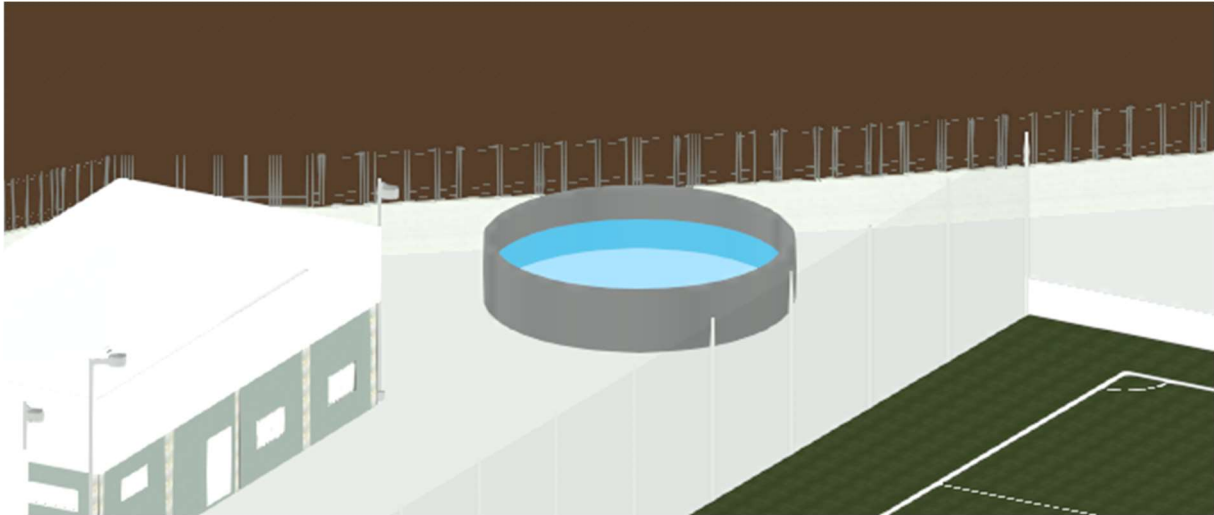


Ilustración 81: Depósito agua

Fuente: Elaboración propia

3.9. VINCULACIÓN DE ARCHIVOS

La vinculación de archivos que pone a su disposición Revit resulta una herramienta muy útil especialmente cuando los archivos de trabajo son demasiado grandes, evitando así ralentizar el ordenador. Así mismo, es una opción muy interesante a ejecutar en proyectos en los que se trabaje con diferentes disciplinas, haciendo distinción entre disciplinas como estructura, arquitectura y MEP, dando de esta manera libertad a los diferentes proyectistas participantes.

Según se ha comentado anteriormente al detallar la metodología seguida para el modelado de la Ciudad Deportiva, se ha trabajado sobre tres archivos subproyectos: *Vestuarios.rvt*; *Residencia.rvt* y *Topografía y parcela.rvt*. De esta manera se consigue trabajar por separado y de manera más sencilla, evitando conflictos. Resulta una ventaja trabajar en diferentes archivos ya que se facilita el modelado con referencias de niveles.

En este caso, los archivos *Vestuarios.rvt* y *Residencia.rvt* se han enlazado con el archivo restante *Topografía y parcela.rvt*, siendo este el archivo que engloba todo el proyecto.

A continuación, se muestra la *Ilustración 82* que demuestra que todos estos subproyectos se encuentran unidos en un único proyecto final, el de *Topografía y parcela.rvt*, estando además incorporado al proyecto el archivo CAD georreferenciado que contenía la topografía. Es la *Ilustración 83* la que pretende mostrar el modelado completo de la Ciudad Deportiva.

Gestionar vínculos			Gestionar vínculos		
Revit	IFC	Formatos CAD	Revit	IFC	Formatos CAD
Nombre del vínculo	Estado	Tipo de referencia	Nombre del vínculo		
Residencia.rvt	Cargado	Solapamiento	23900A01700089.dxf		
Vestuarios1.rvt	Cargado	Solapamiento			

Ilustración 82: Vínculos del archivo final *Topografía y parcela*

Fuente: Elaboración propia



Ilustración 83: Ciudad Deportiva archivos enlazados

Fuente: Elaboración propia

Por último, se ha realizado una simulación, a través de Paint 3D, ubicando la Ciudad Deportiva modelada en el emplazamiento previsto al comienzo de este trabajo,

viéndose reflejada en la siguiente *Ilustración 84*, para la cual se ha empleado una imagen realista del modelo.



Ilustración 84: Simulación Ciudad Deportiva en su emplazamiento

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4 – DOCUMENTACIÓN GENERADA

4.1 TABLAS DE PLANIFICACIÓN

Las tablas de planificación aportan una información valiosa para el proyecto, principalmente de cara a conocer las mediciones, ya que estas tablas recogen todos y cada uno de los elementos del modelo que participan en el proyecto, de manera que los contabiliza y permite tener una idea exacta y concreta de todo aquello que se incluye en la obra.

Se trata de un documento en el que consta de manera concreta y precisa las mediciones del proyecto que se está tratando. De esta manera, se consigue realizar un cálculo del presupuesto que implica, así como ser precisos en los tiempos de ejecución de la obra. Otro factor muy importante que se consigue realizando unas mediciones correcta, es el de estar del lado de la salud medioambiental, ya que permite no producir más material del necesario y así evitar y reducir los desperdicios y la contaminación.

En un modelado BIM con Revit como el que se ha tratado en el presente trabajo, resulta sencillo y efectivo obtener los resultados de las mediciones, ya que esta metodología de trabajo realiza un recuento de los elementos constructivos que incorpora el trabajo, evitando así el error humano que se produce al realizar mediciones al estilo tradicional. Además, resulta muy útil que cualquier modificación en el modelo supone una modificación o actualización automática de esa información que ha sufrido cambios en el modelo.

Para este trabajo, se ha considerado organizar tablas de planificación según los siguientes tipos (detalladas en el *Anejo 6*):

TABLAS DE PLANIFICACIÓN VESTUARIOS

- TABLA 1. CIMENTACIÓN
- TABLA 2. PILARES ESTRUCTURALES
- TABLA 3. ARMAZÓN ESTRUCTURAL
- TABLA 4. BOVEDILLAS

- TABLA 5. SUELOS ESTRUCTURALES
- TABLA 6. ARMADURAS DE ACERO
- TABLA 7. MUROS
- TABLA 8. SUELOS ARQUITECTÓNICOS
- TABLA 9. FALSO TECHO
- TABLA 10. CUBIERTA
- TABLA 11. PUERTAS
- TABLA 12. VENTANAS

TABLAS DE PLANIFICACIÓN VESTUARIOS

- TABLA 13. CIMENTACIÓN
- TABLA 14. PILARES ESTRUCTURALES
- TABLA 15. ARMAZÓN ESTRUCTURAL
- TABLA 16. BOVEDILLAS Y VIGAS METÁLICAS
- TABLA 17. SUELOS ESTRUCTURALES
- TABLA 18. ARMADURAS DE ACERO
- TABLA 19. MUROS
- TABLA 20. SUELOS ARQUITECTÓNICOS
- TABLA 21. FALSO TECHO
- TABLA 22. CUBIERTA
- TABLA 23. PUERTAS
- TABLA 24. VENTANAS

TABLAS DE PLANIFICACIÓN URBANIZACIÓN Y OTROS ELEMENTOS DEL INTERIOR DE LA PARCELA

- TABLA 27. MUROS
- TABLA 28. VALLADO
- TABLA 29. PUERTAS
- TABLA 30. VEGETACIÓN
- TABLA 31. SUELOS
- TABLA 32. LÍNEAS PAVIMENTO

4.2 PLANOS

Los planos correspondientes a este trabajo, constan de un cajetín propio diseñado para este trabajo, incluyendo información como el dibujante de los planos, la persona que revisa, el promotor, la localidad, la fecha, la escala y el número y nombre del plano, siendo el diseñado para este trabajo el mostrado en la *Ilustración 79*.

Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado: MODELADO BIM DE UNA CIUDAD DEPORTIVA	
Localidad: JAÉN			
Dibujado por: Autor		Aprobado por: Verificador	
Fecha: 11/02/23	Firma:	Fecha:	Firma:
Escala	Sin nombre		Plano nº: 19

Ilustración 79: Cajetín para planos

Fuente: Elaboración propia

Como documentación gráfica aportada al presente Trabajo Fin de Grado, se adjuntan los siguientes planos como *Anejo 7*, con los que queda correctamente definida de manera representativa la Ciudad Deportiva modelada, sin llegar a definir todos los detalles necesarios para la construcción de lo modelado:

- Plano 01 – SITUACIÓN
- Plano 02 – EMPLAZAMIENTO
- Plano 03 – PARCELA DE ACTUACIÓN
- Plano 04 – TOPOGRAFÍA
- Plano 05 – DISTRIBUCIÓN GENERAL
- Plano 06 – TERRENO DE JUEGO
- Plano 07 – URBANIZACIÓN
- Plano 08 – CIMENTACIÓN - VESTUARIOS
- Plano 09 – ESTRUCTURA - VESTUARIOS
- Plano 10 – DISTRIBUCIÓN - VESTUARIOS

- Plano 11 – CUBIERTA - VESTUARIOS
- Plano 12 – ALZADOS - VESTUARIOS
- Plano 13 – CIMENTACIÓN - RESIDENCIA
- Plano 14 – ESTRUCTURA - RESIDENCIA
- Plano 15 – DISTRIBUCIÓN PB Y P1 – RESIDENCIA
- Plano 16 – ESCALERAS
- Plano 17 – CUBIERTA – RESIDENCIA
- Plano 18 – ALZADOS – RESIDENCIA

4.3 PRESUPUESTO

En documento aparte se acompaña un estado detallado de mediciones y presupuesto, con precios actuales de la simulación de la obra prevista. Dichas mediciones han sido tomadas de las tablas de planificación correspondientes de este trabajo, aplicando precios de la base de datos “Generador de precios. España CYPE”, disponible en [22], siendo el presupuesto obtenido a través del software Presto.

De igual modo se adjunta cuadro de síntesis, donde se aprecia que el Presupuesto de Ejecución Material de la inversión correspondiente al proyecto asciende a 3.600.866,44 €, siendo el Presupuesto General de 5.184.887,59 € (CINCO MILLONES CIENTO OCHENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS).

CAPÍTULO 5 – CONCLUSIONES

Se considera que habiendo aplicado los conocimientos BIM apropiados para su explotación en el software BIM, se han cumplido los objetivos académicos planteados al inicio de este Trabajo Fin de Grado, refiriéndose al modelado estructural y arquitectónico de una Ciudad Deportiva en el ámbito del fútbol, en la que se incluye edificios de vestuarios, un edificio de residencia, los terrenos de juego, áreas ajardinadas y la urbanización interior de la parcela, habiéndose tomado para el modelado de todo lo anterior, soluciones constructivas que no se alejan de soluciones habituales en construcción y siguiéndose la normativa correspondiente. Si bien se ha cumplido con los objetivos propuestos, destacar que no se han modelado instalaciones de ningún tipo (electricidad, fontanería, saneamiento, climatización, PCI.) ya que no formaban parte del objeto de este trabajo. Del mismo modo, no se ha tenido en cuenta un cálculo estructural.

Son estas razones las que determinan que este documento no es más que un trabajo académico destinado a superar el grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Jaén, de manera que tiene carácter meramente educativo y su alcance se limita en este ámbito, pudiendo ser usado como referencia para otros trabajos del estilo.

Con lo expuesto en el presente Trabajo Fin de Grado, cuyo objeto es el modelado BIM de una Ciudad Deportiva, se puede determinar el nivel de alcance que se puede alcanzar en trabajos de este estilo, considerándose que muchas de las competencias y posibilidades de esta metodología de trabajo quedan satisfechas, mientras que otras de ellas no han podido ser aplicables.

En este sentido, se ha podido hacer uso de la capacidad que dispone BIM para la interpretación de archivos procedentes de otros software como ha sido en el caso de la importación de archivos CAD de topografía. En dirección opuesta, desde Revit se ha exportado información a los software AutoCAD (planos), Excel (mediciones) y Presto (presupuesto), lo cual ha facilitado enormemente la obtención de cierta documentación evitando así gran parte del error humano.

Se considera relevante y ventajoso, el carácter de bidireccionalidad que tiene esta metodología, lo cual genera que los cambios realizados en el modelo sean reflejados en documentos tales como planos y tablas de planificación. En este sentido, se ha podido apreciar que los cambios realizados en un archivo son perceptibles en otro archivo al que está vinculado.

Otro aspecto a resaltar es referido a la facilidad que encuentra el diseñador para detectar errores e interferencias en el proceso constructivo, de manera que se consigue evitar esto en la obra in situ, lo cual generaría un mayor problema desde el punto de vista económico y en tiempos de ejecución. Es por este motivo que, se ha hecho empleo del uso de las fases de creación, que organizan la construcción por fases desde el punto de vista técnico y temporal a su vez.

Por otro lado, desde un foco menos positivo, cabe mencionar que, en este tipo de trabajos resulta complejo aprovechar una de las grandes ventajas de la metodología BIM, tal y como es el trabajo colaborativo entre varios agentes, lo que permite trabajar de forma paralela en varios apartados de un proyecto.

CAPÍTULO 6 – BIBLIOGRAFÍA

[1] Comisión Internacional BIM, Ministerio de Transportes. Movilidad y Agenda Urbana (2023). Obtenido de: <https://cbim.mitma.es/bim-en-el-mundo/espana>

[2] ESDIMA (2023). Conceptos básicos del BIM. Obtenido de: <https://esdima.com/conceptos-basicos-del-bim-bep-sig-licitaciones-e-interoperabilidad/>

[3] Building New Dimensions (s.f.). ¿Qué es el LOD en la metodología BIM? Obtenido de: <https://www.bimnd.es/lo-d-la-metodologia-bim/>

[4] Imasgal (2023). Nivel de desarrollo (LOD) en BIM. Obtenido de: [https://imasgal.com/nivel-desarrollo-bim-lod/#:~:text=31%20Ene%20Nivel%20de%20desarrollo%20\(LOD\)%20en%20BIM&text=LOD%20\(Level%20of%20Development\)%20define,constructivo%20o%20montaje%20del%20edificio.](https://imasgal.com/nivel-desarrollo-bim-lod/#:~:text=31%20Ene%20Nivel%20de%20desarrollo%20(LOD)%20en%20BIM&text=LOD%20(Level%20of%20Development)%20define,constructivo%20o%20montaje%20del%20edificio.)

[5] Building New Dimensions (2019). ¿Qué tipos de software BIM existen en el mercado? Obtenido de: <https://www.bimnd.es/tipo-software-bim-en-cada-fase/>

[6] ESDIMA (2023). Ventajas del BIM. Obtenido de: <https://esdima.com/ventajas-del-bim/>
<https://tallerbim.com/gestion-de-coordenadas-utm-en-revit/>

[7] Building Smart (2021). Grado de la implantación BIM en la empresa española. Obtenido de: <https://www.buildingsmart.es/2021/05/31/grado-de-la-implantaci%C3%B3n-bim-en-la-empresa-espa%C3%B1ola/>

[8] Red de Información Ambiental de Andalucía (2023). Visor de información geográfica. Obtenido de: <https://portalrediam.cica.es/VisorRediam/>

[9] Catastro, (s.f.). Sede electrónica del catastro. Obtenido de <http://www.sedecatastro.gob.es/>

[10] Código Técnico de la Edificación (s.f.). *Documentos Básicos*. Obtenido de <https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/DocumentosCTE.html>

[11] Ayuntamiento de Jaén. (2016). *Calificación de suelo*. Obtenido de: http://varios.aytojaen.es/pgou_2016/

[12] Ayuntamiento de Jaén (2013). *Plan general de ordenación urbanística*. Obtenido de:

https://sede.aytojaen.es/portal/sede/se_contenedor1.jsp?seccion=s_fdoc_d4_v1.jsp&contenido=9393&tipo=5&nivel=1400&layout=se_contenedor1.jsp&codResi=1&language=es&codAdirecto=266

[13] Ministerio de Cultura y Deporte (2021). *Normas NIDE*. Obtenido de <https://www.csd.gob.es/es/csd/instalaciones/politicas-publicas-de-ordenacion/normativa-tecnica-de-instalaciones-deportivas/normas-nide/nide-2-14>

[14] ARQ AL DETALLE (2019). *Detalle cimentación por pilotes*. Obtenido de: <https://arqaldetalle.com/a-3-2-pilotes-con-cabecal-de-hormigon-armado/>

[15] PRONTUBEAM (2019). *Detalle de un encepado de pilotes*. Obtenido de: <https://www.prontubeam.com/Detalle-especifico-constructivo-ingenieria-civil/Cimentaciones/Encepado-pilotes-armado>

[16] DETALLES CONSTRUCTIVOS (s.f.). *Detalle constructivo de forjado unidireccional de viguetas y bovedillas*. Obtenido de: <https://www.detallesconstructivos.net/categoria/claves/forjado-unidireccional>

[17] ARPASA (s.f.). *Césped natural para la práctica de Rugby y Fútbol*. Obtenido de: <https://arpasa.es/es/futbol/page/5/>

[18] Vinuesa Vallas y cercados (2023). Obtenido de: <https://vinuesavallasycercados.com/2017/10/cerramientos-vallados--deportes-futbol-normativa/> <https://cbim.mitma.es/bim-en-el-mundo/espana>

[19] Bimobject (s.f.). *Familias diversas*. Obtenido de: <https://www.bimobject.com/es>

[20] CABACOR (s.f.). *Familias diversas*. Obtenido de:

<https://www.cabacorbim.com/libreria-bim/page/12/>

[21] GRUPO EVCO (s.f.). *Familias diversas*. Obtenido de:

<https://www.grupoevco.com/>

[22] Generador de precios. España CYPE (2023). *Partidas presupuestarias*. Obtenido de: <http://www.generadordeprecios.info/#gsc.tab=0>

[23] Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2018). *Guía para la elaboración del Plan de Ejecución BIM*. Obtenido de <https://cibim.mitma.es/recursos>

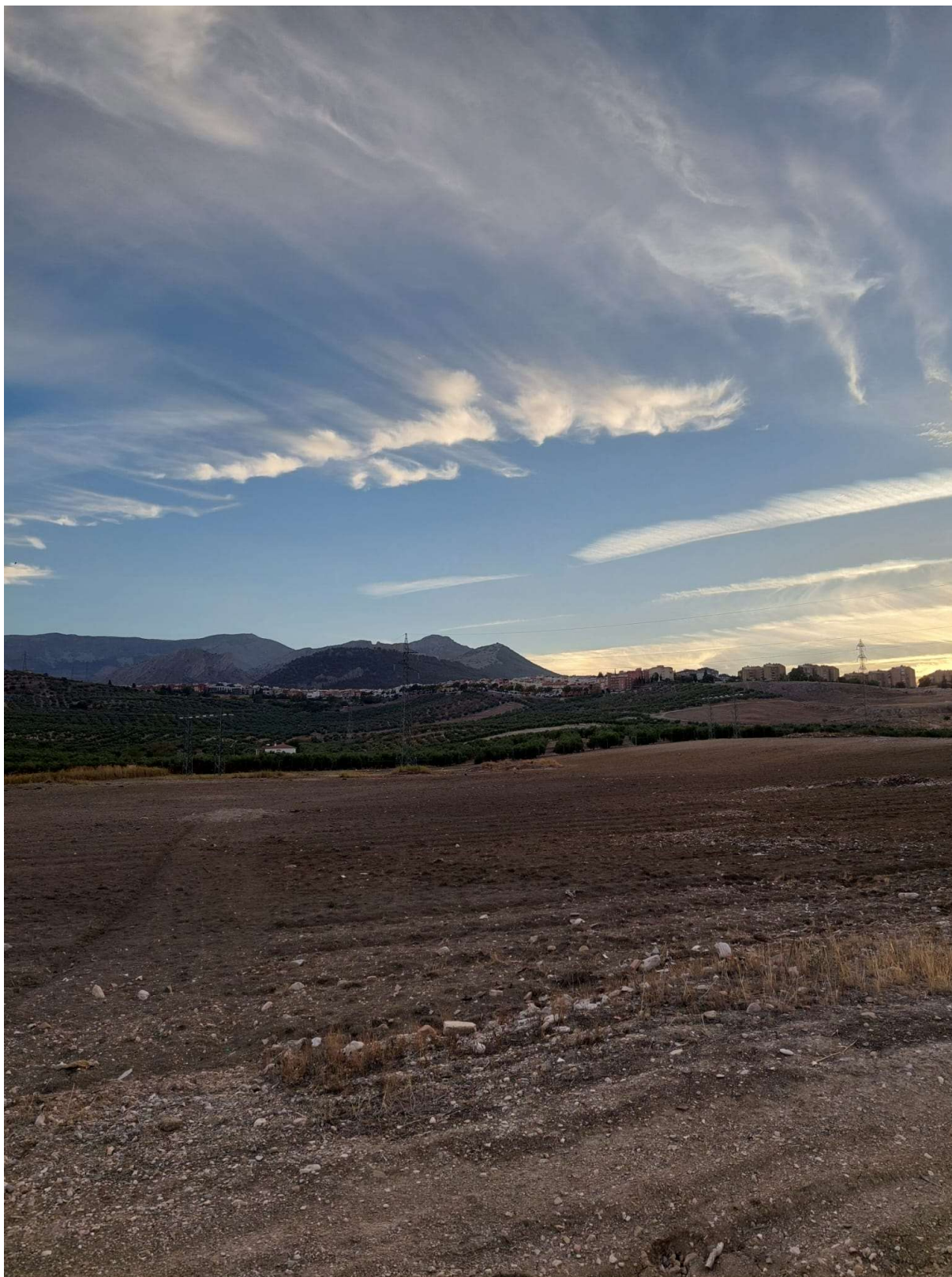
CAPÍTULO 7 – ANEJOS

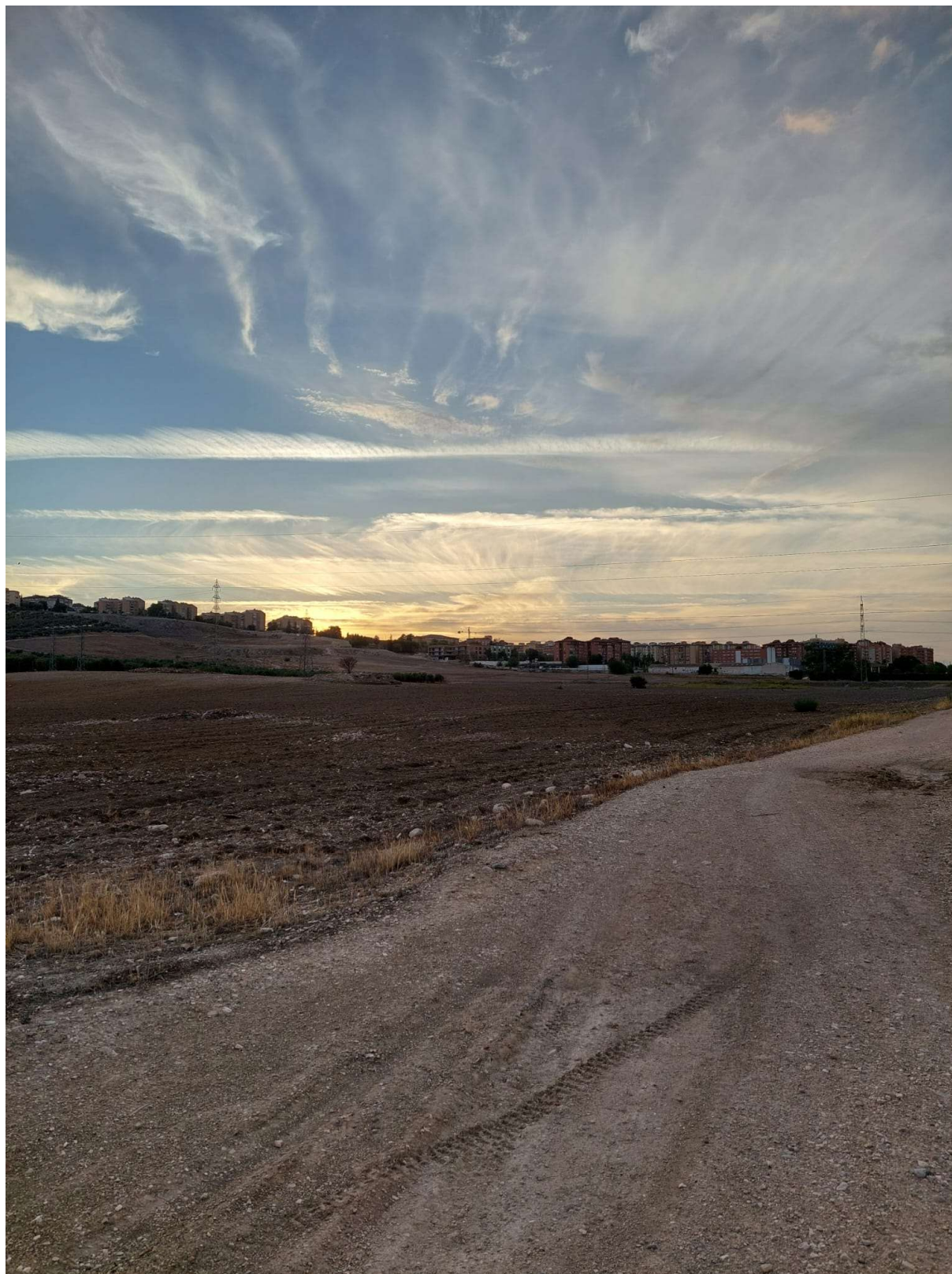
ANEJO 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	114
ANEJO 2: PLAN DE EJECUCIÓN BIM (PEB).....	119
ANEJO 3: CUMPLIMIENTO DB – SUA.....	135
ANEJO 4: CUMPLIMIENTO DB – SI.....	143
ANEJO 5: FAMILIAS CARGADAS.....	146
ANEJO 6: TABLAS DE PLANIFICACIÓN.....	163
ANEJO 7: PLANOS.....	190
ANEJO 8: PRESUPUESTO.....	209
ANEJO 9: RENDERIZADO DEL MODELO.....	239

ANEJO 1: REPORTAJE FOTOGRÁFICO









ANEJO 2: PLAN DE EJECUCIÓN BIM

1 AUTORES

- ✓ Sergio Cabrera Cervilla, estudiante de Ingeniería Mecánica en la Universidad de Jaén, en representación de su persona, con el rol de redactor principal del presente trabajo.
- ✓ Francisco Javier Gallego Álvarez, profesor del departamento de Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos en la Universidad de Jaén, en representación de su persona, con el rol de tutor responsable del presente trabajo.

2 DATOS DE IDENTIFICACIÓN

<i>Nombre del Trabajo Fin de Grado</i>	<i>Modelado BIM de una Ciudad Deportiva</i>
<i>Ubicación</i>	<i>Polígono 12 Parcela 89. VALLE. JAÉN, JAÉN.</i>
<i>Fecha de comienzo</i>	<i>01/06/2023</i>
<i>Fecha final</i>	<i>20/11/2023</i>
<i>Descripción del Trabajo Fin de Grado</i>	<i>Este Trabajo Fin de Grado, tiene como propósito ejecutar el diseño y modelado BIM de una Ciudad Deportiva en el ámbito del fútbol. Queda excluido de este proyecto el cálculo estructural, diseño de instalaciones, redes de saneamiento y fontanería, iluminación, PCI y climatización.</i>
<i>Archivos de los que consta</i>	<i>Memoria</i>
	<i>Vestuarios.rvt</i>
	<i>Residencia.rvt</i>
	<i>Topografía y parcela.rvt</i>

3 HISTÓRICO DE REVISIONES

<i>Versión</i>	<i>Fecha</i>	<i>Responsable</i>	<i>Motivo de la modificación</i>
1.0	09/07/2023	Sergio Cabrera Cervilla	1ª revisión de Memoria y 1ª revisión Vestuarios1.rvt
		Fco. Javier Gallego Álvarez	
2.0	24/07/2023	Sergio Cabrera Cervilla	2ª revisión de Memoria y 2ª revisión Vestuarios.rvt
		Fco. Javier Gallego Álvarez	
3.0	23/10/2023	Sergio Cabrera Cervilla	3ª revisión de Memoria, 2ª revisión Vestuarios.rvt, 1ª revisión Residencia.rvt, 1ª revisión Topografía y parcela.rvt
		Fco. Javier Gallego Álvarez	
4.0	13/11/2023	Sergio Cabrera Cervilla	Revisión TFG completo
		Fco. Javier Gallego Álvarez	
5.0	20/11/2023	Sergio Cabrera Cervilla	Revisión final
		Fco. Javier Gallego Álvarez	

4 DERECHOS

Es de carácter obligatorio recordar que los usuarios, a excepción de redactor y tutor, que dispongan de alguno de los documentos adjuntos en este trabajo, podrán hacer uso de todos ellos únicamente en modo lectura. Por el contrario, sí que se permite el uso de este documento como plantilla para otros trabajos del estilo, con plena libertad para modificar índices, la información o la arquitectura del documento.

5 EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

En este sentido, resulta obvio entender que el presente documento no podría formar parte de un proyecto real, al no garantizar una correcta adecuación a otro tipo de proyecto, así como representa un PEB realista, sino que se trata de un documento de carácter meramente académico. Es por ello que no se asume responsabilidad en el empleo de este documento en un ámbito fuera del educativo.

6 OBJETO DEL PEB

El objeto de esta guía es dotar de información relevante acerca de la manera en la que se ha desarrollado la metodología BIM en el modelado de la Ciudad Deportiva que abarca el presente Trabajo Fin de Grado.

7 ALCANCE DEL PEB

Como se ha mencionado en apartados anteriores, el presente Plan de Ejecución BIM no representa un documento realista ya que el propio alcance del presente trabajo se semeja a la realidad ni permite manejar en su totalidad el amplio abanico que ofrece BIM.

8 HITOS DEL PROYECTO

Nº	Hito	Entregable	Fecha inicio	Fecha entrega
1	<i>Trabajos Previos</i>			
1.1		<i>Índice</i>	08/07/2023	09/07/2023
1.2		<i>Introducción</i>	08/07/2023	09/07/2023
2	<i>Memoria inicial</i>			
2.1		<i>Descripción del Proyecto</i>	20/07/2023	24/07/2023
2.2		<i>Topografía</i>	20/07/2023	24/07/2023
3	<i>Modelado Vestuarios</i>			
3.1		<i>Vestuarios</i>	09/07/2023	03/10/2023
4	<i>Memoria hasta modelado de Vestuarios</i>			
4.1		<i>Vestuarios</i>	04/10/2023	07/10/2023
5	<i>Modelado Residencia</i>			
5.1		<i>Residencia</i>	08/10/2023	19/10/2023
6	<i>Memoria hasta modelado de Residencia</i>			
6.1		<i>Residencia</i>	21/10/2023	22/10/2023

7	<i>Modelado Urbanización del recinto</i>			
7.1		<i>Urbanización del recinto</i>	<i>17/10/2023</i>	<i>21/10/2023</i>
8	<i>Memoria hasta modelado Urbanización</i>			
8.1		<i>Urbanización del recinto</i>	<i>22/10/2023</i>	<i>22/10/2023</i>
9	<i>Modelado final</i>			
9.1		<i>Archivo final conseguido con la vinculación del resto de archivos</i>	<i>20/07/2023</i>	<i>23/10/2023</i>
10	<i>Memoria detallada Ciudad Deportiva completa</i>			
10.1		<i>Memoria final</i>	<i>20/07/2023</i>	<i>23/10/2023</i>
11	<i>Documentación gráfica</i>			
11.1		<i>Planos</i>	<i>25/10/2023</i>	<i>29/10/2023</i>
11.2		<i>Renderizado</i>	<i>01/11/2023</i>	<i>02/11/2023</i>
12	<i>Mediciones</i>			
12.1		<i>Tablas de planificación</i>	<i>30/10/2023</i>	<i>13/11/2023</i>
13	<i>Presupuesto</i>			
13.1		<i>Presupuesto</i>	<i>04/11/2023</i>	<i>13/11/2023</i>
14	<i>Firma final de aprobación</i>			

9 OBJETIVOS BIM DEL CLIENTE

Por parte del departamento de Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos, y del tutor de este trabajo, se requiere el uso por parte del alumno de la metodología BIM para el modelado de un activo del que poder obtener planos y tablas de planificación gracias a esta metodología. Otro punto de interés se encuentra en la conectividad que ofrece, permitiendo enlazar otros archivos que sirven de apoyo al modelado. En este sentido, también se pretende favorecerse de la bidireccionalidad que se produce al introducir cambios y que se realicen correcciones de manera automática. Otros factores del BIM como puede ser el intercambio de información entre agentes no forma parte de los requerimientos, ya que se trata de un trabajo unipersonal.

10 USOS BIM PREVISTOS

i) Visualización

Se ha considerado muy importante este aspecto el cual ayuda al técnico a visualizar posibles interferencias, a establecer los elementos en los niveles adecuados, así como aplicar desfases, a tener una visión más clara de la disposición de espacios y a tener una concepción mucho más realista desde el punto de vista arquitectónico, tomando así decisiones mucho más oportunas.

ii) Coordinación de modelos

En este sentido, y como ya se ha detallado en otros apartados de este Trabajo Fin de Grado, se han modelado los diferentes activos sobre tres diferentes subproyectos. En uno de ellos se ha modelado los vestuarios, en otro la residencia, y en el último la topografía, terrenos de juego y la urbanización de la parcela. Es así que este trabajo dispone de los siguientes archivos de modelo:

- Vestuarios.rvt
- Residencia.rvt
- Topografía y parcela.rvt, el cual tiene enlazados los dos primeros archivos.

iii) Obtención de documentación 2D

En este trabajo no se ha pasado por alto la obtención de documentación gráfica a través de planos de todos los activos modelados, siendo esta una herramienta que permite obtener planos con total coherencia al aplicar estos, de forma automática, los cambios realizados en el modelo.

Se han obtenido los siguientes planos:

- Plano 01 – SITUACIÓN
- Plano 02 – EMPLAZAMIENTO
- Plano 03 – PARCELA DE ACTUACIÓN
- Plano 04 – TOPOGRAFÍA
- Plano 05 – DISTRIBUCIÓN GENERAL

- Plano 06 – TERRENO DE JUEGO
- Plano 07 – URBANIZACIÓN
- Plano 08 – CIMENTACIÓN - VESTUARIOS
- Plano 09 – ESTRUCTURA - VESTUARIOS
- Plano 10 – DISTRIBUCIÓN - VESTUARIOS
- Plano 11 – CUBIERTA - VESTUARIOS
- Plano 12 – ALZADOS - VESTUARIOS
- Plano 13 – CIMENTACIÓN - RESIDENCIA
- Plano 14 – ESTRUCTURA - RESIDENCIA
- Plano 15 – DISTRIBUCIÓN PB Y P1 – RESIDENCIA
- Plano 16 – ESCALERAS
- Plano 17 – CUBIERTA – RESIDENCIA
- Plano 18 – ALZADOS – RESIDENCIA

iv) Obtención de mediciones

Se han obtenido las mediciones de las partidas de este trabajo a partir de las tablas de planificación de Revit, que al igual que con los planos, se asegura una coherencia total ya que realiza un recuento automático por elementos y aplica cambios de forma automática. Más concretamente, se han obtenido las siguientes tablas de planificación:

TABLAS DE PLANIFICACIÓN VESTUARIOS

- TABLA 1. CIMENTACIÓN
- TABLA 2. PILARES ESTRUCTURALES
- TABLA 3. ARMAZÓN ESTRUCTURAL
- TABLA 4. BOVEDILLAS
- TABLA 5. SUELOS ESTRUCTURALES
- TABLA 6. ARMADURAS DE ACERO
- TABLA 7. MUROS
- TABLA 8. SUELOS ARQUITECTÓNICOS
- TABLA 9. FALSO TECHO
- TABLA 10. CUBIERTA

- TABLA 11. PUERTAS
- TABLA 12. VENTANAS

TABLAS DE PLANIFICACIÓN VESTUARIOS

- TABLA 13. CIMENTACIÓN
- TABLA 14. PILARES ESTRUCTURALES
- TABLA 15. ARMAZÓN ESTRUCTURAL
- TABLA 16. BOVEDILLAS Y VIGAS METÁLICAS
- TABLA 17. SUELOS ESTRUCTURALES
- TABLA 18. ARMADURAS DE ACERO
- TABLA 19. MUROS
- TABLA 20. SUELOS ARQUITECTÓNICOS
- TABLA 21. FALSO TECHO
- TABLA 22. CUBIERTA
- TABLA 23. PUERTAS
- TABLA 24. VENTANAS
- TABLA 25. ESCALERAS
- TABLA 26. BARANDILLAS

TABLAS DE PLANIFICACIÓN URBANIZACIÓN Y OTROS ELEMENTOS DEL INTERIOR DEL RECINTO

- TABLA 27. MUROS
- TABLA 28. VALLADO
- TABLA 29. PUERTAS
- TABLA 30. VEGETACIÓN
- TABLA 31. SUELOS
- TABLA 32. LÍNEAS PAVIMENTO

v) Generación de infografías

Este apartado hace referencia a la extracción de imágenes realistas de todo aquello que ha sido modelado, desde cualquier vista deseada, permitiendo así generar

al cliente una imagen positiva y realista de cómo quedaría el trabajo si fuese trasladado a la realidad, favoreciendo así incluso labores comerciales.

vi) Listado de entregables

Entregable	Fecha de entrega	Responsable de la entrega	Formato de entrega
<i>Plan de Ejecución BIM</i>	<i>24/11/2023</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>PDF</i>
<i>Memoria</i>	<i>24/11/2023</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>PDF</i>
<i>Vestuarios.rvt</i>	<i>24/11/2023</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>Archivo Revit</i>
<i>Residencia.rvt</i>	<i>24/11/2023</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>Archivo Revit</i>
<i>Topografía y parcela.rvt</i>	<i>24/11/2023</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>Archivo Revit</i>
<i>Presupuesto</i>	<i>24/11/2023</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>PDF</i>
<i>Planos</i>	<i>24/11/2023</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>PDF</i>

vii) Organización de ficheros o modelos

Se denomina modelo federado a aquel modelo que engloba todo aquello modelado en el trabajo.

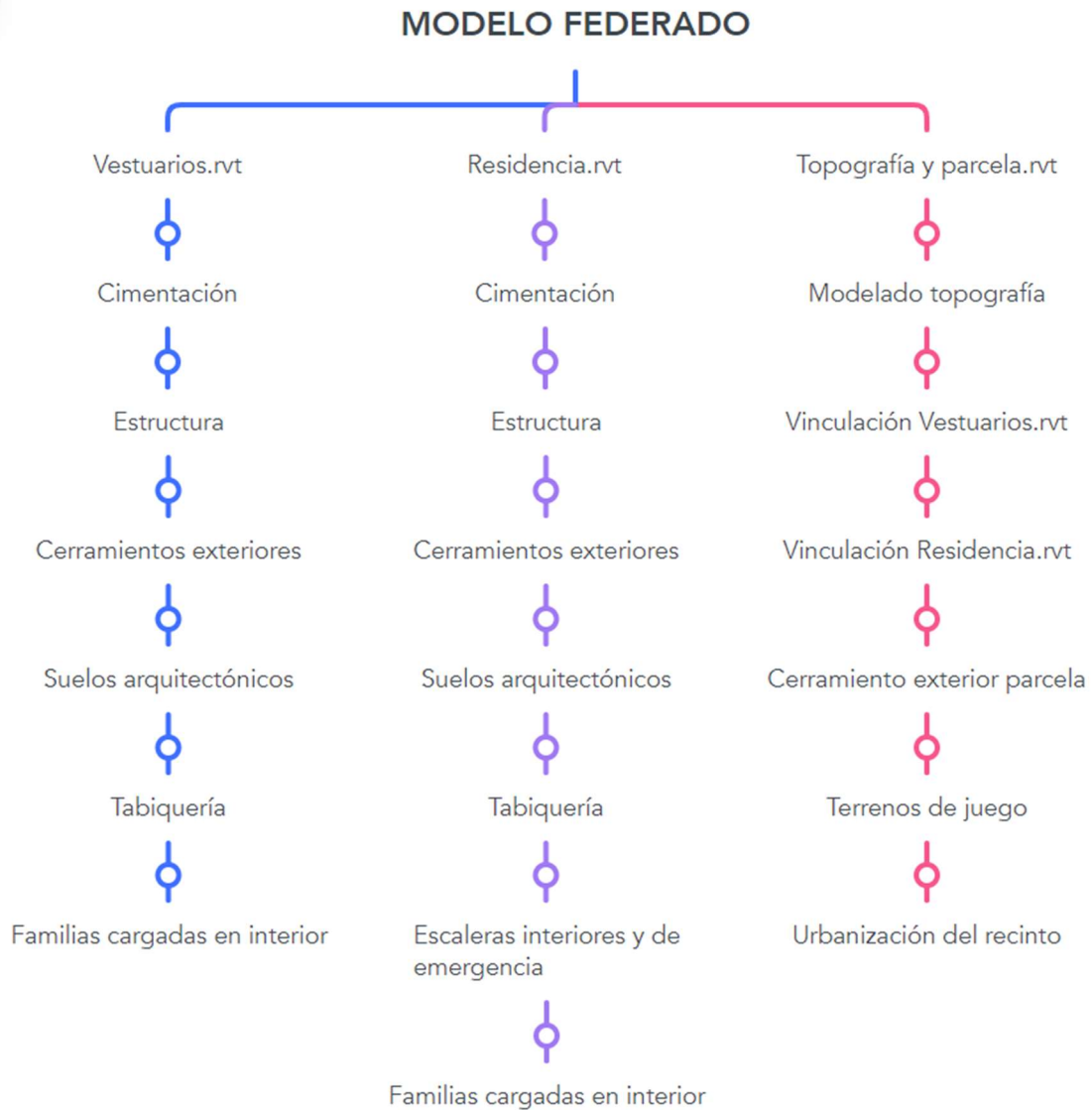


Ilustración 1: Esquema organización de los subproyectos

Fuente: Elaboración propia

viii) Niveles y ejes de referencia

Subproyecto Vestuarios

En primer lugar, el siguiente sistema de rejillas mostrado sirve de referencia para los edificios de vestuarios. Cada vestuario está formado por tres rejillas horizontales y 5 verticales, todas ellas separadas una distancia de 4,5 m.

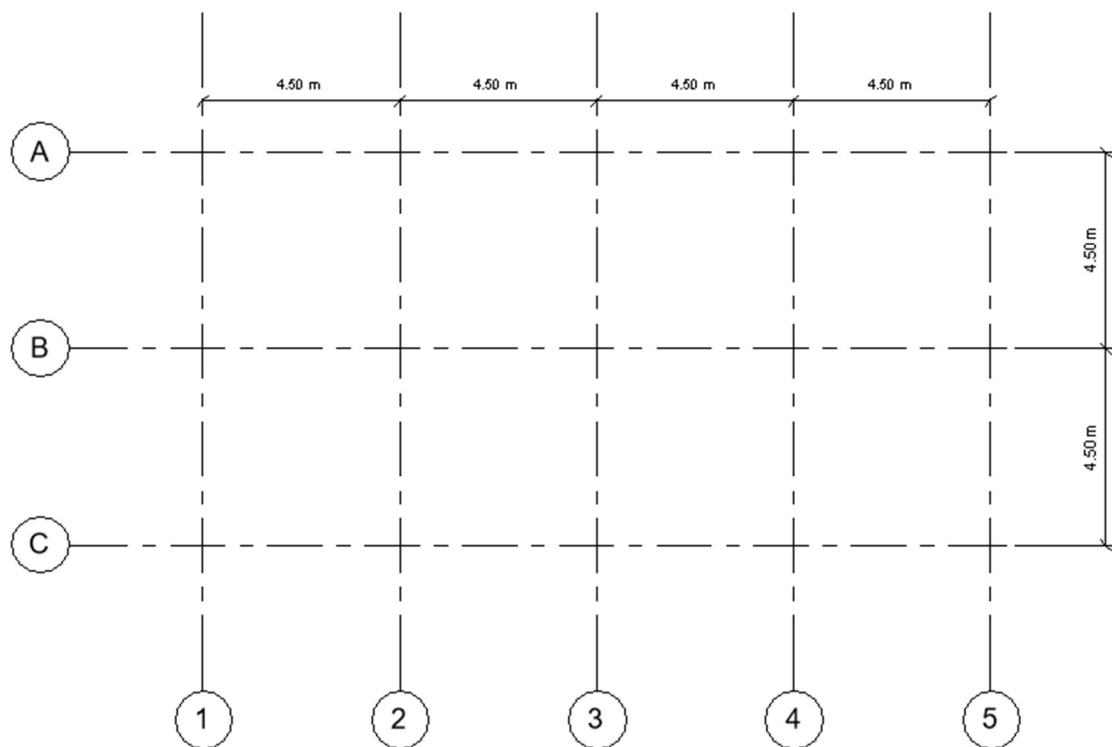


Ilustración 2: Sistema de rejillas vestuarios

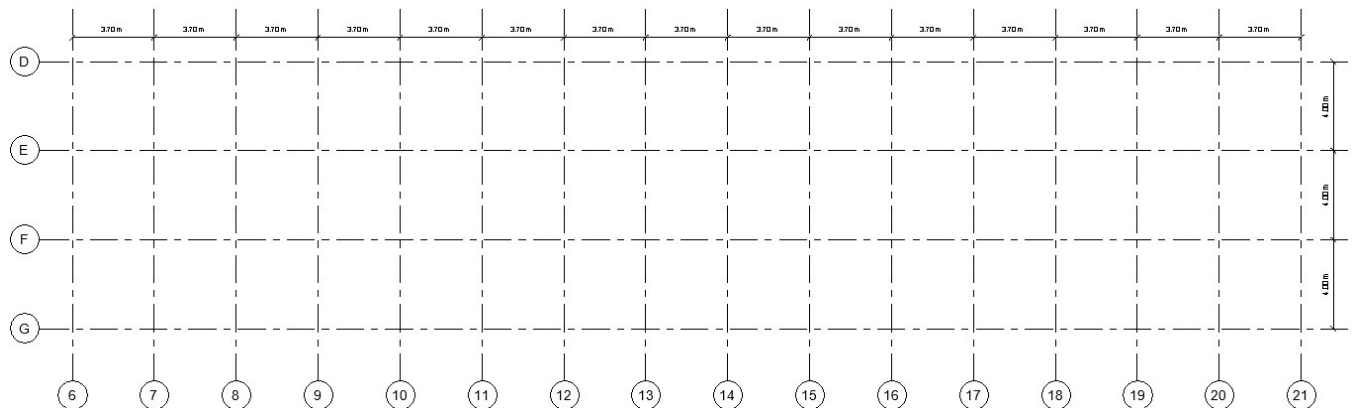
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los niveles, se ha trabajado con los siguientes:

NIVEL	COTA
<i>Nivel – Cumbre</i>	<i>4,40 m</i>
<i>Nivel - Cubierta</i>	<i>3,90 m</i>
<i>Nivel – Final pilares</i>	<i>3,50 m</i>
<i>Nivel – Falso techo</i>	<i>2,90 m</i>
<i>Nivel - Solería</i>	<i>0,11 m</i>
<i>Nivel – Nivel 0</i>	<i>0,00 m</i>
<i>Nivel – Cara superior cimentación</i>	<i>-1,20 m</i>
<i>Nivel – Base cimentación</i>	<i>-2,20 m</i>
<i>Nivel – Base pilotes</i>	<i>-27,00 m</i>

Subproyecto Residencia

El sistema de rejillas en este caso, se ha diseñado en forma de cuadrícula, como en el subproyecto de vestuarios. Aquí, la separación horizontal es de 3,70 metros y la vertical 4,00 metros. Para no confundir intersecciones con otros archivos, se ha continuado con la progresión en la denominación de las rejillas. Así, se podría identificar sin problema elementos como pilares.

**Ilustración 3: Sistema de rejillas Residencia**

Fuente: Elaboración propia

NIVEL	COTA
<i>Nivel - Forjado cubierta</i>	<i>8,10 m</i>
<i>Nivel – Final pilares P1</i>	<i>7,50 m</i>
<i>Nivel – Falso techo P1</i>	<i>6,90 m</i>
<i>Nivel – Solería P1</i>	<i>4,11 m</i>
<i>Nivel – Forjado P1</i>	<i>4,00 m</i>
<i>Nivel – Final pilares PB</i>	<i>3,50 m</i>
<i>Nivel – Falso techo PB</i>	<i>2,90 m</i>
<i>Nivel – Solería PB</i>	<i>0,11 m</i>
<i>Nivel – Forjado PB</i>	<i>0,00 m</i>
<i>Nivel – Cara superior cimentación</i>	<i>-1,20 m</i>
<i>Nivel – Base cimentación</i>	<i>-2,20 m</i>
<i>Nivel – Base pilotes</i>	<i>-27,00 m</i>

Subproyecto Topografía y parcela

No se ha establecido un sistema de rejillas de referencia.

NIVEL	COTA
<i>Nivel - Terreno de juego</i>	<i>0,53 m</i>
<i>Nivel - Nivel Base</i>	<i>0,00 m</i>

Resaltar que este archivo, además de los niveles indicados, incluye los niveles de los otros dos archivos los cuales están enlazados a este.

11 RECURSOS**i) Equipo de trabajo**

<i>Equipos de trabajo / Rol</i>	<i>Responsable</i>	<i>Institución</i>	<i>Teléfono</i>	<i>email</i>
Equipo de gestión y diseño del Trabajo Fin de Grado en BIM				
<i>Redactor y diseñador principal</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>scc00063@red.ujaen.es</i>
<i>Tutor</i>	<i>Fco. Javier Gallego Álvarez</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>fgallego@ujaen.es</i>
Redacción de Memoria				
<i>Redactor principal</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>scc00063@red.ujaen.es</i>
<i>Tutor</i>	<i>Fco. Javier Gallego Álvarez</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>fgallego@ujaen.es</i>
Diseño y modelado de Estructura				
<i>Modelador</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>scc00063@red.ujaen.es</i>
<i>Ayudante</i>	<i>Daniel Carazo Álvarez</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>dcarazo@ujaen.es</i>
<i>Tutor</i>	<i>Fco. Javier Gallego Álvarez</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>fgallego@ujaen.es</i>
Diseño y modelado arquitectónico de edificios				

<i>Redactor principal</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>scc00063@red.ujaen.es</i>
<i>Tutor</i>	<i>Fco. Javier Gallego Álvarez</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>fgallego@ujaen.es</i>
Diseño y modelado urbanístico				
<i>Modelador</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>scc00063@red.ujaen.es</i>
<i>Tutor</i>	<i>Fco. Javier Gallego Álvarez</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>fgallego@ujaen.es</i>
Vinculación de archivos				
<i>Modelador</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>scc00063@red.ujaen.es</i>
<i>Tutor</i>	<i>Fco. Javier Gallego Álvarez</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>fgallego@ujaen.es</i>
Generación de documentación gráfica y no gráfica				
<i>Modelador</i>	<i>Sergio Cabrera Cervilla</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>scc00063@red.ujaen.es</i>
<i>Tutor</i>	<i>Fco. Javier Gallego Álvarez</i>	<i>Universidad de Jaén</i>		<i>fgallego@ujaen.es</i>

ii) Roles y responsabilidades

Rol	Responsabilidades
<i>Redactor</i>	<i>Redacción del Trabajo Fin de Grado en su totalidad, así como la toma de decisiones en su inicio al determinar un emplazamiento, generación de presupuesto y presentación para validación.</i>
<i>Diseñador</i>	<i>Diseño de todos y cada uno de los activos que participan, ya sea a nivel estructural, arquitectónico, selección de materiales, incluso el diseño urbanístico, etc.</i>
<i>Modelador</i>	<i>Responsable de plasmar al completo mediante la metodología BIM el Trabajo Fin de Grado propuesto,</i>

	<i>incluyendo todo lo propuesto por el diseñador en la memoria, siendo el único participante para modelar.</i> <i>Así mismo, se encarga de generación de documentación gráfica como planos y no gráfica como tablas de planificación.</i>
<i>Tutor</i>	<i>Agente responsable de tutorizar, guiar, aconsejar y corregir al redactor, diseñador y modelador, que en este caso corresponde a la misma persona.</i>
<i>Ayudante</i>	<i>Persona que colabora en el TFG aportando conocimientos, ideas y consejos sobre la estructura de los edificios.</i>

iii) Recursos materiales

Hardware

Se requiere el trabajo, modelado, procesado de datos y visualización de documentación gráfica con un hardware de al menos:

Windows 10, 8 GB de RAM, resolución de pantalla 1920 x 1080 a través de una CPU i-5 con sistema operativo basado en 64 bits.

Software

Software	Versión	Propósito	Sistema operativo	Memoria RAM	Resolución pantalla	Formatos generados
Microsoft Word	2016	Redacción del TFG	Windows 8.1	2 GB	1280 x 800	Memoria.doc
Autodesk AutoCAD	2024 Versión Estudiante	Propuesta Distribución parcela y diseño de planos	Windows 10	8 GB	1920 x 1080	PLANO 01 Y 02 Situación y emplazamiento.dwg PLANO 3 Parcela de actuación.dwg PLANO 06 Terrenos de juego.dwg PLANO 07 Urbanización.dwg
Autodesk Revit	2021 Versión Estudiante	Modelado total Ciudad Deportiva	Windows 10	8 GB	1280 x 1024	Vestuarios.rvt
						Residencia.rvt
						Topografía y parcela.rvt
Presto		Elaboración Presupuesto	Windows 10	4 GB	1024 x 768	Presupuesto.PRESTO

ANEJO 3: CUMPLIMIENTO DB-SUA: SEGURIDAD DE USO Y ACCESIBILIDAD

1. EXIGENCIA BÁSICA SUA-1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

Se pretende con esta sección del documento, limitar y reducir el riesgo de que los usuarios sufran caídas por suelos o por huecos mal diseñados, así como en cambios de nivel, rampas o escaleras.

Para este proyecto, no se tendrá en cuenta la resbaladicidad ya que no es un parámetro que afecte al modelado, así como las discontinuidades en el pavimento.

1.1 DESNIVELES

Se prevén, barreras de protección en los desniveles, huecos, balcones, ventanas, etc. cuando la diferencia de cota sea mayor que 55 cm. Se podrá obviar esto, siempre y cuando el diseño consiga que la probabilidad de caída sea prácticamente nula.

Si la cota a salvar no supera los 6,00 m, la barrera de protección tendrá una altura de al menos 0,90m.

Si la cota a salvar excede los 6,00 m, la barrera de protección tendrá una altura superior o igual a 1,10m.

1.2 ESCALERAS Y RAMPAS

No se consideran elementos de uso restringido, ya que los interiores de los alojamientos no estarán dotados de escaleras ni de rampas. Además, las zonas comunes se excluyen para esta característica en edificios de uso Residencial Público.

1.2.1 Escaleras de uso general

- Huella ≥ 28 cm
- Contrahuella $13 \text{ cm} \leq C \leq 18,5$ cm

- Además, se debe cumplir la siguiente relación:

$$54\text{cm} \leq 2C + H \leq 70\text{ cm}$$

- Cada tramo tendrá 3 peldaños al menos y la máxima altura que puede salvar cada tramo será de 3,20 m.
- La anchura útil del tramo, según la tabla 4.1 de este apartado del CTE, será de al menos 0,90 m.
- Se considerará la ejecución de mesetas en escaleras, con cambio de dirección de 180°, para lo cual será suficiente con dimensionarlas respetando la anchura de la escalera.
- Dispondrá de pasamanos en al menos un lado al salvar una altura mayor a 55 cm y en los dos lados si la anchura libre excede 1,20 m. El pasamanos estará colocado a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

2. EXIGENCIA BÁSICA SUA-2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

Se pretende limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

Dadas las características de este proyecto será suficiente con asegurar:

- La altura libre de paso en zonas de circulación será como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será de 2 m como mínimo.
- En zonas de circulación, no deberá existir elementos salientes que vuelen más de 15 cm y estén dispuesta en un rango de altura entre 15 cm y 2,20 m.
- Las puertas de recintos y con acceso a pasillos de anchura menor a 2,50 m, se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

3. EXIGENCIA BÁSICA SUA-3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

No se considera de cumplimiento esta sección, que exige sistemas de desbloqueo de las puertas desde el exterior de un recinto, ya que no se incluye en el modelado básico de la Ciudad Deportiva.

4. EXIGENCIA BÁSICA SUA-4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

No se considera de cumplimiento esta sección, que exige condiciones técnicas de la instalación de iluminación, ya que no se incluye en el modelado básico de la Ciudad Deportiva.

5. EXIGENCIA BÁSICA SUA-5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

El ámbito de aplicación de esta sección llega a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. El objetivo es únicamente limitar los movimientos de un gran número de personas entre las distintas gradas. No debe confundirse con proteger a los espectadores frente a caídas en desniveles, lo cual corresponde a otro apartado.

En el momento en el que se habla de espectadores de pie, se hace referencia a aquellos que no tienen asientos con respaldo. Dado que en este trabajo no está previsto una afluencia de más de 3.000 espectadores de pie, esta sección no se considera aplicable.

6. EXIGENCIA BÁSICA SUA-6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

Dado que en el proyecto se incluye la incorporación de balsas de recogida de aguas pluviales para su aprovechamiento en regadío, esta sección es de carácter aplicable en el apartado de *Pozos y depósitos* en el cual se indica y ordena sistemas de protección para este tipo de elementos si están abiertos y son accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

Para este caso, ya que se trata de un depósito que debe permanecer abierto al exterior, se le dotará de una valla lo suficientemente alta para evitar el acceso.

7. EXIGENCIA BÁSICA SUA-7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Esta sección aplica a las zonas de uso Aparcamiento. En este proyecto, se dota de una zona de aparcamiento que garantiza el mínimo de plazas de acuerdo con el PGOU de Jaén, incluyendo 2 plazas de aparcamiento de autobuses.

Según este documento, y de obligado cumplimiento, se tiene que incluir un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

En cuanto a señalización, se interpreta de obligado cumplimiento, señalizar de la siguiente manera, con el fin de evitar accidentes de carácter completamente evitables:

- Sentido de la circulación y de las salidas
- Velocidad máxima de circulación de 20 km/h.
- Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías de circulación.

8. EXIGENCIA BÁSICA SUA-8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

No se considera de cumplimiento esta sección, que exige instalación de un sistema de protección al rayo, ya que no se incluye en el modelado básico de la Ciudad Deportiva.

9. EXIGENCIA BÁSICA SUA-9 ACCESIBILIDAD

La disposición derogatoria del Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se incorporan al CTE las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, deroga cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en dicho Real Decreto. Por lo tanto, el conjunto de las condiciones básicas de accesibilidad en los edificios aprobadas por el Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, están derogadas, siendo las vigentes las aprobadas por el Real Decreto 173/2010 e incorporadas al CTE.

La redacción de esta sección tiene como motivación eliminar el uso discriminatorio de los edificios. En este sentido, se determinan condiciones que facilitan a las personas con discapacidad el acceso de manera independiente y el disfrute de las instalaciones. De esta manera, la principal vía para actuar, es la de dotar de itinerarios accesibles que lleguen, al menos, hasta los elementos accesibles y específicos para estas personas.

En el edificio de uso Residencial Público (edificio residencia deportistas), no se dispondrá de un ascensor que permitirá la accesibilidad entre plantas del edificio. Esto es debido a que en la planta baja se ha previsto un alojamiento accesible y todas las zonas a las que podría acceder se encuentran en la planta baja, ya que en la primera planta únicamente hay alojamientos. Es por ello que no se considera necesaria un acceso accesible a primera planta.

Para la accesibilidad en una misma planta del edificio, se diseña un itinerario accesible que permita el fácil acceso a cada elemento accesible.

CARACTERÍSTICAS DEL ITINERARIO ACCESIBLE

- En este trabajo no se prevén desniveles.
- Espacio de giro libre con un diámetro $\varnothing \geq 1,50$ m, en vestíbulo de entrada, al fondo de pasillos y frente a ascensores accesibles.
- Anchura libre de paso en pasillos de $\geq 1,20$ m.

- Puertas con anchura libre de paso $\geq 0,80$ m, aportada por no más de una hoja. Se estiman puertas normalizadas con 82,5 cm, siempre que el espesor de la hoja no sea mayor de 35 mm.

Por otro lado, el Código Técnico de la Edificación, en este ejercicio de no discriminación a personas con discapacidad física, incluye un apartado de dotación de elementos accesibles en función del número de alojamientos, superficie construida, etc.

En relación al último párrafo y para uso Residencial Público, se estima que se debe incorporar 1 alojamiento accesible para un número total de alojamientos entre 5 y 50, por lo que en este trabajo se incorpora un alojamiento accesible en planta baja. En cuanto al número de plazas de aparcamiento accesible, al tener una parcela de uso Dotacional Deportivo principalmente y un edificio de uso Residencial Público, se estimarán plazas para ambos usos. Según el uso Residencial, se dota de una plaza accesible por cada alojamiento accesible, por tanto, al haberse diseñado 1 alojamiento accesible, corresponde a 1 plaza accesible. En cuanto al uso Dotacional Deportivo (cualquier otro uso), se debe contar de 1 plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento. Al tener 121 plazas de aparcamiento totales, corresponde a 33 plazas accesibles.

Para facilitar a las personas con discapacidad, disfrutar de espectáculo como público, se dotará de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas. Dichas plazas tendrán unas dimensiones de 0,80m x 1,20m, como mínimo.

Para el alojamiento accesible de la planta baja se ha diseñado según las siguientes indicaciones:

- Aseo accesible
 - Está comunicado con un *itinerario accesible*
 - Espacio para giro de diámetro $\varnothing$ 1,50 m libre de obstáculos
 - Puertas que cumplen las condiciones del *itinerario accesible* Son abatibles hacia el exterior o correderas
 - Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno

- | | | |
|----------------------------------|------------|---|
| - Aparatos sanitarios accesibles | - Lavabo | - Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal |
| | | - Altura de la cara superior ≤ 85 cm |
| | - Inodoro | - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm y ≥ 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En <i>uso público</i> , espacio de transferencia a ambos lados |
| | | - Altura del asiento entre 45 – 50 cm |
| | - Ducha | - Espacio de transferencia lateral de anchura ≥ 80 cm al lado del asiento |
| | | - Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$ |
| | - Urinario | - Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30 - 40 cm al menos en una unidad |

ANEJO 4: CUMPLIMIENTO DB-SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

1. EXIGENCIA BÁSICA SI-1 PROPAGACIÓN INTERIOR

En esta sección se trata principalmente, la sectorización del edificio en sectores de incendio, características técnicas de paredes, techos y puertas y otros detalles que no afectan al modelado, por tanto, se descarta el cumplimiento de esta sección puesto que se sale de los objetivos de este proyecto, el cual enfoca únicamente un modelado de la Ciudad Deportiva.

2. EXIGENCIA BÁSICA SI-2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

En esta sección se trata principalmente características técnicas de fachadas y cubiertas, que se consideran de relevancia, pero que no se incluyen en los objetivos de este proyecto, por tanto, se descarta el cumplimiento de esta sección puesto que se sale de los objetivos de este proyecto, el cual enfoca únicamente un mero modelado de la Ciudad Deportiva.

3. EXIGENCIA BÁSICA SI-3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Con esta exigencia básica de este documento, se consigue disponer de los medios mínimos y necesarios para garantizar un abandono del edificio en las mejores condiciones de seguridad.

El primer aspecto a tener en cuenta es el cálculo de la ocupación, que, siguiendo la tabla correspondiente de esta sección, considera las siguientes densidades de ocupación:

- Zonas de alojamiento (Residencial Público): 20 m²/persona
- Salones de uso múltiple (Residencial Público): 1 m²/persona
- Plantas o zonas oficina (Administrativo): 10 m²/persona
- Gimnasio (Pública Concurrencia): 5 m²/persona

Otro aspecto de consideración es el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación. Para el edificio principal, que es el que puede resultar más dificultoso de evacuar, al tener más de una salida de planta, la longitud del recorrido de evacuación será inferior a 50 m.

DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

- Puertas y pasos: $A \geq P/200$; $A \geq 0,80$ m
- Pasillos y rampas: $A \geq P/200$; $A \geq 1,00$ m
- El número de ocupantes que pueden utilizar la escalera para evacuación vendrá determinado según el tipo de escalera que se trate (protegida o no protegida) y el número de plantas. Para este proyecto, se consideran unas escaleras protegidas de anchura 1,20 m, y se salvan 2 plantas, por tanto, se permite la evacuación de 274 personas por esa escalera, lo cual supera sobradamente con el número de personas que habría como máximo dentro del edificio.
- La escalera protegida no debe salvar una altura superior a 28 m mientras que la no protegida no debe salvar una altura superior a 14 m.
- Las puertas previstas como salida de planta o de edificio abrirán en el sentido de la evacuación.

4. EXIGENCIA BÁSICA SI-4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se descarta el cumplimiento de esta sección puesto que se sale de los objetivos de este proyecto, el cual enfoca únicamente un modelado de la Ciudad Deportiva, sin incluir instalaciones.

5. EXIGENCIA BÁSICA SI-5 INTERVENCIÓN DE BOMBEROS

Se descarta el cumplimiento de esta sección puesto que se sale de los objetivos de este proyecto, el cual enfoca únicamente un modelado no tan detallado de la Ciudad Deportiva.

6. EXIGENCIA BÁSICA SI-6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

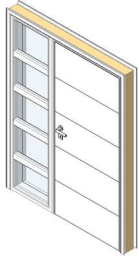
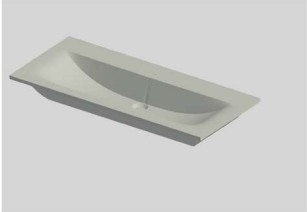
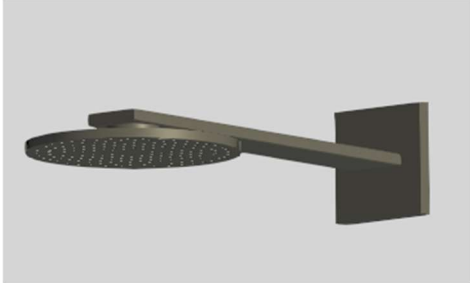
Se descarta el cumplimiento de esta sección puesto que se sale de los objetivos de este proyecto, el cual enfoca únicamente un modelado no tan detallado de la Ciudad Deportiva, sin entrar en detalles de la estructura para que cumpla la normativa

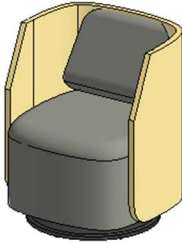
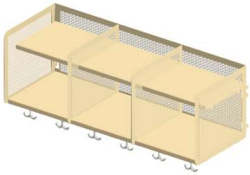
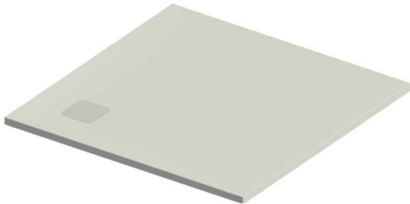
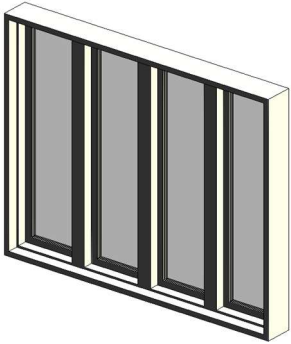
ANEJO 5: FAMILIAS CARGADAS

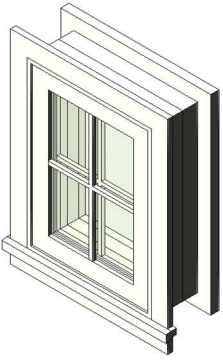
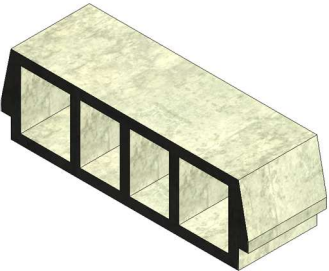
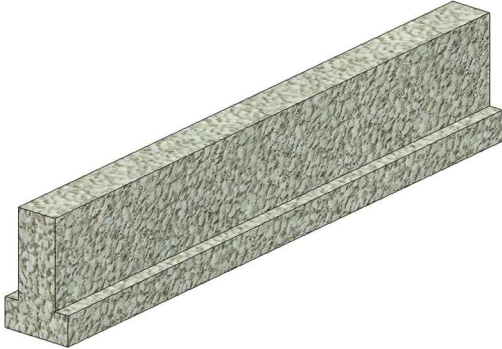
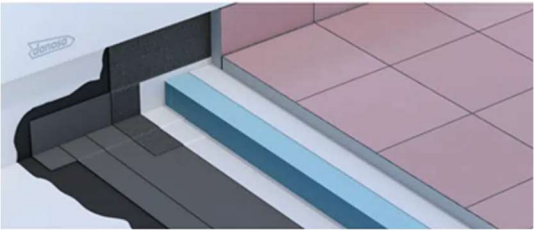
Se presenta este documento como anexo del presente Trabajo Fin de Grado, con el fin de mostrar de manera gráfica y resumida en tablas, las familias cargadas en los subproyectos de los que consta este trabajo.

De esta manera, las familias cargadas (puertas, ventanas, mobiliario, etc.) en el subproyecto de vestuarios son mostradas a través de la *Tabla 1*. Las familias correspondientes han sido cargadas tanto desde la biblioteca de Revit como de la web <https://www.bimobject.com/es> como de <https://www.grupoevco.com/> y <https://www.cabacorbim.com/libreria-bim/page/12/>, [19], [20] y [21].

TABLA 1: Familias cargadas en el subproyecto vestuarios

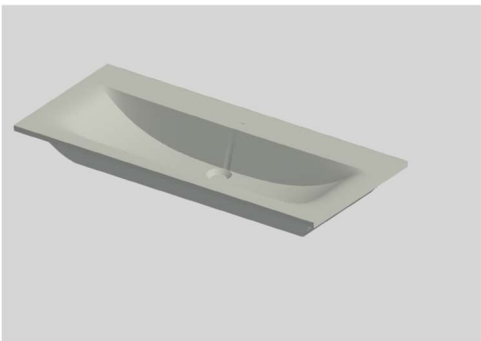
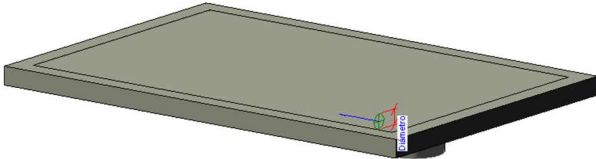
	
Puerta exterior Vestuarios	Urinario Aseos
	
Lavabo Aseos	Grifo Aseos
	
Ducha	Retrete Aseos

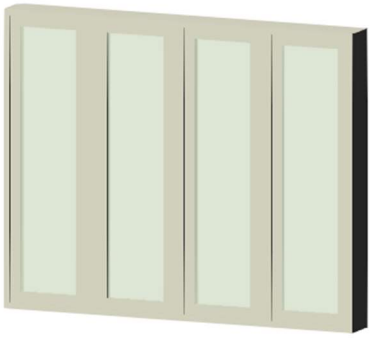
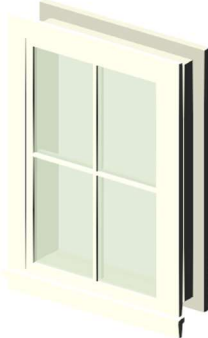
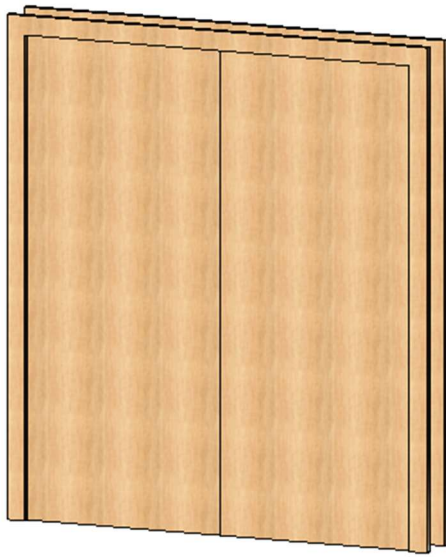
	
Camilla fisioterapia	Asientos
	
Altillo guardarropa	Plato de ducha
	
Papelera	Pizarra
	
Ventana zona de Cambio	Ventana zona de Ducha

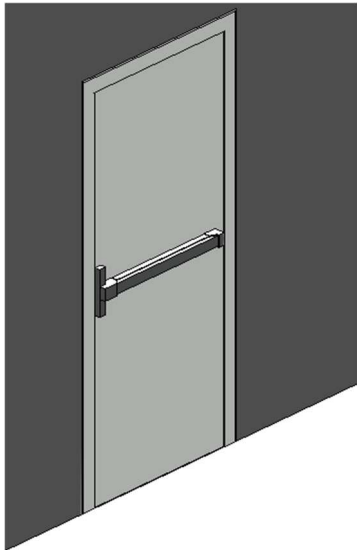
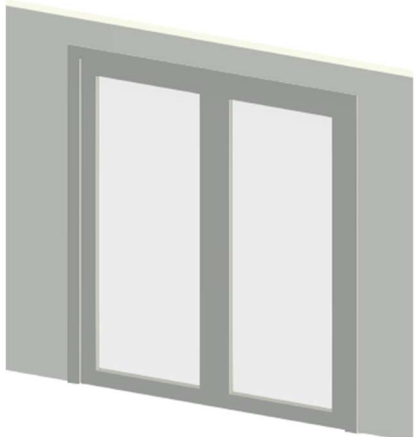
	
Ventana Aseos	Bovedilla Forjado
	
Vigueta Forjado	Cubierta

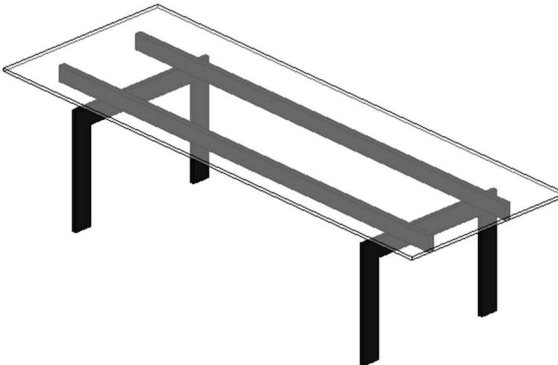
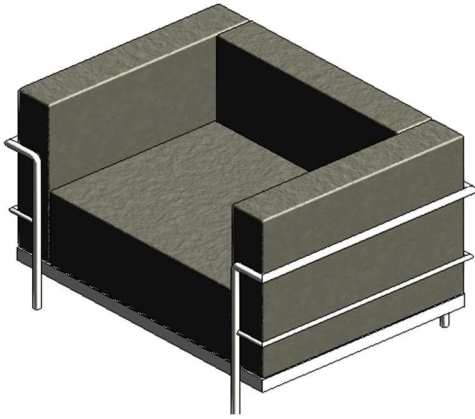
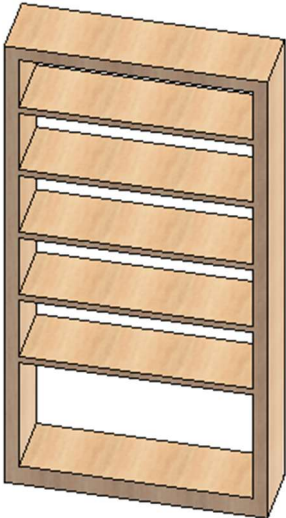
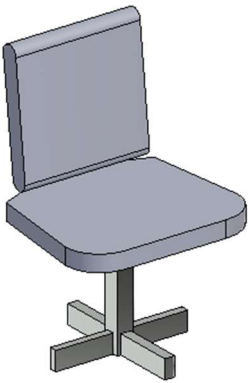
Las familias cargadas (puertas, ventanas, mobiliario, etc.) en el subproyecto residencia son mostradas a través de la *Tabla 2*. Las familias correspondientes han sido cargadas tanto desde la biblioteca de Revit como de la web <https://www.bimobject.com/es> como de <https://www.grupoevco.com/>.

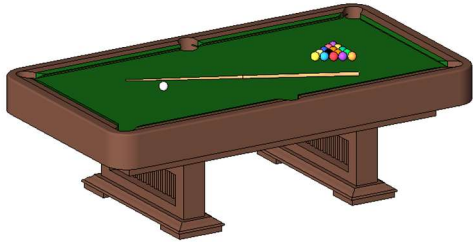
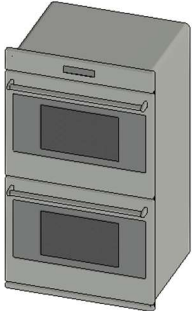
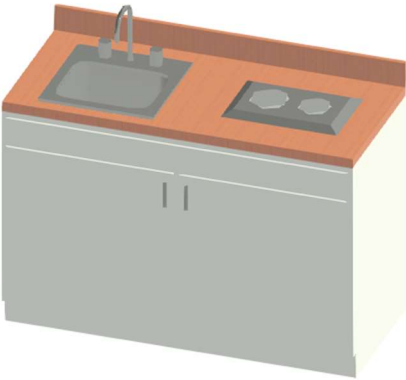
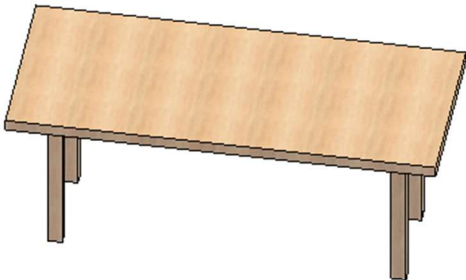
TABLA 2: Familias cargadas en el subproyecto residencia

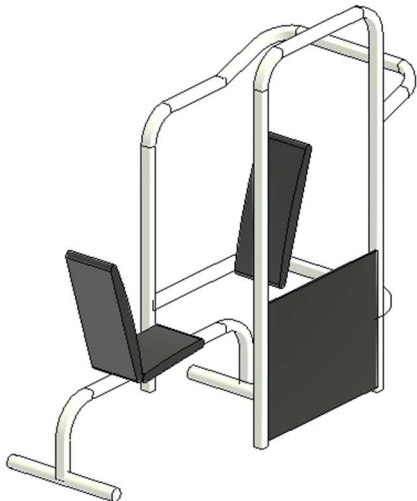
FAMILIAS CARGADAS EN PLANTA BAJA PB	
	
Cama	Escritorio
	
Lavabo	Plato de ducha accesible 1,20 x 0,80 m
	
Asiento para ducha accesible	Retrete

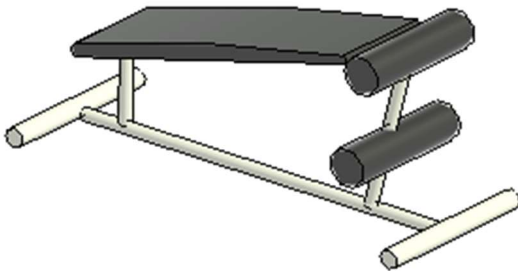
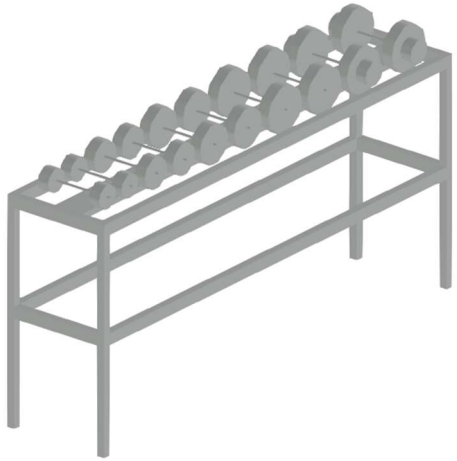
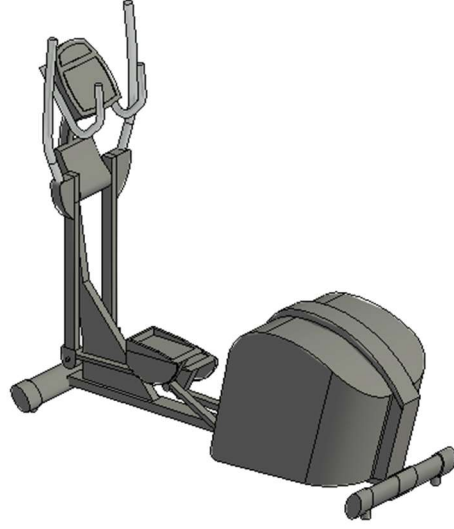
	
Ventanas PB	Ventana aseo
	
Puerta corredera acceso gimnasio 170 x 200 cm	Puerta doble 170 x 200 cm acceso cocina y comedor

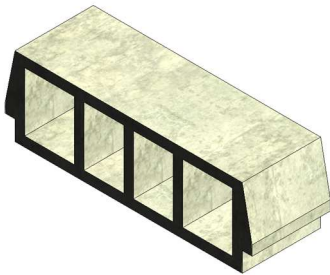
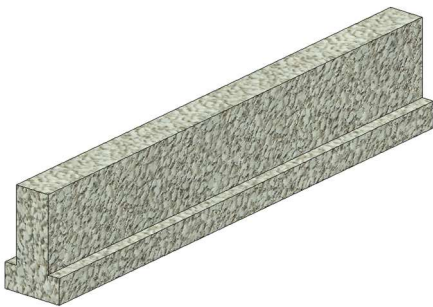
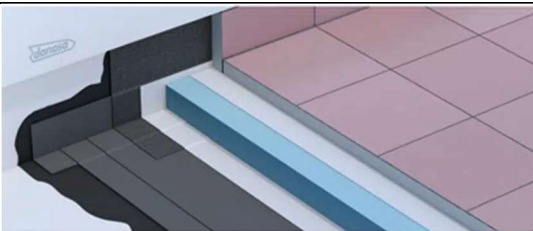
	
Puerta resto habitaciones PB 85 x 210 cm	Puerta de salida de emergencia o de evacuación 110 x 210 cm
En habitación PMR 100 x 210 cm	
	
Puerta acceso a residencia 180 x 210 cm	Escritorio

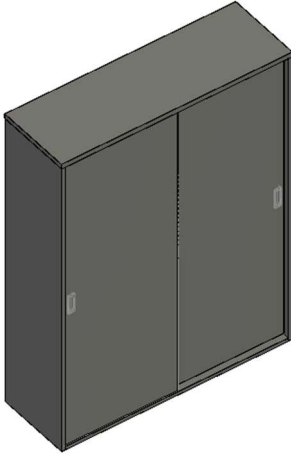
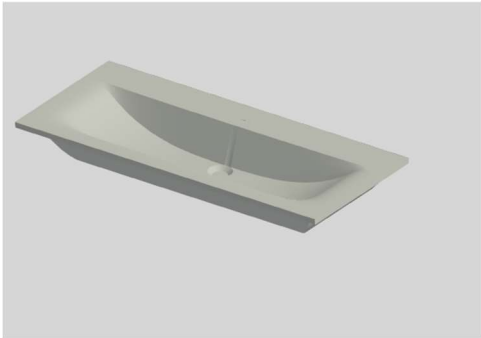
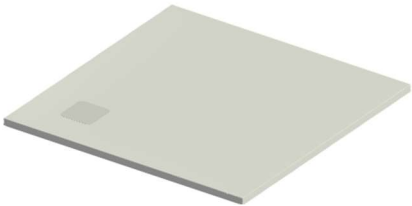
	
Silla oficina	Mesa redonda reuniones
	
Mesa rectangular de cristal	Sillón reuniones
	
Estantería	Sillas sala TV

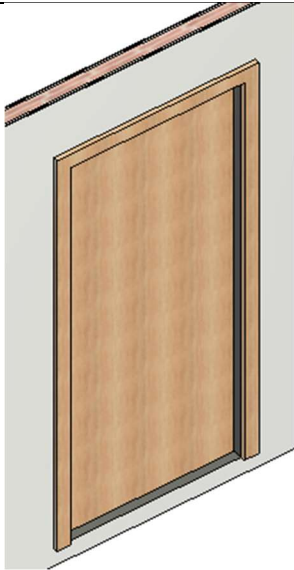
	
Mesa billar	Horno doble
	
Frigorífico	Cocina
	
Mesa rectangular	Silla comedor

	
Camilla fisioterapia	Máquina aperturas mariposa
	
Press banca	Máquina multifuerza
	
Máquina abdominales	Máquina prensa de piernas

	
Máquina jalón	Banco para peso libre
	
Set de pesas mancuernas	Bicicleta elíptica
	

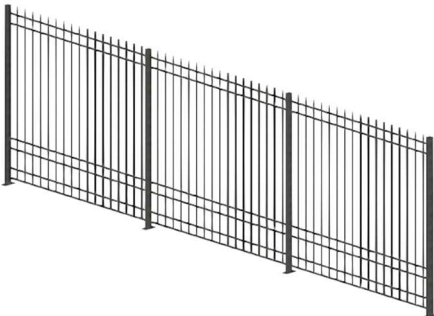
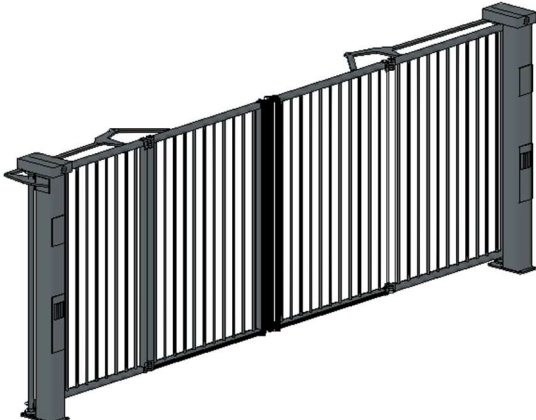
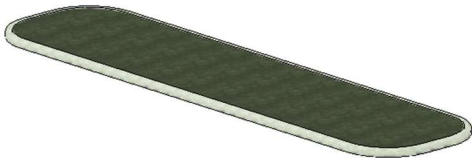
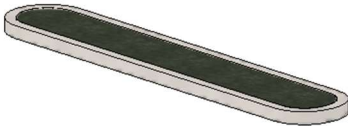
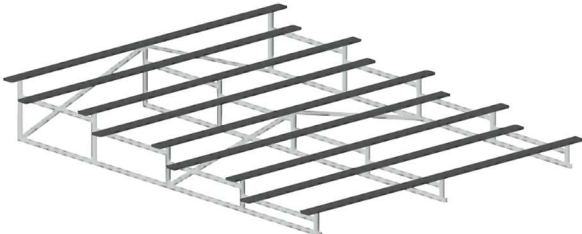
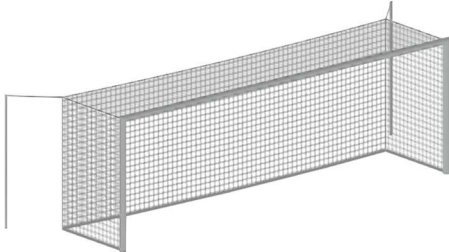
Bicicleta estática	Cinta de correr
	
Bovedilla forjado	Vigueta forjado
	Cubierta

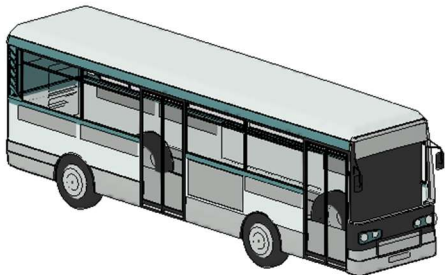
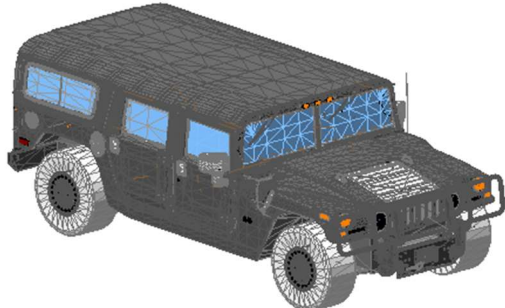
FAMILIAS CARGADAS EN PLANTA PRIMERA P1	
	
Cama	Armario
	
Escritorio	Lavabo
	
Retrete	Plato ducha

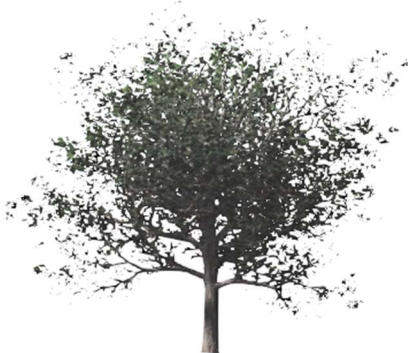
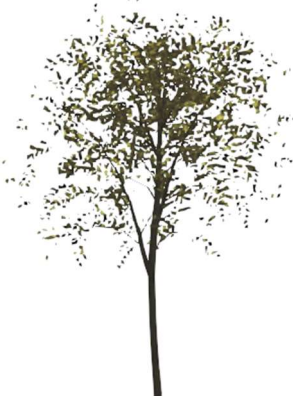
	
Puerta aseos 91,5 x 213,4 cm	Puerta acceso habitaciones 85,0 x 210,0 cm
	
Ventana dormitorios	Ventana aseos
	
Ventanal escaleras	Puerta evacuación 1,00 x 2,10 m

Las familias cargadas (puertas, ventanas, mobiliario, etc.) en el subproyecto Topografía y parcela son mostradas a través de la *Tabla 3*. Las familias correspondientes han sido cargadas tanto desde la biblioteca de Revit como de la web <https://www.bimobject.com/es> como de <https://www.grupoevco.com/>.

TABLA 3: Familias cargadas en el subproyecto Topografía y parcela

	
Reja sobre muro perimetral	Portón acceso al recinto
	
Isleta aparcamiento autobuses	Isleta aparcamiento turismos
	
Graderío	Portería

	
Autobús	Kia Sportage
	
Range Rover Evoque	Mercedes SL R231
	
Volkswagen Scirocco	Volkswagen Beetle
	
Hummer H1	Roble escarlata otoño

	
Arbusto cascabel	Roble escarlata caducifolio
	
Olmo	Farola
	
Banco	

ANEJO 6: TABLAS DE PLANIFICACIÓN

TABLAS DE PLANIFICACIÓN ESTRUCTURALES - VESTUARIOS

(Las tablas de planificación de los vestuarios son unitarias, es decir, para un único edificio de vestuarios, de los cuáles existirán 6)

1. TABLA DE PLANIFICACIÓN - CIMENTACIÓN

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Volumen</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>M_Encepado-Rectangular: 1300 x 1700 x 1000mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>2,21 m³</i>	<i>Cimentación</i>	<i>15</i>
<i>Pilote circular: 300mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>1,75 m³</i>	<i>Cimentación</i>	<i>60</i>

2. TABLA DE PLANIFICACIÓN - PILARES ESTRUCTURALES

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Volumen</i>	<i>Longitud</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>M_Hormigón-Cuadrado-Pilar: 300 x 300mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>0,42 m³</i>	<i>4,70 m</i>	<i>Pilares</i>	<i>15</i>

3. TABLA DE PLANIFICACIÓN - ARMAZÓN ESTRUCTURAL

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Volumen</i>	<i>Longitud</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>M_Hormigón-Viga rectangular: 500 x 300mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>0,42 m³</i>	<i>4,50 m</i>	<i>Cimentación</i>	<i>12</i>
<i>M_Hormigón-Viga rectangular: 500 x 300mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>0,48 m³</i>	<i>4,50 m</i>	<i>Cimentación</i>	<i>10</i>
<i>M_Hormigón-Viga rectangular: 300 x 300mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>0,38 m³</i>	<i>4,50 m</i>	<i>Vigas</i>	<i>22</i>
<i>M_Hormigón-Viga rectangular: 300 x 300mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>0,41 m³</i>	<i>4,50 m</i>	<i>Vigas</i>	<i>12</i>

<i>M_Hormigón-Viga rectangular: 300 x 300mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>0,38 m³</i>	<i>4,50 m</i>	<i>Vigas</i>	<i>10</i>
<i>GPEVCO-EST-Viga tipo T: 12 x 20</i>	<i>Hormigón prefabricado</i>	<i>0,07 m³</i>	<i>4,50 m</i>	<i>Forjado</i>	<i>112</i>

4. TABLA DE PLANIFICACIÓN - BOVEDILLAS

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>GPEVCO-EST Bovedilla cemento arena 63 x 20 x 20</i>	<i>Hormigón ligero</i>	<i>Forjado</i>	<i>840</i>
<i>GPEVCO-EST Bovedilla cemento arena 51 x 20 x 21</i>	<i>Hormigón ligero</i>	<i>Forjado</i>	<i>168</i>

5. TABLA DE PLANIFICACIÓN – SUELOS ESTRUCTURALES

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Área</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>Suelo: Genérico 10 cm</i>	<i>HA-25</i>	<i>170</i>	<i>Forjado</i>	<i>1</i>
<i>Suelo: Genérico 10 cm</i>	<i>HA-25</i>	<i>154</i>	<i>Forjado</i>	<i>1</i>

6. TABLA DE PLANIFICACIÓN – ARMADURAS DE ACERO

<i>Familia y tipo</i>	<i>Diámetro</i>	<i>Longitud</i>	<i>Forma</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>Barra de armadura: 16M</i>	<i>16 mm</i>	<i>25,00 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>464</i>
<i>Barra de armadura: 16M</i>	<i>16 mm</i>	<i>45,09 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>15</i>
<i>Barra de armadura: 16M</i>	<i>16 mm</i>	<i>45,15 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>63</i>
<i>Barra de armadura: 16M</i>	<i>16 mm</i>	<i>45,22 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>27</i>

Barra de armadura: 16M	16 mm	4,40 m	M_00	Cimentación	90
Barra de armadura: 10M	10 mm	4,008 m	M_T2	Cimentación	154
Barra de armadura: 12M	12 mm	5,894 m	M_T2	Cimentación	75
Barra de armadura: 10M	10 mm	1,509 m	M_T2	Cimentación	166
Barra de armadura: 10M	10 mm	1,252 m	M_T2	Cimentación	17
Barra de armadura: 12M	12 mm	0,931 m	M_T3	Cimentación	10080
Barra de armadura: 16M	16 mm	2,554 m	M_17	Cimentación	150
Barra de armadura: 16M	16 mm	2,475 m	M_17	Cimentación	135
Barra de armadura: 16M	16 mm	5,541 m	M_17A	Pilares	60
Barra de armadura: 10M	10 mm	1,109 m	M_T2	Pilares	540
Barra de armadura: 16M	16 mm	4,40 m	M_00	Vigas	267
Barra de armadura: 8M	8 mm	8,65 m	M_00	Vigas	87
Barra de armadura: 10M	10 mm	1,109 m	M_T2	Vigas	968
Barra de armadura: 8M	8 mm	18,25 m	M_00	Forjado	63
Barra de armadura: 8M	8 mm	9,25 m	M_00	Forjado	123
Barra de armadura: 8M	8 mm	17,65 m	M_00	Forjado	29
Barra de armadura: 8M	8 mm	8,65 m	M_00	Forjado	29

TABLAS DE PLANIFICACIÓN ARQUITECTÓNICAS - VESTUARIOS

7. TABLA DE PLANIFICACIÓN - MUROS

<i>Familia y tipo</i>	<i>Área</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>14,60 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>4</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>12,17 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>7,49 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>5,37 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>4,85 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>3,32 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>2,43 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>3</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>0,47 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 2</i>	<i>14,12 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 2</i>	<i>13,79 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 2</i>	<i>13,61 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 2</i>	<i>8,23 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 2</i>	<i>6,42 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 2</i>	<i>4,40 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 2</i>	<i>0,99 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 2</i>	<i>0,27 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>4</i>

Muro básico: Revestimiento pilares exterior	1,16 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exterior	1,10 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	16
Muro básico: Revestimiento pilares exterior	1,05 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	5
Muro básico: Revestimiento pilares exterior	0,65 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	15
Muro básico: Revestimiento pilares exterior	0,59 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exterior	0,54 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares interior 1	1,07 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares interior 1	0,92 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	3
Muro básico: Revestimiento pilares interior 1	0,88 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	9
Muro básico: Revestimiento pilares interior 1	0,84 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	4
Muro básico: Revestimiento pilares interior 1	0,56 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares interior 1	0,51 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares interior 1	0,46 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	4
Muro básico: Revestimiento pilares interior 1	0,42 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	5
Muro básico: Revestimiento pilares interior 2	0,88 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares interior 2	0,85 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares interior 2	0,46 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares interior 2	0,42 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	2
Muro básico: Revestimiento pilares interior 2	0,44 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Partición interior	9,45 m ²	Tabiquería interior	1
Muro básico: Partición interior	7,53 m ²	Tabiquería interior	1

Muro básico: Partición interior	5,58 m ²	Tabiquería interior	1
Muro básico: Partición interior	3,59 m ²	Tabiquería interior	1
Muro básico: Partición interior	2,18 m ²	Tabiquería interior	1
Muro básico: Partición interior aseos 1	7,45 m ²	Tabiquería interior	1
Muro básico: Partición interior aseos 1	2,18 m ²	Tabiquería interior	3
Muro básico: Partición interior aseos 2	4,61 m ²	Tabiquería interior	3
Muro básico: Randers Tegl - RT547 - English Cross Bond 2 - Grey Joint	46,29 m ²	Cubierta	2
Muro básico: Randers Tegl - RT547 - English Cross Bond 2 - Grey Joint	23,25 m ²	Cubierta	2

8. TABLA DE PLANIFICACIÓN – SUELOS ARQUITECTÓNICOS

Familia y tipo	Material	Área	Fase de creación	Recuento
Suelo: Solería zona de cambio	Azulejo gris	111 m ²	Solería	1
Suelo: Solería zona de aseo	Mosaico circular blanco y negro	16 m ²	Solería	1
Suelo: Solería zona de aseo	Mosaico circular blanco y negro	25 m ²	Solería	1

9. TABLA DE PLANIFICACIÓN – FALSO TECHO

Familia y tipo	Área	Fase de creación	Recuento
Techo compuesto: Simple	154 m ²	Techos	1

10. TABLA DE PLANIFICACIÓN – CUBIERTA

<i>Familia y tipo</i>	<i>Área</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>Cubierta básica: Danosa - Cubierta plana transitable uso privado TPP2</i>	<i>170 m²</i>	<i>Cubierta</i>	<i>1</i>

11. TABLA DE PLANIFICACIÓN – PUERTAS

<i>Familia y tipo</i>	<i>Altura</i>	<i>Anchura</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>M_Puerta-Interior-Simple-Paneles_planos-Madera: Puerta Aseos Vestuarios</i>	<i>2,40</i>	<i>0,85 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>5</i>
<i>Puerta exterior Vestuarios: 150 x 2215</i>	<i>2,21</i>	<i>1,50 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>1</i>

12. TABLA DE PLANIFICACIÓN – VENTANAS

<i>Familia y tipo</i>	<i>Altura</i>	<i>Anchura</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>M_Ventana-Deslizante-Cuatro: Ventana zona duchas</i>	<i>0,60</i>	<i>1,65 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>2</i>
<i>M_Ventana-Batiente-Simple_derecha: Ventanas Aseos Vestuarios</i>	<i>0,60</i>	<i>0,45 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>6</i>
<i>M_Ventana-Batiente-Multihoja-Horizontal: 1800 x 1350mm zona de cambio</i>	<i>1,35</i>	<i>1,80 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>3</i>

TABLAS DE PLANIFICACIÓN ESTRUCTURALES - RESIDENCIA

13. TABLA DE PLANIFICACIÓN - CIMENTACIÓN

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Volumen</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>M_Encepado-Rectangular: 1700 x 1500 x 1300mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>3,32 m³</i>	<i>Cimentación</i>	<i>64</i>
<i>Pilote circular: 300mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>2,36 m³</i>	<i>Cimentación</i>	<i>256</i>

14. TABLA DE PLANIFICACIÓN - PILARES ESTRUCTURALES

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Volumen</i>	<i>Longitud</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>M_Hormigón-Cuadrado-Pilar: 400 x 400mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>1,39 m³</i>	<i>8,70 m</i>	<i>Pilares</i>	<i>64</i>
<i>SHS-Sección cuadrada Pilar: 80x80x6.0</i>	<i>Acero</i>	<i>-</i>	<i>2,10 m</i>	<i>Escaleras de emergencia</i>	<i>8</i>
<i>SHS-Sección cuadrada Pilar: 80x80x6.0</i>	<i>Acero</i>	<i>-</i>	<i>4,90 m</i>	<i>Escaleras de emergencia</i>	<i>8</i>
<i>SHS-Sección cuadrada Pilar: 80x80x6.0</i>	<i>Acero</i>	<i>-</i>	<i>5,95 m</i>	<i>Escaleras de emergencia</i>	<i>8</i>

15. TABLA DE PLANIFICACIÓN - ARMAZÓN ESTRUCTURAL

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Volumen</i>	<i>Longitud</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>M_Hormigón-Viga rectangular: 400 x 600mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>0,48 m³</i>	<i>3,70 m</i>	<i>Cimentación</i>	<i>60</i>
<i>M_Hormigón-Viga rectangular: 400 x 600mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>0,60 m³</i>	<i>4,00 m</i>	<i>Cimentación</i>	<i>48</i>
<i>M_Hormigón-Viga rectangular: 400 x 500mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>0,66 m³</i>	<i>3,70 m</i>	<i>Vigas</i>	<i>180</i>
<i>M_Hormigón-Viga rectangular: 400 x 500mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>0,72 m³</i>	<i>4,00 m</i>	<i>Vigas</i>	<i>144</i>
<i>M_Hormigón-Viga rectangular: 395,8 x 500mm</i>	<i>HA-25</i>	<i>0,241 m³</i>	<i>1,20 m</i>	<i>Vigas</i>	<i>1</i>
<i>GPEVCO-EST-Viga tipo T: 12 x 20</i>	<i>Hormigón prefabricado</i>	<i>0,06 m³</i>	<i>2,30 m</i>	<i>Forjado</i>	<i>941</i>

16. TABLA DE PLANIFICACIÓN – BOVEDILLAS Y VIGAS METÁLICAS

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>GPEVCO-EST Bovedilla cemento arena 51 x 20 x 21</i>	<i>Hormigón ligero</i>	<i>Forjado</i>	<i>1620</i>
<i>GPEVCO-EST Bovedilla cemento arena 45 x 20 x 24</i>	<i>Hormigón ligero</i>	<i>Forjado</i>	<i>8046</i>

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Longitud</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>UB-Perfil universal: IPN 120</i>	<i>Acero S275</i>	<i>1,22 m</i>	<i>Escaleras de emergencia</i>	<i>4</i>
<i>UB-Perfil universal: IPN 120</i>	<i>Acero S275</i>	<i>2,02 m</i>	<i>Escaleras de emergencia</i>	<i>2</i>

17. TABLA DE PLANIFICACIÓN – SUELOS

ESTRUCTURALES

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Área</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>Suelo: Genérico 10 cm</i>	<i>HA-25</i>	<i>693 m²</i>	<i>Forjado</i>	<i>1</i>
<i>Suelo: Genérico 10 cm</i>	<i>HA-25</i>	<i>635 m²</i>	<i>Forjado</i>	<i>1</i>
<i>Suelo: Genérico 10 cm</i>	<i>HA-25</i>	<i>617 m²</i>	<i>Forjado</i>	<i>1</i>
<i>Suelo: Genérico 10 cm</i>	<i>HA-25</i>	<i>11 m²</i>	<i>Forjado</i>	<i>1</i>

18. TABLA DE PLANIFICACIÓN – ARMADURAS DE ACERO

<i>Familia y tipo</i>	<i>Diámetro</i>	<i>Longitud</i>	<i>Forma</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>Barra de armadura: 16M</i>	<i>16 mm</i>	<i>24,70 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>2048</i>
<i>Barra de armadura: 16M</i>	<i>16 mm</i>	<i>11,55 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>367</i>
<i>Barra de armadura: 16M</i>	<i>16 mm</i>	<i>3,30 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>7</i>
<i>Barra de armadura: 16M</i>	<i>16 mm</i>	<i>2,20 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>6</i>
<i>Barra de armadura: 12M</i>	<i>12 mm</i>	<i>3,90 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>297</i>
<i>Barra de armadura: 12M</i>	<i>12 mm</i>	<i>3,65 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>348</i>
<i>Barra de armadura: 12M</i>	<i>12 mm</i>	<i>3,40 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>6</i>
<i>Barra de armadura: 8M</i>	<i>8 mm</i>	<i>55,053 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>78</i>
<i>Barra de armadura: 8M</i>	<i>8 mm</i>	<i>67,15 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>42</i>
<i>Barra de armadura: 8M</i>	<i>8 mm</i>	<i>47,84 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>15</i>
<i>Barra de armadura: 8M</i>	<i>8 mm</i>	<i>3,60 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>92</i>
<i>Barra de armadura: 8M</i>	<i>8 mm</i>	<i>3,27 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>8</i>
<i>Barra de armadura: 8M</i>	<i>8 mm</i>	<i>2,725 m</i>	<i>M_00</i>	<i>Cimentación</i>	<i>8</i>

Barra de armadura: 8M	8 mm	2,04 m	M_00	Cimentación	33
Barra de armadura: 12M	12 mm	6,367 m	M_00	Cimentación	469
Barra de armadura: 12M	12 mm	4,986 m	M_00	Cimentación	780
Barra de armadura: 10M	10 mm	1,835 m	M_00	Cimentación	2090
Barra de armadura: 10M	10 mm	1,706 m	M_T2	Cimentación	5510
Barra de armadura: 12M	12 mm	1,131 m	M_T3	Cimentación	10126
Barra de armadura: 16M	16 mm	2,891 m	M_17	Cimentación	306
Barra de armadura: 16M	16 mm	2,891 m	M_17	Cimentación	288
Barra de armadura: 16M	16 mm	2,749 m	M_17	Cimentación	576
Barra de armadura: 16M	16 mm	9,811 m	M_17A	Pilares	260
Barra de armadura: 10M	10 mm	1,506 m	M_T2	Pilares	4160
Barra de armadura: 16M	16 mm	3,90 m	M_00	Vigas	867
Barra de armadura: 16M	16 mm	3,65 m	M_00	Vigas	1083
Barra de armadura: 10M	10 mm	1,706 m	M_T2	Vigas	6042
Barra de armadura: 8M	8 mm	29,152 m	M_00	Forjado	78
Barra de armadura: 8M	8 mm	25,454 m	M_00	Forjado	78
Barra de armadura: 8M	8 mm	11,55 m	M_00	Forjado	368

TABLAS DE PLANIFICACIÓN ARQUITECTÓNICAS - RESIDENCIA

19. TABLA DE PLANIFICACIÓN - MUROS

<i>Familia y tipo</i>	<i>Área</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>2,96 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>3,42 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>3,43 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>3,47 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>13</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>3,48 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>3,49 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>3,50 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>3,84 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>3,86 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>4,18 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>5,45 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>5,87 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>5,93 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>7,67 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro exterior 1</i>	<i>8,48 m²</i>	<i>Cerramiento exterior y revestimientos</i>	<i>1</i>

Muro básico: Muro exterior 1	8,84 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 1	8,96 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 1	8,97 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 1	8,99 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	2
Muro básico: Muro exterior 1	9,01 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 1	9,02 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	20
Muro básico: Muro exterior 1	10,01 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 1	10,07 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 1	10,10 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 1	10,16 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	3
Muro básico: Muro exterior 1	11,00 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	4
Muro básico: Muro exterior 1	11,45 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 1	12,44 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 1	12,50 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 2	3,47 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 2	3,48 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 2	5,54 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	2
Muro básico: Muro exterior 2	5,91 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	4
Muro básico: Muro exterior 2	5,92 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 2	5,93 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	3
Muro básico: Muro exterior 2	5,94 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	4

Muro básico: Muro exterior 2	5,95 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 2	5,98 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 2	6,22 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 2	6,23 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 2	6,24 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	6
Muro básico: Muro exterior 2	6,25 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Muro exterior 2	6,44 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	2
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	0,12 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	0,70 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	5
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	0,73 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	0,75 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	2
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	0,76 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	0,84 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	3
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,38 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,40 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	7
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,41 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,43 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	3
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,44 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,45 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	3
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,50 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	26
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,53 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1

Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,60 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	2
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,61 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	26
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,64 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,65 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	1,71 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	3,03 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	3,08 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	3,11 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	30
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	3,17 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	4
Muro básico: Revestimiento pilares exteriores	3,20 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	3
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	0,20 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	0,21 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	2
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	0,56 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	4
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	0,68 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	2
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	0,69 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	0,70 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	58
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	0,74 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	2
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	0,75 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	44
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	0,77 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	16
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	1,12 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	28
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	1,14 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1

Muro básico: Revestimiento pilares interiores	1,16 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	56
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	1,20 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	28
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	1,36 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	30
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	1,41 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	64
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	1,44 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	1,45 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	4
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	1,46 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	29
Muro básico: Revestimiento pilares interiores	1,51 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	2
Muro básico: Revestimiento exterior vigas	1,61 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	1
Muro básico: Revestimiento exterior vigas	1,64 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	29
Muro básico: Revestimiento exterior vigas	1,79 m ²	Cerramiento exterior y revestimientos	5
Muro básico: Muro interior baños	3,84 m ²	Tabiquería interior	1
Muro básico: Muro interior baños	3,90 m ²	Tabiquería interior	9
Muro básico: Muro interior baños	4,95 m ²	Tabiquería interior	1
Muro básico: Muro interior baños	5,02 m ²	Tabiquería interior	1
Muro básico: Muro interior baños	5,04 m ²	Tabiquería interior	1
Muro básico: Muro interior baños	5,05 m ²	Tabiquería interior	15
Muro básico: Muro interior baños	5,08 m ²	Tabiquería interior	1
Muro básico: Muro interior baños	5,36 m ²	Tabiquería interior	2
Muro básico: Muro interior baños	5,66 m ²	Tabiquería interior	1
Muro básico: Muro interior baños	5,71 m ²	Tabiquería interior	1

<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>5,74 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>5,77 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>21</i>
<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>5,78 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>5,79 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>6,07 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>6,08 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>6,10 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>6,37 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>4</i>
<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>6,39 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>19</i>
<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>6,43 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>10,32 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Muro interior baños</i>	<i>10,36 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>1,92 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>2,01 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>6</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>2,02 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>14</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>2,08 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>6</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>2,20 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>2,21 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>2,28 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>2,37 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>3,55 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>

<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>3,74 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>3,93 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>4,23 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>4,25 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>20</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>4,28 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>4,31 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>4,34 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>4,35 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>4,51 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>4,55 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>10,00 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>3</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>10,32 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>10,39 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>11,02 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>13,16 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>6</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>48,11 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>50,60 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>58,18 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>64,60 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>65,77 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Particiones interiores</i>	<i>132,47 m²</i>	<i>Tabiquería interior</i>	<i>1</i>

Muro básico: Randers Tegl - RT547 - English Cross Bond 2 - Grey Joint	131,87 m ²	Cubierta	2
Muro básico: Randers Tegl - RT547 - English Cross Bond 2 - Grey Joint	5,76 m ²	Cubierta	2
Muro básico: Randers Tegl - RT547 - English Cross Bond 2 - Grey Joint	20,54 m ²	Cubierta	1
Muro básico: Randers Tegl - RT547 - English Cross Bond 2 - Grey Joint	21,04 m ²	Cubierta	1

20. TABLA DE PLANIFICACIÓN – SUELOS ARQUITECTÓNICOS

Familia y tipo	Material	Área	Fase de creación	Recuento
Suelo: Suelo baños	Cerámica	4 m ²	Solería	29
Suelo: Suelo baños	Cerámica	9 m ²	Solería	1
Suelo: Suelo zonas comunes	Cerámica	1 m ²	Solería	1
Suelo: Suelo zonas comunes	Cerámica	11 m ²	Solería	1
Suelo: Suelo zonas comunes	Cerámica	15 m ²	Solería	1
Suelo: Suelo zonas comunes	Cerámica	17 m ²	Solería	2
Suelo: Suelo zonas comunes	Cerámica	19 m ²	Solería	1
Suelo: Suelo zonas comunes	Cerámica	33 m ²	Solería	1
Suelo: Suelo zonas comunes	Cerámica	34 m ²	Solería	1
Suelo: Suelo zonas comunes	Cerámica	49 m ²	Solería	1
Suelo: Suelo zonas comunes	Cerámica	58 m ²	Solería	2

Suelo: Suelo dormitorios	Madera roble rojo – tinte marrón	12 m ²	Solería	29
Suelo: Césped artificial	Césped artificial	95 m ²	Solería	1
Suelo: Loseta de caucho	Loseta de caucho	90 m ²	Solería	1
Suelo: Parquet	Roble, rojo	31 m ²	Solería	1
Suelo: Remate muro recepción	Mármol blanco para remate	1 m ²	Tabiquería interior	1
Suelo: Plataforma metálica	Metal – Acero inoxidable, Pulido	2 m ²	Escaleras de emergencia	2

21. TABLA DE PLANIFICACIÓN – FALSO TECHO

Familia y tipo	Área	Fase de creación	Recuento
Techo compuesto: Falso techo residencia	619 m ²	Techos	1
Techo compuesto: Falso techo residencia	634 m ²	Techos	1

22. TABLA DE PLANIFICACIÓN – CUBIERTA

Familia y tipo	Área	Fase de creación	Recuento
Cubierta básica: Danosa - Cubierta plana transitable uso privado TPP2	346 m ²	Cubierta	2

23. TABLA DE PLANIFICACIÓN – PUERTAS

Familia y tipo	Altura	Anchura	Fase de creación	Recuento
M_Puerta-Interior-Simple-2_paneles-Madera: 850 x 2100mm	2,10 m	0,85 m	Arquitectura	64
Simple-A ras: 0915 x 2032mm	2,032 m	0,915 m	Arquitectura	1
M_Puerta-Cristal-Doble: 1800 x 2100mm	2,10 m	1,80 m	Arquitectura	1

<i>M_Puerta-Doble-Paneles_planos: 1700 x 2000mm</i>	<i>2,00 m</i>	<i>1,70 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>2</i>
<i>M_Puerta-Corredera-Dos_hojas: 1700 x 2000mm</i>	<i>2,00 m</i>	<i>1,70 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>4</i>
<i>Doorset_Escape Door_ASSA ABLOY ES_ES02_Hardware 3D: 900 x 2100</i>	<i>2,10 m</i>	<i>0,90 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>4</i>

24. TABLA DE PLANIFICACIÓN – VENTANAS

<i>Familia y tipo</i>	<i>Altura</i>	<i>Anchura</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>M_Ventana-Zona-Batiente-Doble-Portillo: 1250 x 1200mm</i>	<i>1,20 m</i>	<i>1,25 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>4</i>
<i>M_Ventana-Zona-Batiente-Doble-Portillo: 1000 x 1200mm</i>	<i>1,20 m</i>	<i>1,00 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>29</i>
<i>M_Ventana-Fija: 600 x 900mm</i>	<i>0,90 m</i>	<i>0,60 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>30</i>
<i>M_Ventana-Fija: 450 x 900mm</i>	<i>0,90 m</i>	<i>0,45 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>2</i>
<i>M_Ventana-Zona-Batiente-Doble-Hoja-Variable: 3000 x 2000mm</i>	<i>2,00 m</i>	<i>3,00 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>2</i>
<i>M_Ventana-Batiente-Multihoja-Horizontal: 1800 x 1350mm</i>	<i>1,35 m</i>	<i>1,80 m</i>	<i>Arquitectura</i>	<i>37</i>

25. TABLA DE PLANIFICACIÓN - ESCALERAS

<i>Familia y tipo</i>	<i>Altura</i>	<i>Profundidad huella</i>	<i>Altura contrahuella</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>Escalera moldeada in situ</i>	<i>4,00 m</i>	<i>28 cm</i>	<i>17 cm</i>	<i>Escaleras interiores</i>	<i>1</i>
<i>Escalera ensamblada: industrial y montaje</i>	<i>8,00 m</i>	<i>30 cm</i>	<i>16 cm</i>	<i>Escaleras de emergencia</i>	<i>2</i>

26. TABLA DE PLANIFICACIÓN – BARANDILLAS

<i>Familia y tipo</i>	<i>Altura</i>	<i>Longitud</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>Barandilla: 1100 mm</i>	<i>1,10 m</i>	<i>7,86 m</i>	<i>Escaleras interiores</i>	<i>1</i>

Barandilla: 1100 mm	1,10 m	12,09 m	Escaleras interiores	1
Barandilla: Panel de vidrio – Relleno de firme	1,10 m	3,61 m	Escaleras interiores	1
Barandilla: Panel de vidrio – Relleno de firme	1,10 m	1,20 m	Escaleras de emergencia	2
Barandilla: Panel de vidrio – Relleno de firme	1,10 m	7,80 m	Escaleras de emergencia	2
Barandilla: Panel de vidrio – Relleno de firme	1,10 m	10,32 m	Escaleras de emergencia	2
Barandilla: Panel de vidrio – Relleno de firme	1,10 m	8,42 m	Escaleras de emergencia	2
Barandilla: Panel de vidrio – Relleno de firme	1,10 m	13,07 m	Escaleras de emergencia	2

TABLAS DE PLANIFICACIÓN URBANIZACIÓN Y OTROS ELEMENTOS DEL INTERIOR DE LA PARCELA

27. TABLA DE PLANIFICACIÓN – MUROS

<i>Familia y tipo</i>	<i>Área</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>1 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>4</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>2 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>3 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>4 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>5 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>6 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>7 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>8 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>9 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>10 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>11 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>12 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>15 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>19 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>20 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>21 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>22 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>23 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>24 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>30 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>32 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>37 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>3</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>38 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>41 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>44 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>52 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>1</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>55 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>2</i>
<i>Muro básico: Exterior – bloques 200 mm</i>	<i>63 m²</i>	<i>Cerramiento exterior</i>	<i>2</i>

Muro básico: Exterior – bloques 200 mm	104 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Exterior – bloques 200 mm	121 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	4 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	5 m ²	Cerramiento exterior	3
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	6 m ²	Cerramiento exterior	2
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	8 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	9 m ²	Cerramiento exterior	2
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	10 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	14 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	15 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	16 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	17 m ²	Cerramiento exterior	3
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	18 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	22 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	28 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	48 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	59 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	64 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	76 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	77 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	84 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	96 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	106 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	121 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	134 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	143 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	167 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Retención - Hormigón 500 mm	187 m ²	Cerramiento exterior	1
Muro básico: Separación espectadores-terreno de juego	5 m ²	Terrenos de juego	2
Muro básico: Separación espectadores-terreno de juego	64 m ²	Terrenos de juego	2
Muro básico: Separación espectadores-terreno de juego	65 m ²	Terrenos de juego	2
Muro básico: Separación espectadores-terreno de juego	70 m ²	Terrenos de juego	2
Muro básico: Separación espectadores-terreno de juego	133 m ²	Terrenos de juego	2
Muro básico: Separación espectadores-terreno de juego	144 m ²	Terrenos de juego	1

Muro básico: Malla	29 m ²	Terrenos de juego	84
Muro básico: Genérico 200 mm	79 m ²	Urbanización y jardinería	2
Muro básico: Bordillo jardín	2,47 m	Urbanización y jardinería	1
Muro básico: Bordillo jardín	2,51 m	Urbanización y jardinería	1
Muro básico: Bordillo jardín	5,81 m	Urbanización y jardinería	1
Muro básico: Bordillo jardín	7,50 m	Urbanización y jardinería	2
Muro básico: Bordillo jardín	8,70 m	Urbanización y jardinería	3
Muro básico: Bordillo jardín	12,50 m	Urbanización y jardinería	2
Muro básico: Bordillo jardín	14,14 m	Urbanización y jardinería	1
Muro básico: Bordillo jardín	47,54 m	Urbanización y jardinería	1
Muro básico: Bordillo jardín	65,17 m	Urbanización y jardinería	1
Muro básico: Bordillo jardín	67,27 m	Urbanización y jardinería	1

28. TABLA DE PLANIFICACIÓN - VALLADO

Familia y tipo	Altura	Longitud	Fase de creación	Recuento
Barandilla: Anticlea ® H1800 L1975	1,73 m	67,20 m	Cerramiento exterior	1
Barandilla: Anticlea ® H1800 L1975	1,73 m	30,34 m	Cerramiento exterior	1
Barandilla: Anticlea ® H1800 L1975	1,73 m	16,10 m	Cerramiento exterior	1
Barandilla: Anticlea ® H1800 L1975	1,73 m	10,42 m	Cerramiento exterior	1
Barandilla: Anticlea ® H1800 L1975	1,73 m	5,96 m	Cerramiento exterior	68
Barandilla: Anticlea ® H1800 L1975	1,73 m	4,42 m	Cerramiento exterior	2
Barandilla: Anticlea ® H1800 L1975	1,73 m	4,01 m	Cerramiento exterior	26
Barandilla: Anticlea ® H1800 L1975	1,73 m	2,80 m	Cerramiento exterior	1
Barandilla: Anticlea ® H1800 L1975	1,73 m	2,50 m	Cerramiento exterior	1
Barandilla: Anticlea ® H1800 L1975	1,73 m	2,22 m	Cerramiento exterior	2

29. TABLA DE PLANIFICACIÓN - PUERTAS

Familia y tipo	Altura	Anchura	Fase de creación	Recuento
Specialty Equipment-Heras Entrance_Control-Bi-fold_Gates-sGate_Trackless-SG70_SG7	2,50 m	6,72 m	Cerramiento exterior	1

30. TABLA DE PLANIFICACIÓN – VEGETACIÓN

<i>Familia y tipo</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>M_RPC Árbol - Caducifolio: Roble escarlata - 12,5 metros</i>	<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>9</i>
<i>M_RPC Árbol - Otoño: Roble escarlata - 12,5 metros</i>	<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>9</i>
<i>M_RPC Árbol - Otoño: Olmo - 3,0 metros</i>	<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>8</i>
<i>M_RPC Arbusto: Cascabel - 1,68 metros</i>	<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>34</i>

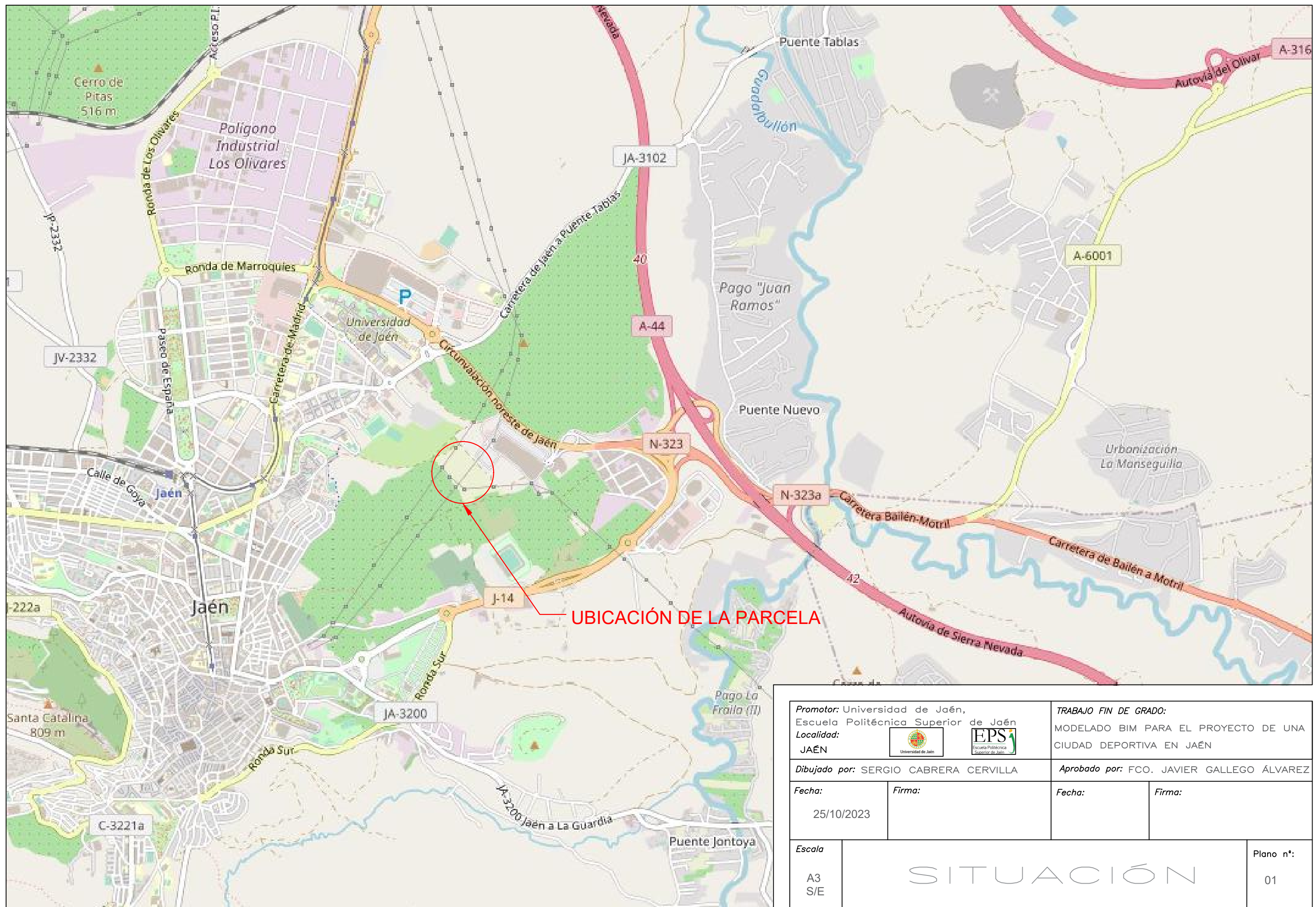
31. TABLA DE PLANIFICACIÓN – SUELOS

<i>Familia y tipo</i>	<i>Material</i>	<i>Área</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>Suelo: Terreno de juego fútbol</i>	<i>Hierba natural – arena – gravilla - tierra</i>	<i>9600 m²</i>	<i>Terrenos de juego</i>	<i>1</i>
<i>Suelo: Terreno de juego fútbol</i>	<i>Hierba natural – arena – gravilla - tierra</i>	<i>7881 m²</i>	<i>Terrenos de juego</i>	<i>2</i>

32. TABLA DE PLANIFICACIÓN – LÍNEAS DE PAVIMENTO

<i>Familia y tipo</i>	<i>Longitud</i>	<i>Fase de creación</i>	<i>Recuento</i>
<i>M_Raya de pavimento</i>	<i>72,58 m</i>	<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>8</i>
<i>M_Raya de pavimento</i>	<i>5,00 m</i>	<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>120</i>
<i>M_Raya de pavimento</i>	<i>5,50 m</i>	<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>9</i>
<i>M_Raya de pavimento</i>	<i>3,67 m</i>	<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>1</i>
<i>M_Raya de pavimento</i>	<i>0,9524 m</i>	<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>10</i>
<i>M_Raya de pavimento</i>	<i>1,20 m</i>	<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>6</i>
<i>M_Flechas de dirección - Rectas</i>	<i>-----</i>	<i>Urbanización y jardinería</i>	<i>48</i>

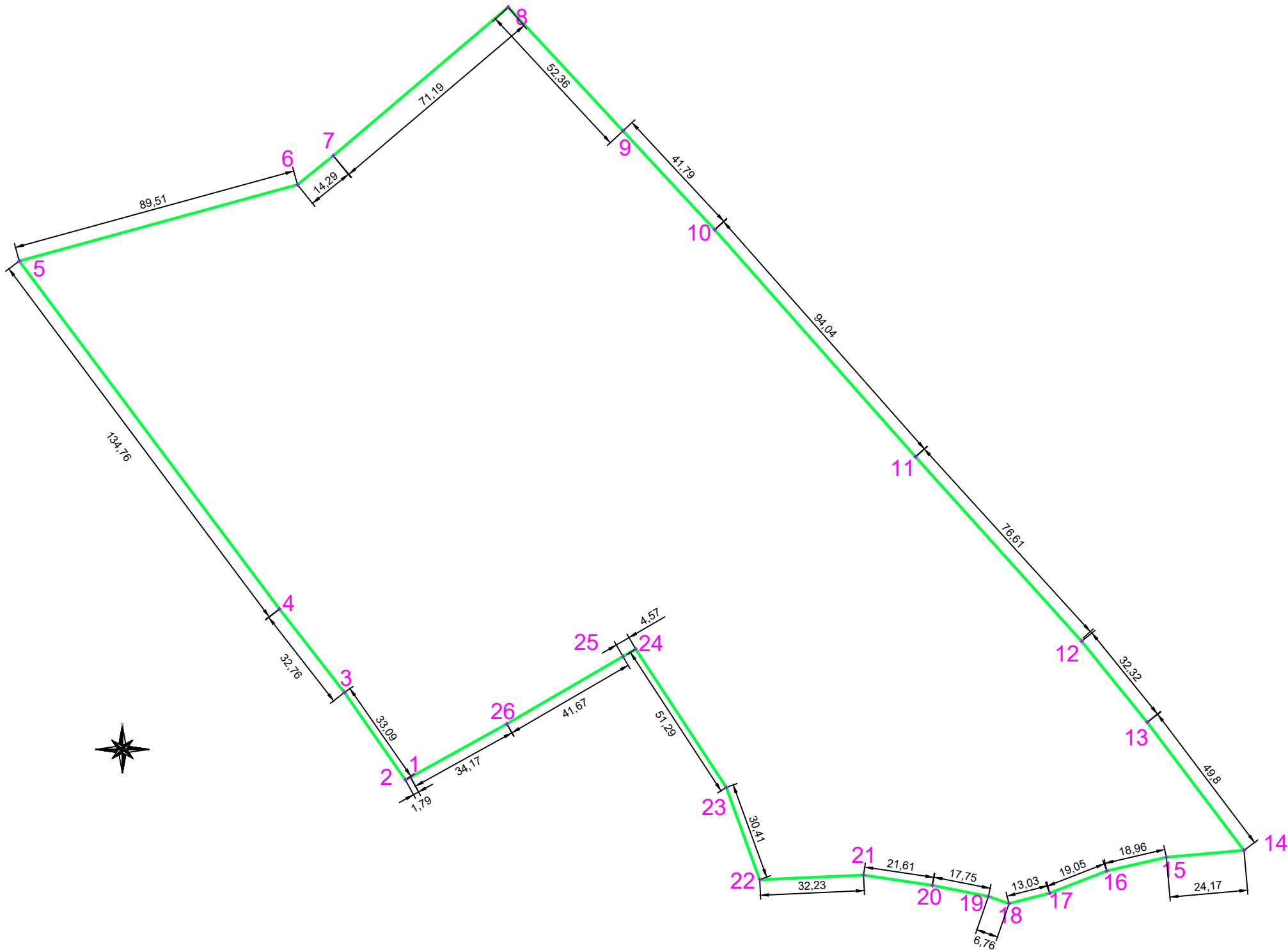
ANEJO 7: PLANOS



Promotor: Universidad de Jaén, Escuela Politécnica Superior de Jaén		TRABAJO FIN DE GRADO: MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Localidad: JAÉN		Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEGOS ÁLVAREZ	
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Fecha:	
Fecha: 25/10/2023		Firma:	
Escala: A3 S/E		Plano n°: 01	



<i>Promotor:</i> Universidad de Jaén, Escuela Politécnica Superior de Jaén <i>Localidad:</i> JAÉN		<i>TRABAJO FIN DE GRADO:</i> MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
			
<i>Dibujado por:</i> SERGIO CABRERA CERVILLA		<i>Aprobado por:</i> FCO. JAVIER GALLEGÓ ÁLVAREZ	
<i>Fecha:</i> 25/10/2023	<i>Firma:</i>	<i>Fecha:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Escala</i> A3 S/E	EMPLAZAMIENTO		<i>Plano n°:</i> 02



PUNTO	COORDENADAS UTM	
1	x: 432.085,55	y: 4.181.637,02
2	x: 432.083,98	y: 4.181.636,16
3	x: 432.065,06	y: 4.181.663,31
4	x: 432.044,90	y: 4.181.689,18
5	x: 431.964,15	y: 4.181.797,07
6	x: 432.050,47	y: 4.181.820,74
7	x: 432.061,59	y: 4.181.829,72
8	x: 432.115,86	y: 4.181.875,79
9	x: 432.151,49	y: 4.181.837,42
10	x: 432.179,95	y: 4.181.806,78
11	x: 432.242,24	y: 4.181.736,37
12	x: 432.293,80	y: 4.181.679,16
13	x: 432.314,14	y: 4.181.654,04
14	x: 432.344,17	y: 4.181.614,32
15	x: 432.320,10	y: 4.181.612,18
16	x: 432.301,62	y: 4.181.607,96
17	x: 432.283,88	y: 4.181.601,06
18	x: 432.271,26	y: 4.181.597,82
19	x: 432.264,91	y: 4.181.600,03
20	x: 432.247,50	y: 4.181.603,46
21	x: 432.226,13	y: 4.181.606,66
22	x: 432.193,92	y: 4.181.605,21
23	x: 432.183,54	y: 4.181.633,84
24	x: 432.155,43	y: 4.181.676,74
25	x: 432.151,48	y: 4.181.674,45
26	x: 432.115,44	y: 4.181.653,53

<i>Promotor:</i> Universidad de Jaén, Escuela Politécnica Superior de Jaén <i>Localidad:</i> JAÉN		<i>TRABAJO FIN DE GRADO:</i> MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
<i>Dibujado por:</i> SERGIO CABRERA CERVILLA		<i>Aprobado por:</i> FCO. JAVIER GALLEG0 ÁLVAREZ	
<i>Fecha:</i> 25/10/2023	<i>Firma:</i>	<i>Fecha:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Escala:</i> A3 1:1500	PARCELA DE ACTUACIÓN		<i>Plano n°:</i> 03



COTA REAL	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423	423
COTA DE PROYECTO	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5

1 Topografía
1 : 1500

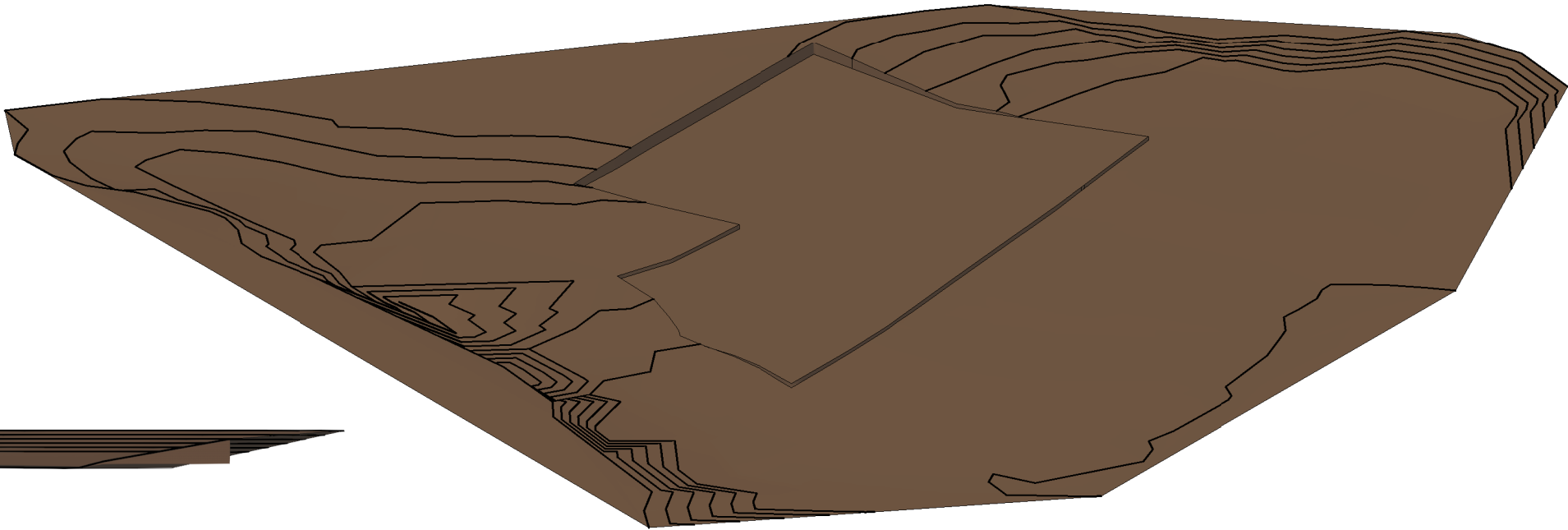


2 Sección N-S Topografía
1 : 1500

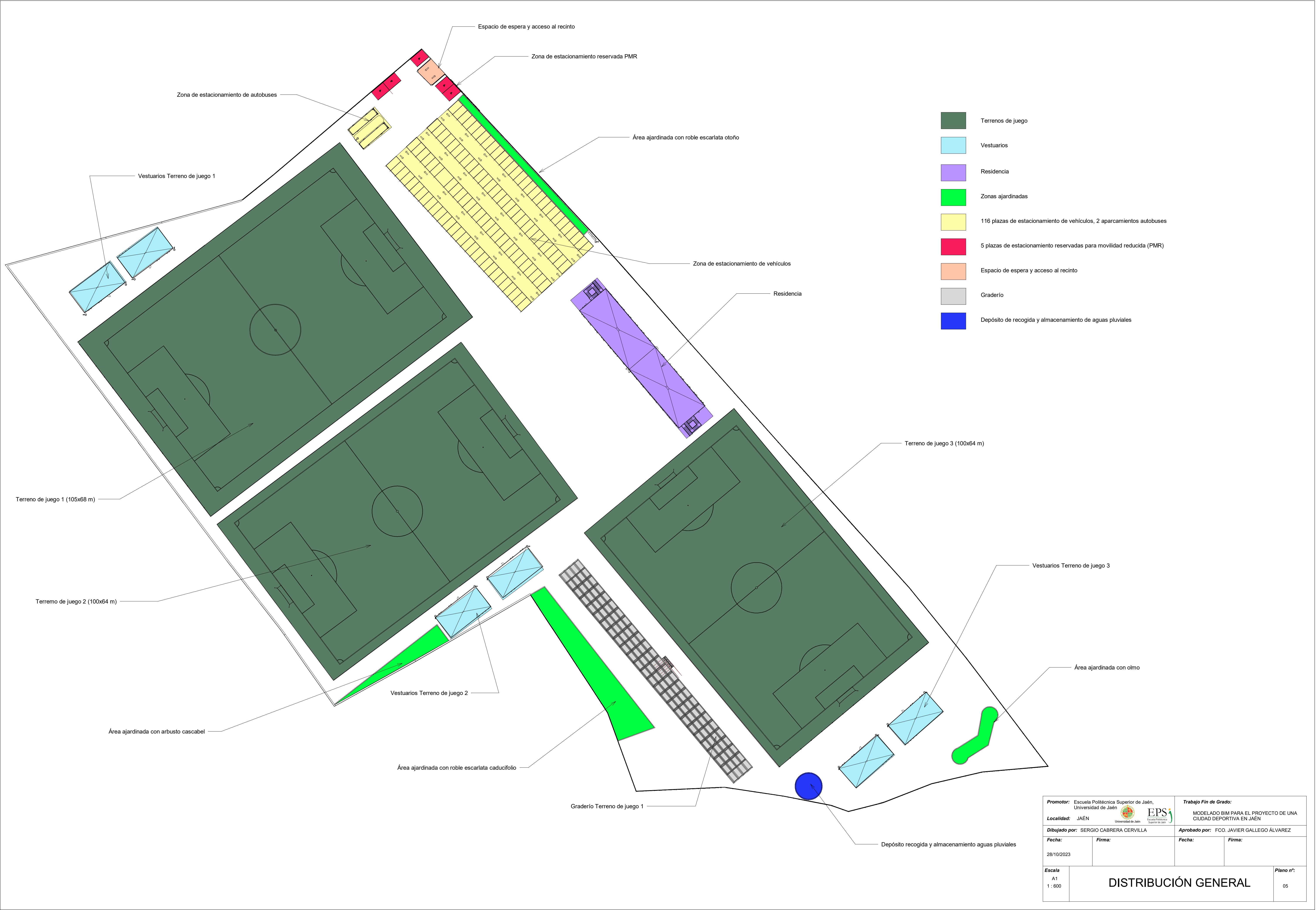


3 Sección O-E Topografía
1 : 1500

4 Vista 3D Topografía

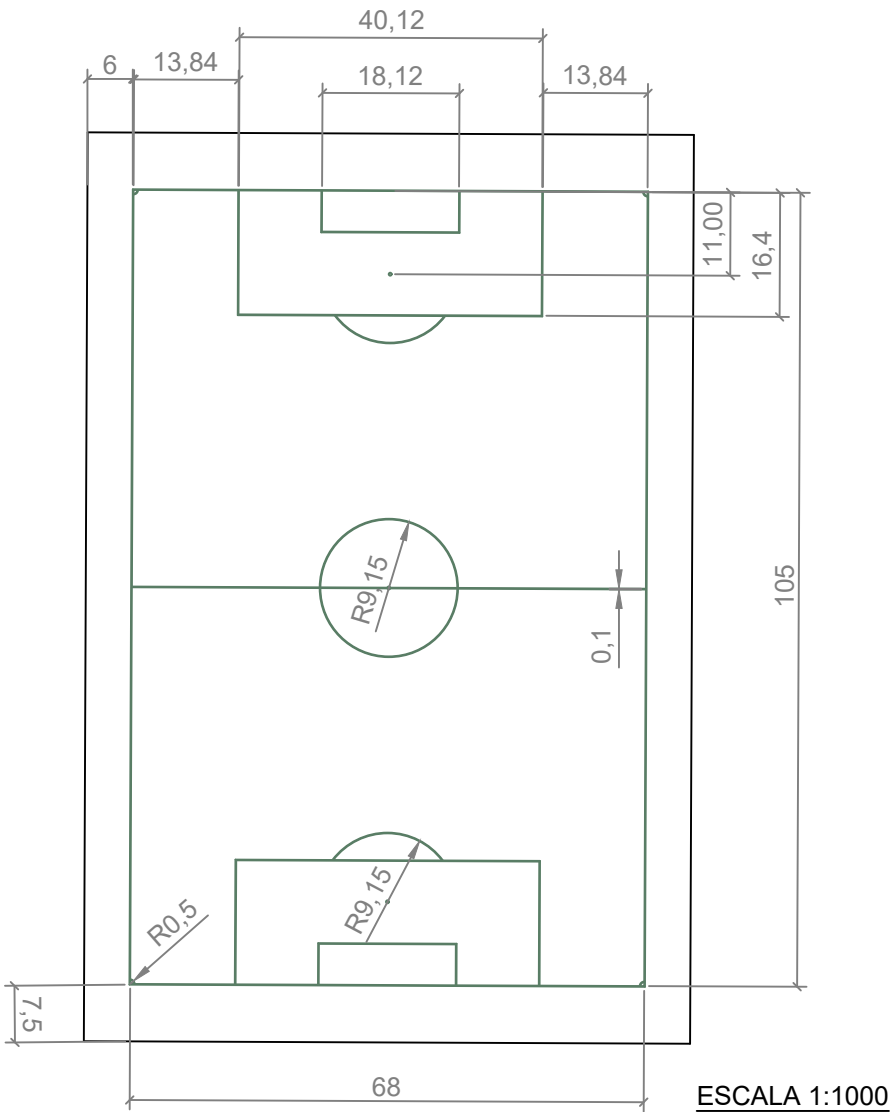


Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado:	
Localidad: JAÉN		MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEGO ÁLVAREZ	
Fecha: 28/10/2023	Firma:	Fecha:	Firma:
Escala A2 1 : 1500	TOPOGRAFÍA		Plano n°: 04

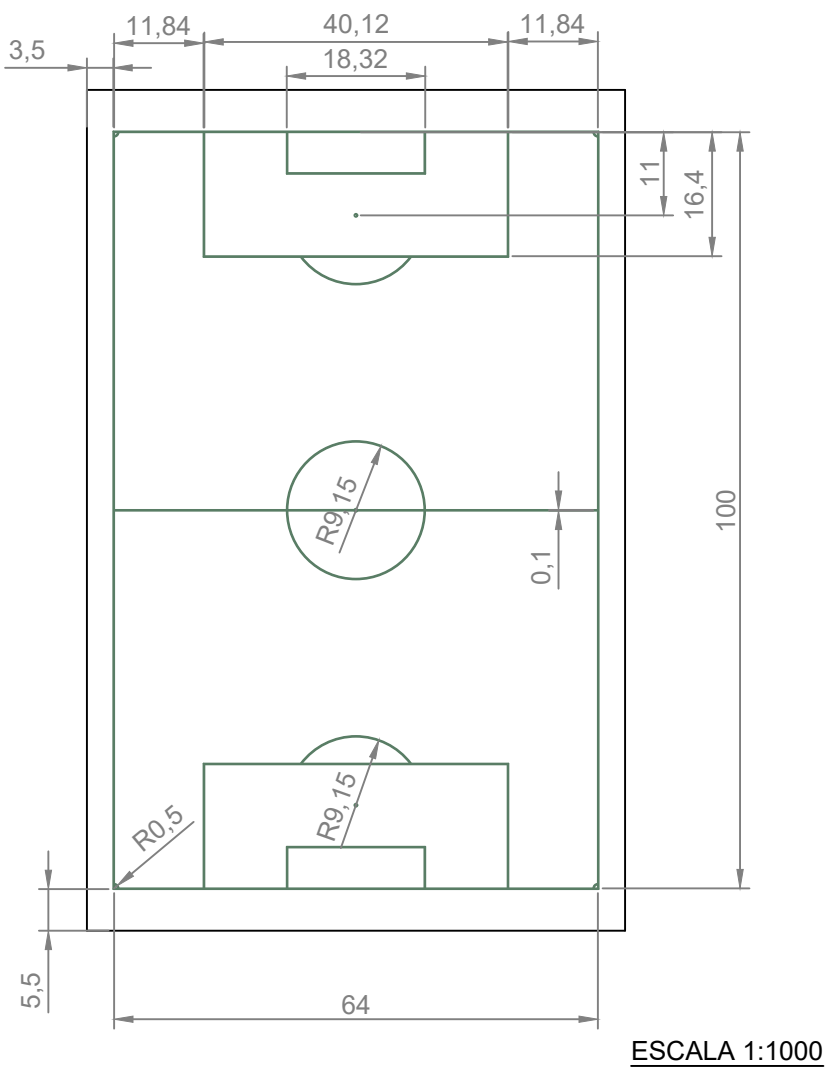


Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado: MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Localidad: JAÉN			
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEGÓ ÁLVAREZ	
Fecha: 28/10/2023	Firma:	Fecha:	Firma:
Escala A1 1 : 600		DISTRIBUCIÓN GENERAL	
		Plano nº: 05	

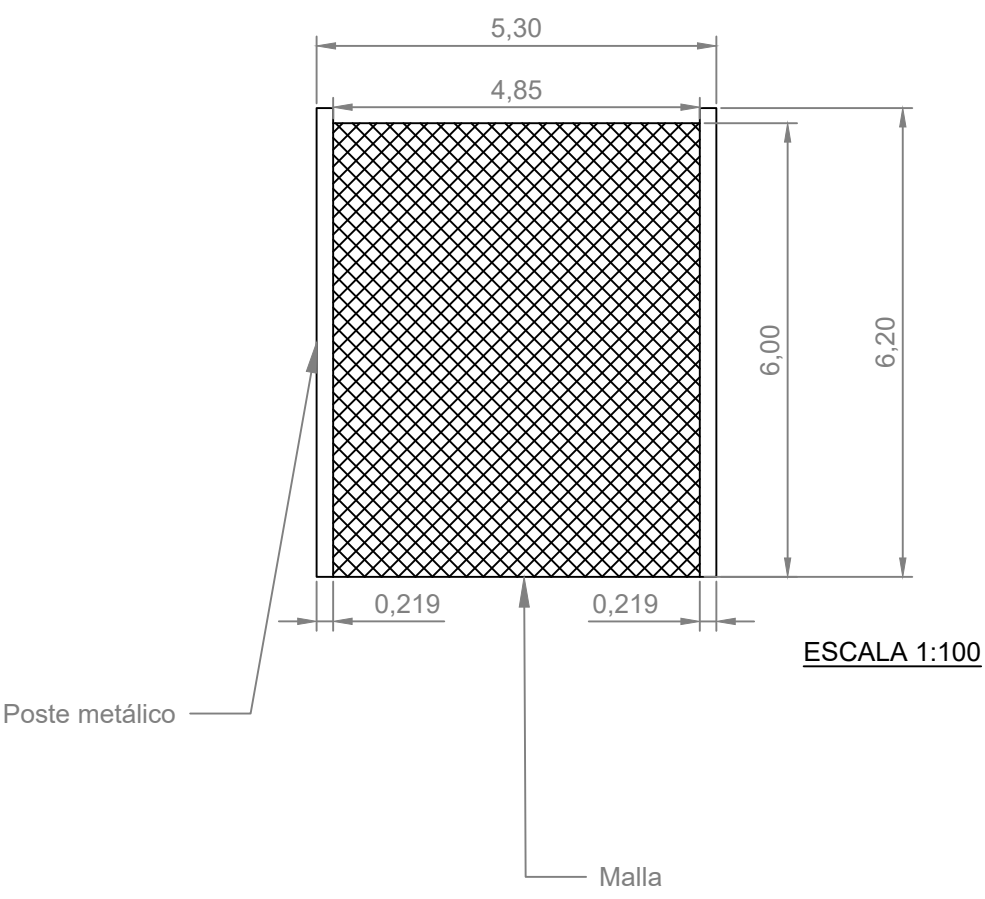
TERRENO DE JUEGO 1 (105 x 68 metros)



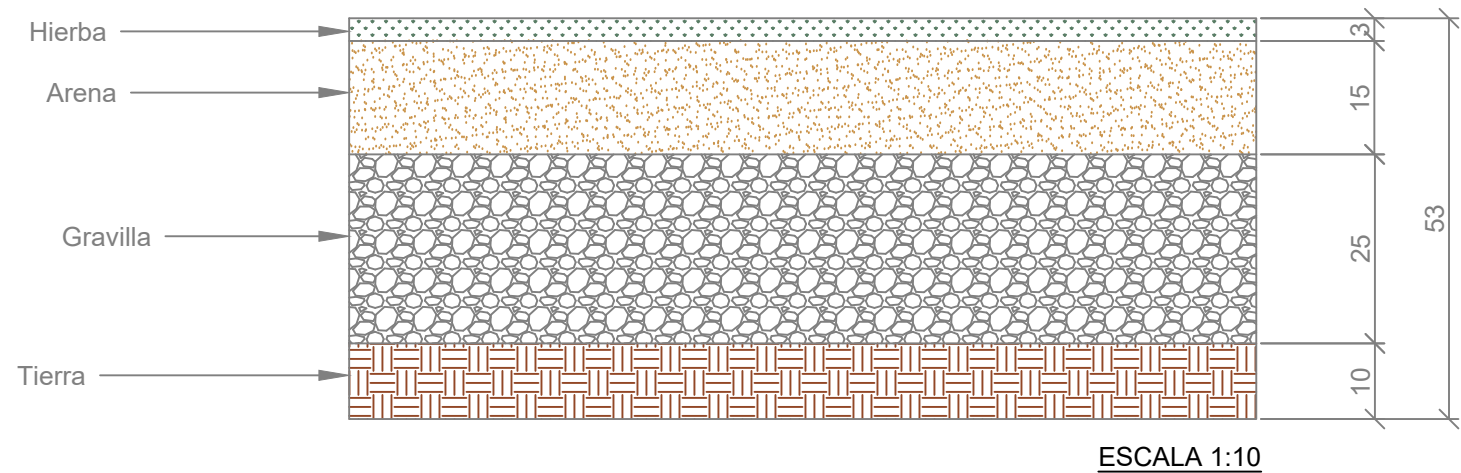
TERRENO DE JUEGO 2 y 3 (100 x 64 metros)



DETALLE REDES DE PROTECCIÓN

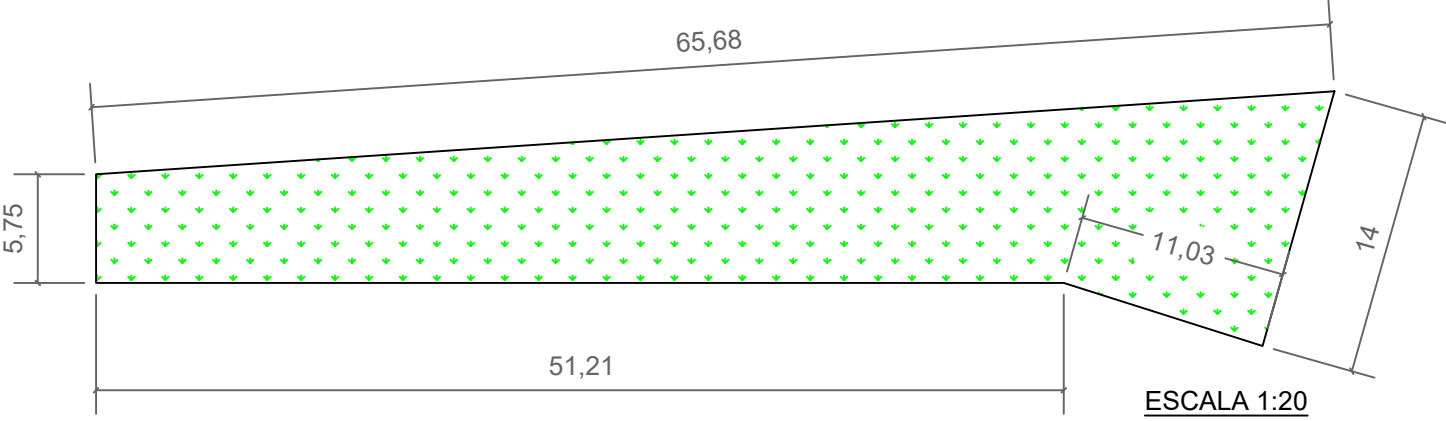


CAPAS DEL TERRENO DE JUEGO (cotas en centímetros)

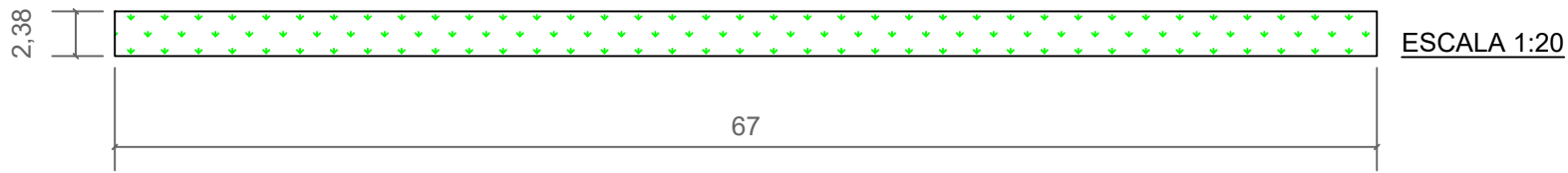


<i>Promotor</i> Universidad de Jaén, Escuela Politécnica Superior de Jaén <i>Localidad</i> JAÉN		<i>TRABAJO FIN DE GRADO:</i> MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
<i>Dibujado por:</i> SERGIO CABRERA CERVILLA		<i>Aprobado por:</i> FCO. JAVIER GALLEG0 ÁLVAREZ	
<i>Fecha:</i> 29/10/2023	<i>Firma:</i>	<i>Fecha:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Escala</i> A3 Como se indica	TERRENO DE JUEGO		<i>Plano n°:</i> 06

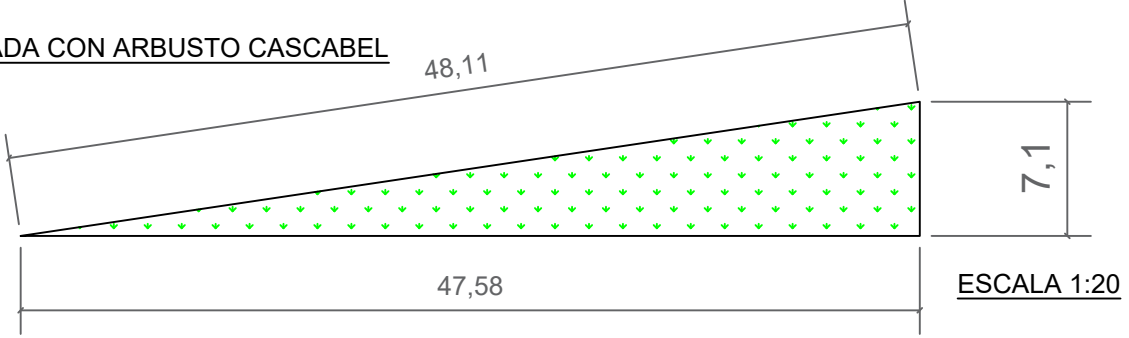
ÁREA AJARDINADA CON ROBLE ESCARLATA CADUCIFOLIO



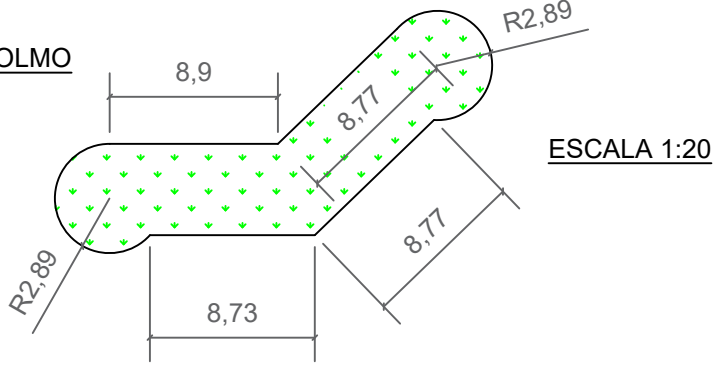
ÁREA AJARDINADA CON ROBLE ESCARLATA OTOÑO



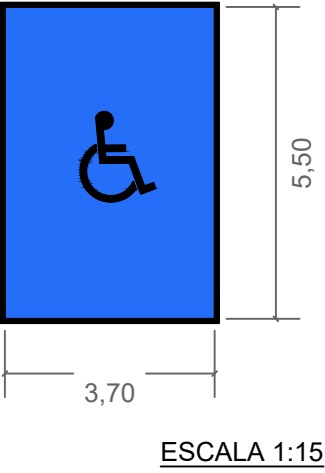
ÁREA AJARDINADA CON ARBUSTO CASCABEL



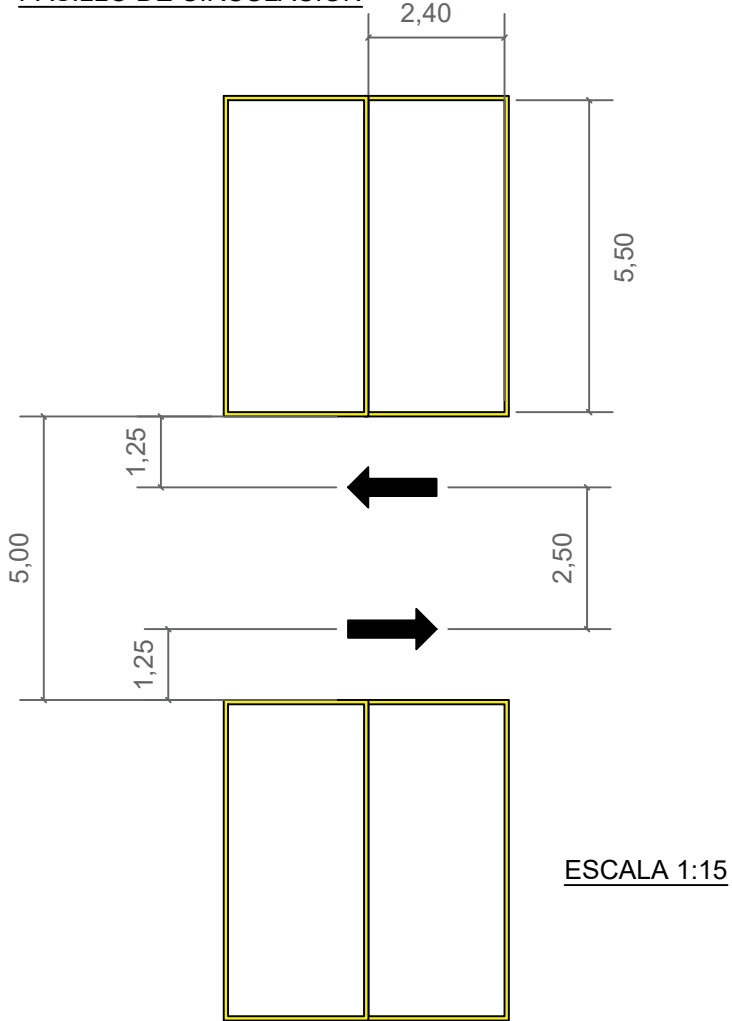
ÁREA AJARDINADA CON OLMO



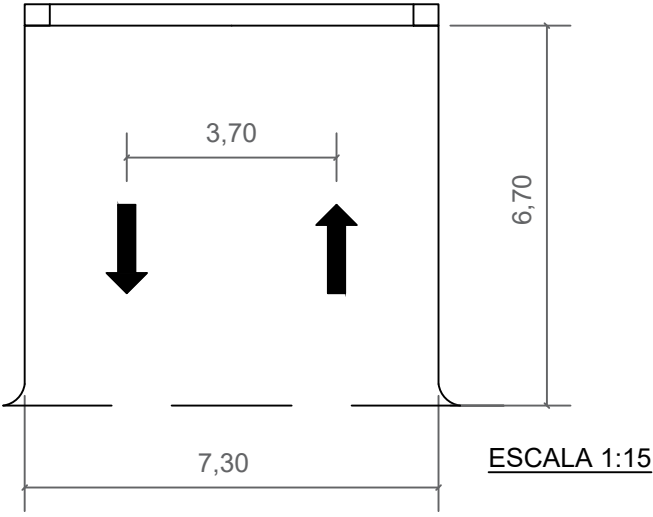
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO ACCESIBLE



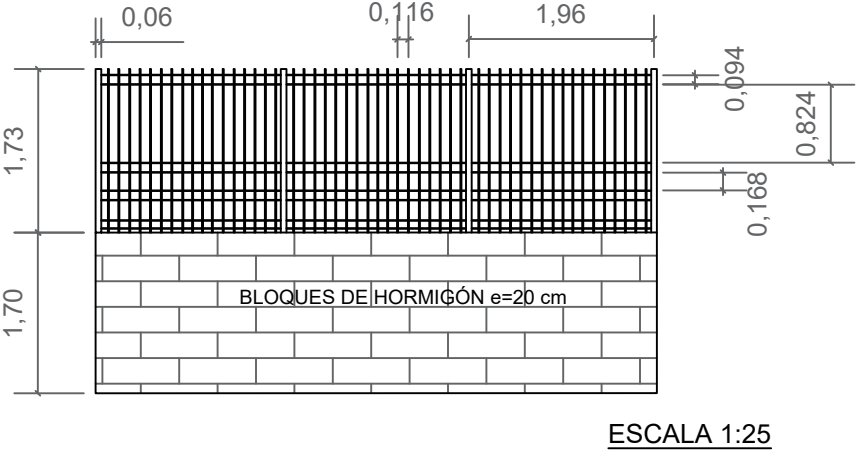
PLAZA DE ESTACIONAMIENTO VEHÍCULOS Y PASILLO DE CIRCULACIÓN



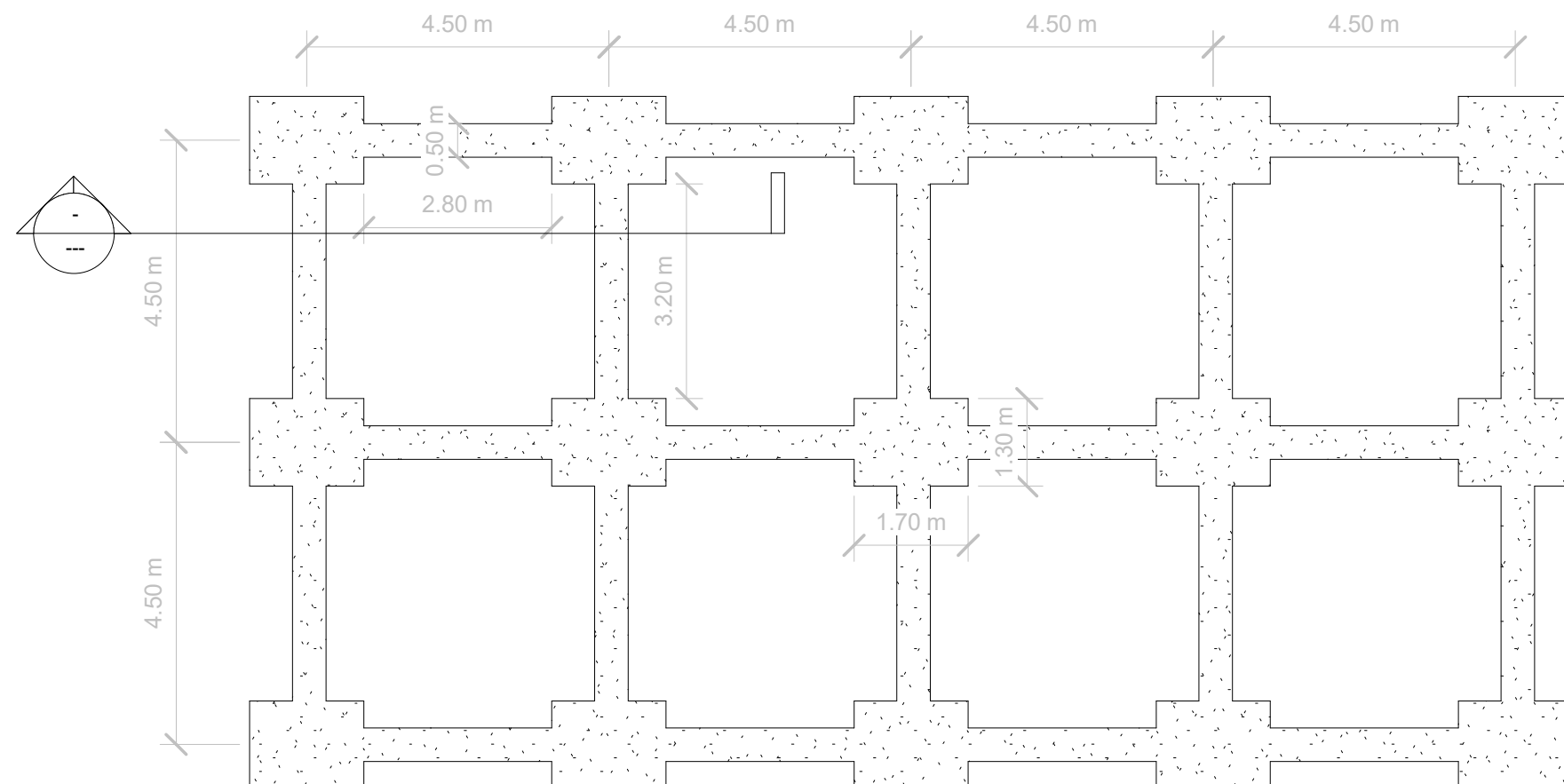
ESPACIO DE ESPERA Y ACCESO VEHÍCULOS



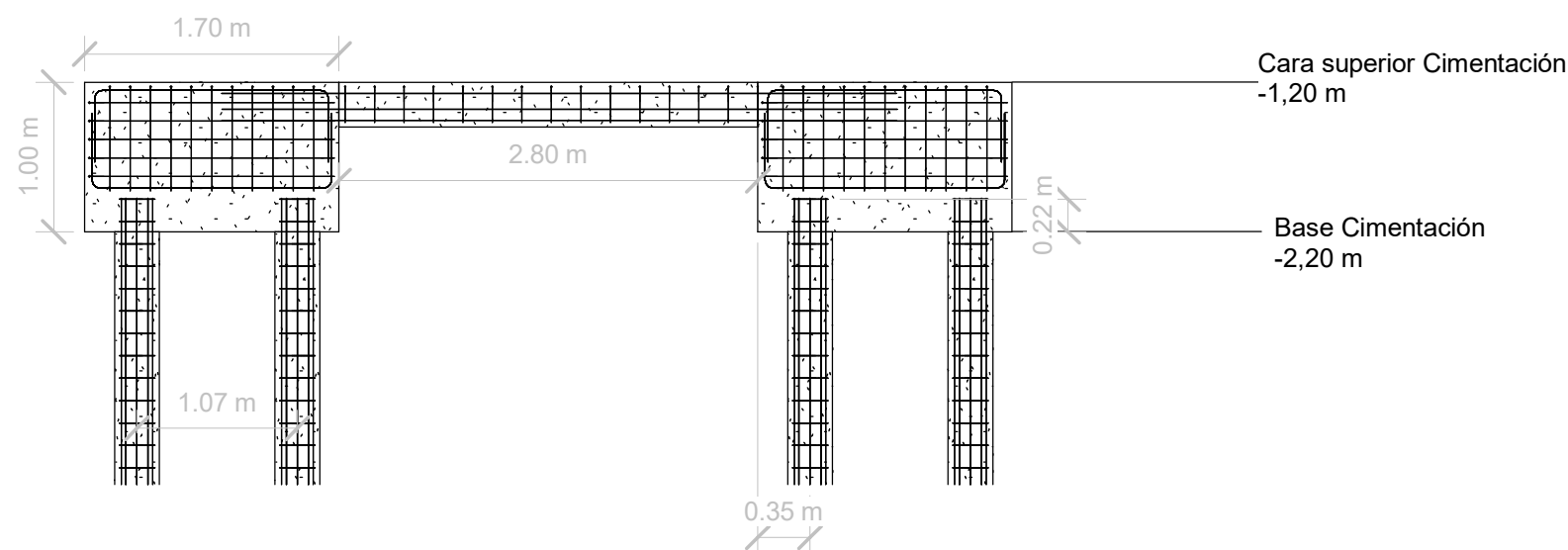
MURO EXTERIOR



<i>Promotor</i> Universidad de Jaén, Escuela Politécnica Superior de Jaén <i>Localidad</i> JAÉN		<i>TRABAJO FIN DE GRADO:</i> MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
<i>Dibujado por:</i> SERGIO CABRERA CERVILLA		<i>Aprobado por:</i> FCO. JAVIER GALLEG0 ÁLVAREZ	
<i>Fecha:</i> 30/10/2023	<i>Firma:</i>	<i>Fecha:</i>	<i>Firma:</i>
<i>Escala</i> A3 Como se indica	URBANIZACIÓN		<i>Plano n°:</i> 07

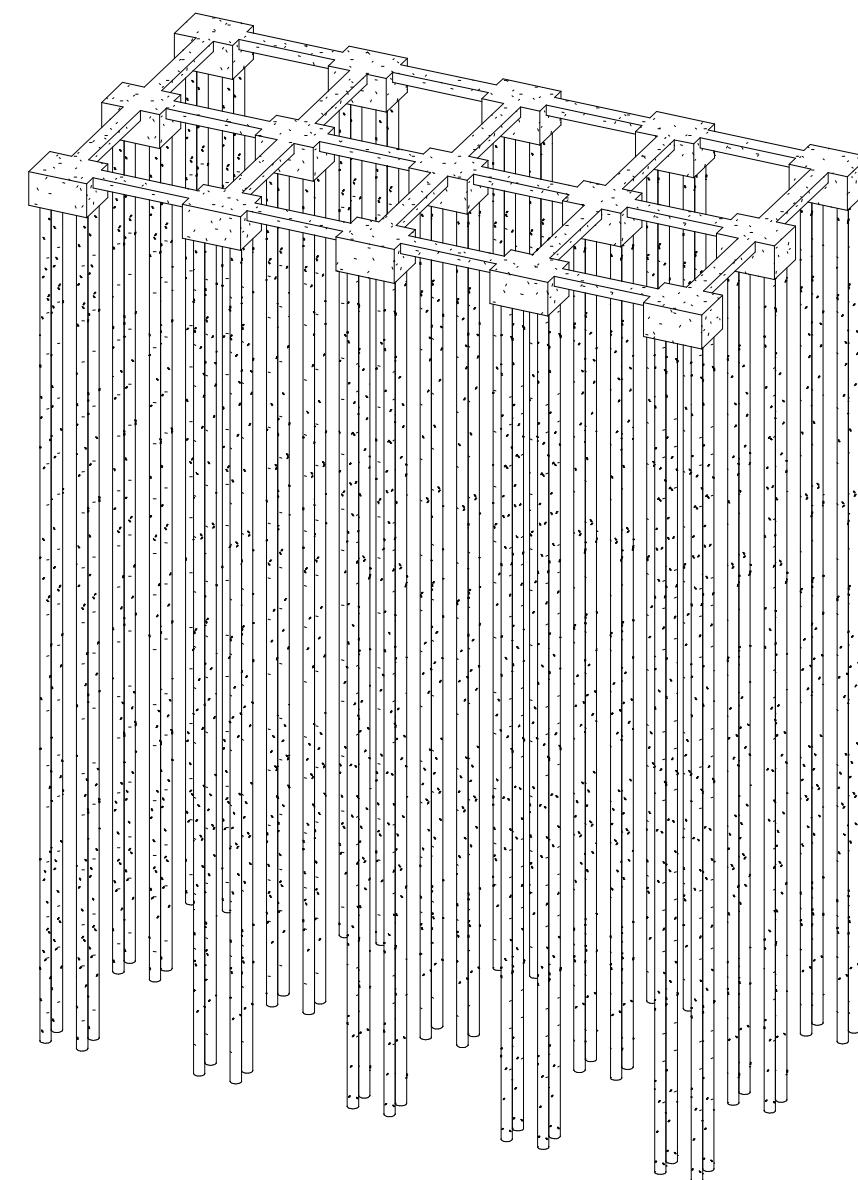


3 Cimentación - Planta
1 : 100



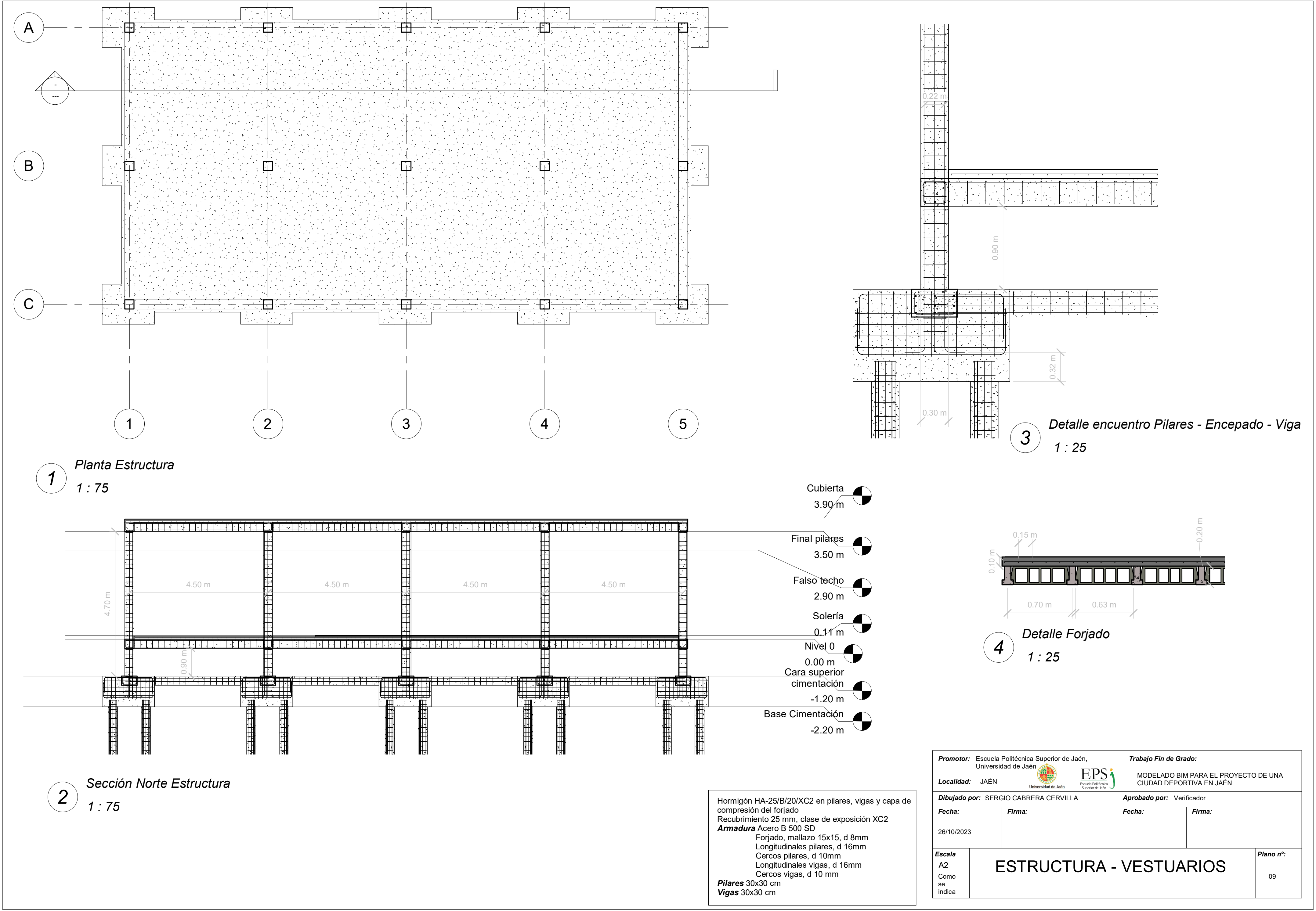
2 Detalle Cimentación
1 : 50

Hormigón HA-25/B/20/XC2 en pilotes, encepados y zunchos
Recubrimiento 25 mm, clase de exposición XC2
Armadura Acero B 500 SD
Cercos pilotes, d 12mm
Longitudinales pilotes, d 16mm
Cercos encepados, d 12mm
Principal encepados, d 16mm
Cercos zunchos, d 10 mm
Longitudinales zunchos, d 16mm
Pilotes D30 cm, profundidad -27,00 m
Encepados 1,70 x 1,30 x 1,00 m
Zunchos 4,50 x 0,50 x 0,30 m

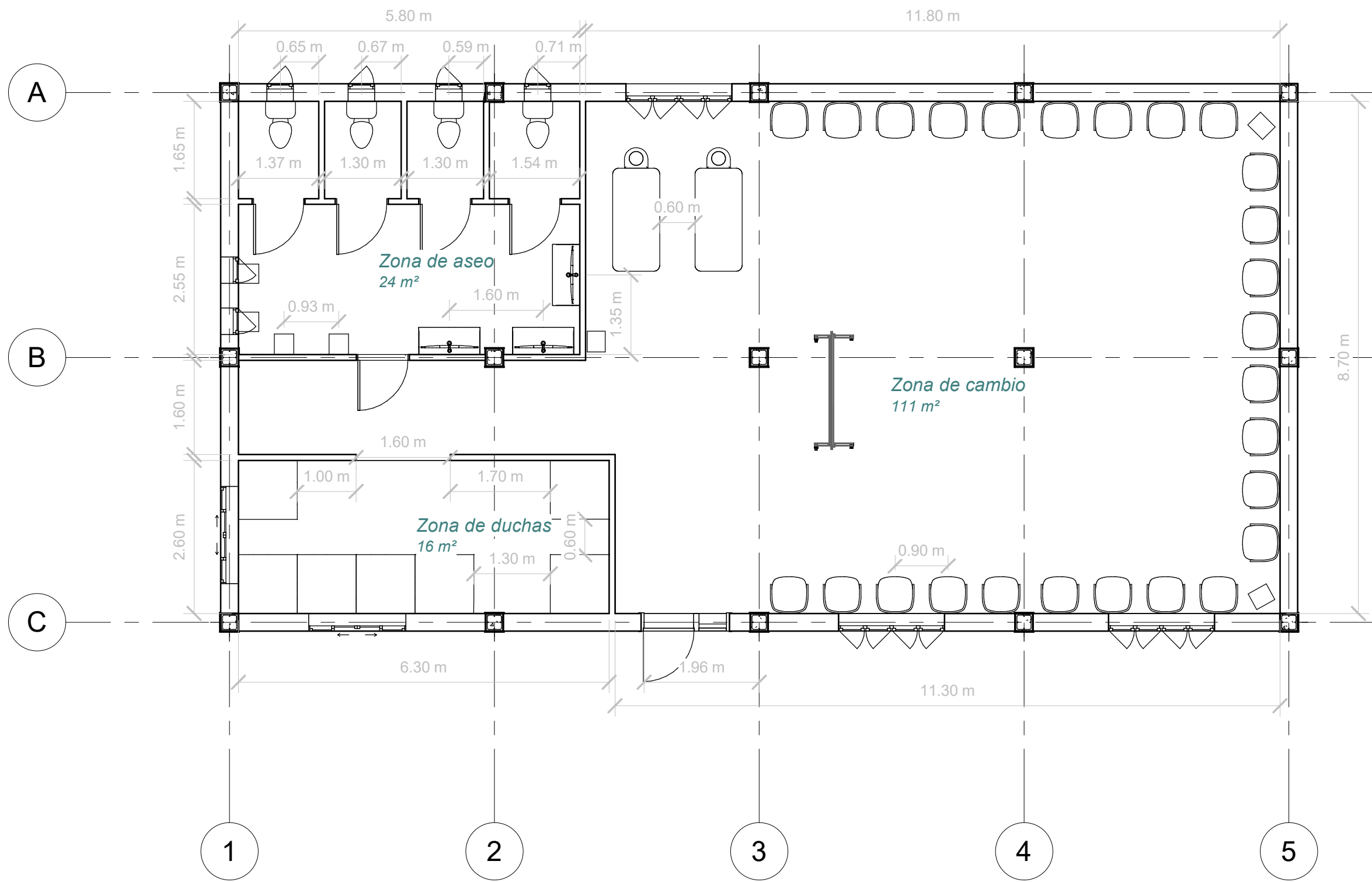


1 Cimentación 3D

Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado:	
Localidad: JAÉN		MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEG0 ÁLVAREZ	
Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:
26/10/2023			
Escala	CIMENTACIÓN - VESTUARIOS		Plano nº:
A3 Como se indica			08

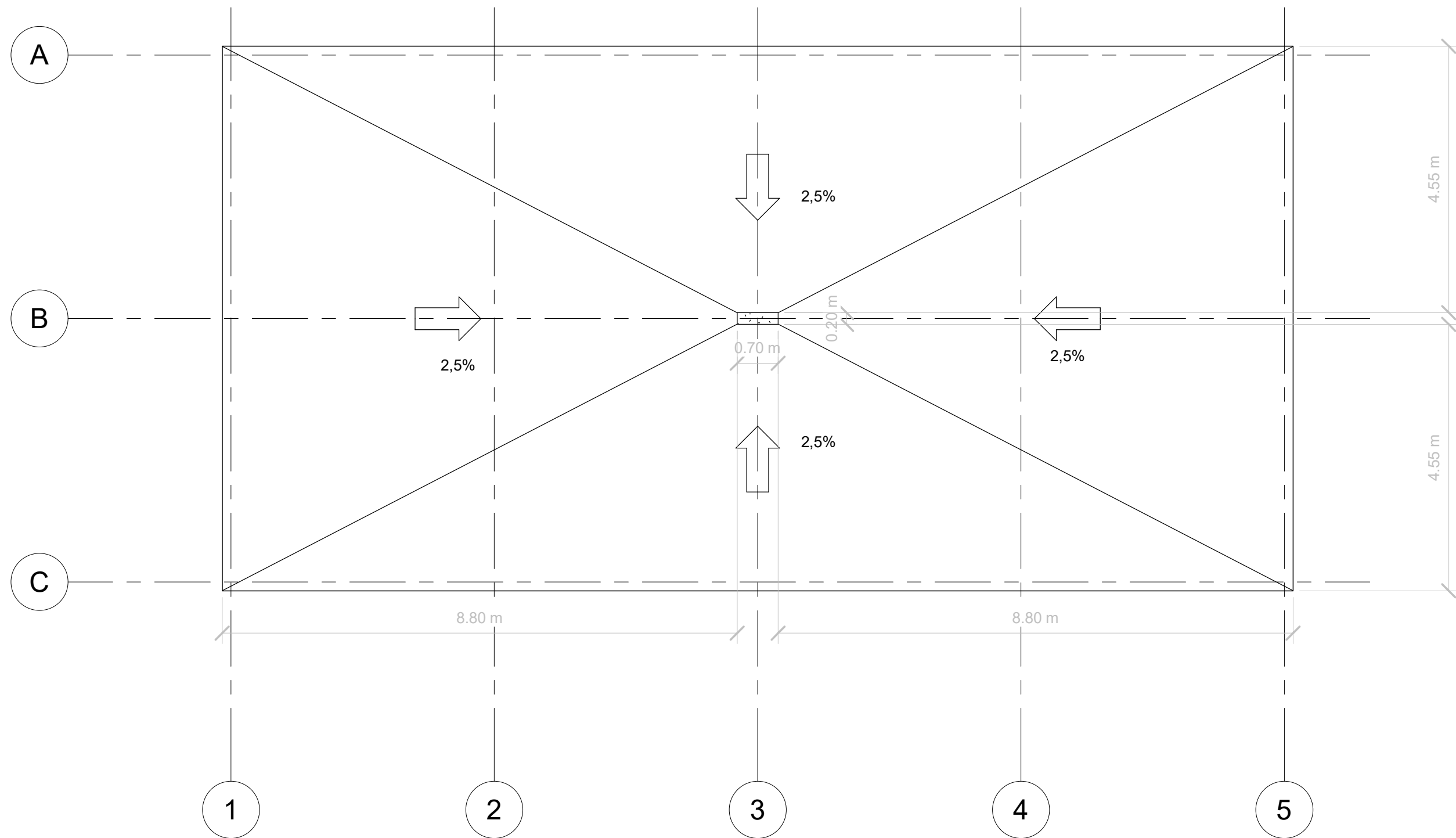


Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado:	
Localidad: JAÉN		MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Aprobado por: Verificador	
Fecha: 26/10/2023	Firma:	Fecha:	Firma:
Escala A2 Como se indica	ESTRUCTURA - VESTUARIOS		Plano nº: 09

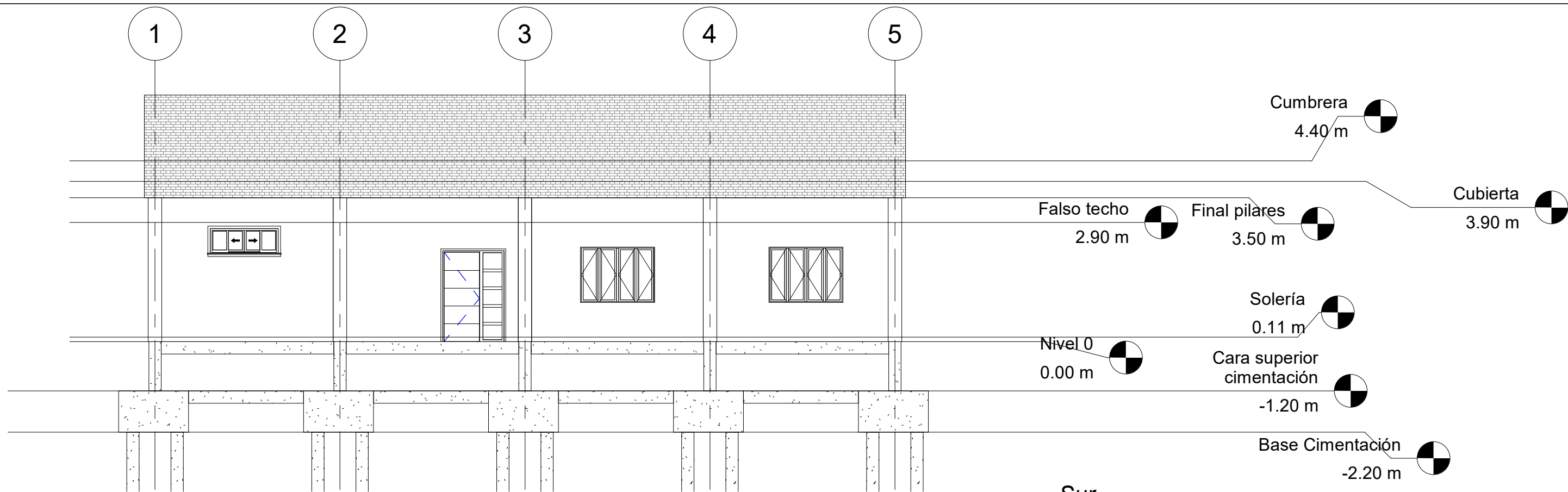


HABITACIÓN	SUPERFICIE
ZONA DE CAMBIO	111 m ²
ZONA DE ASEO	24 m ²
ZONA DE DUCHAS	16 m ²

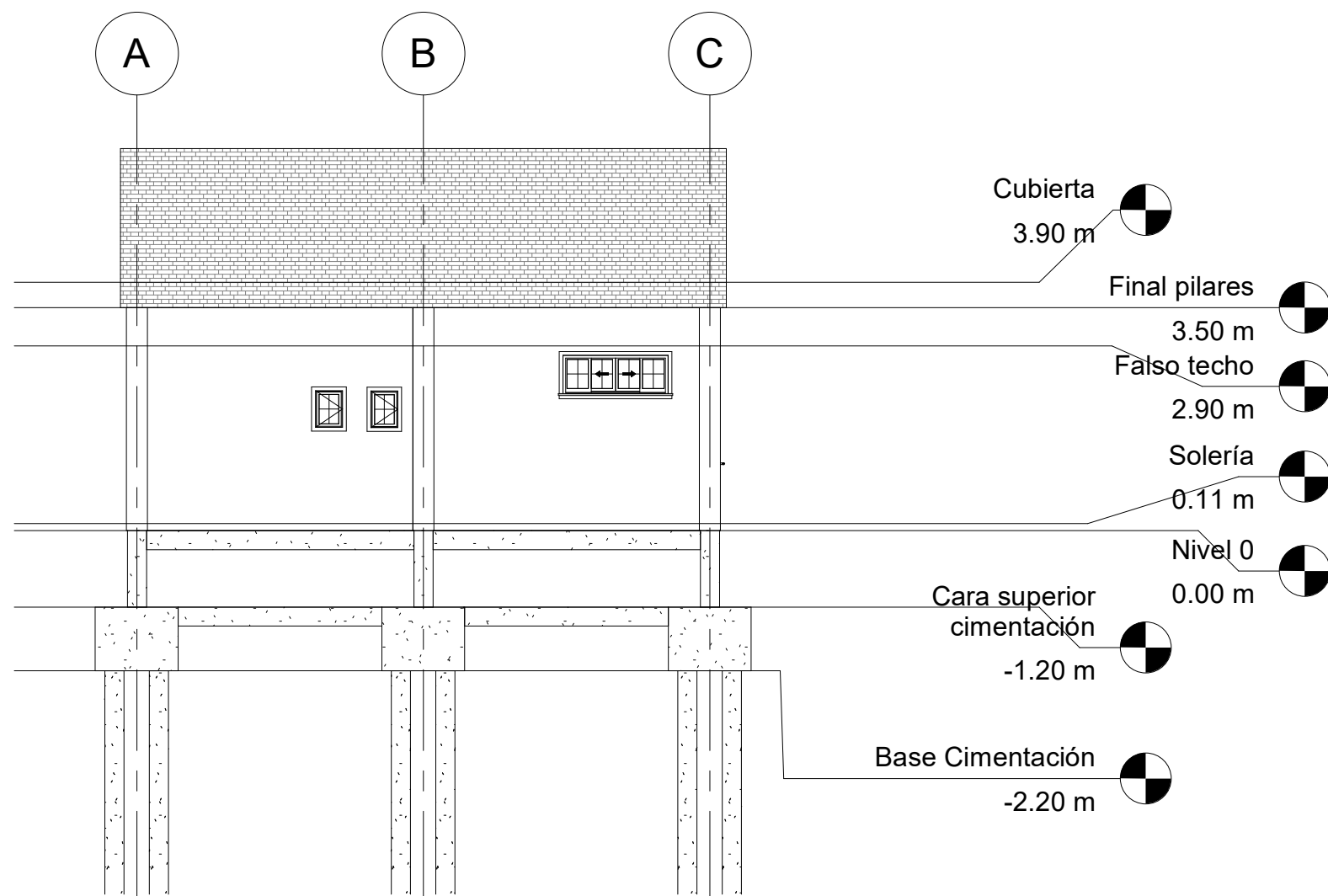
Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado:	
Localidad: JAÉN		MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEGÓ ÁLVAREZ	
Fecha: 26/10/2023	Firma:	Fecha:	Firma:
Escala A3 1 : 75	DISTRIBUCIÓN - VESTUARIOS		Plano nº: 10



Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado:	
Localidad: JAÉN		MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEGÓ ÁLVAREZ	
Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:
26/10/2023			
Escala	CUBIERTA - VESTUARIOS		Plano nº:
A3 1 : 75			11



1 Sur
1 : 100

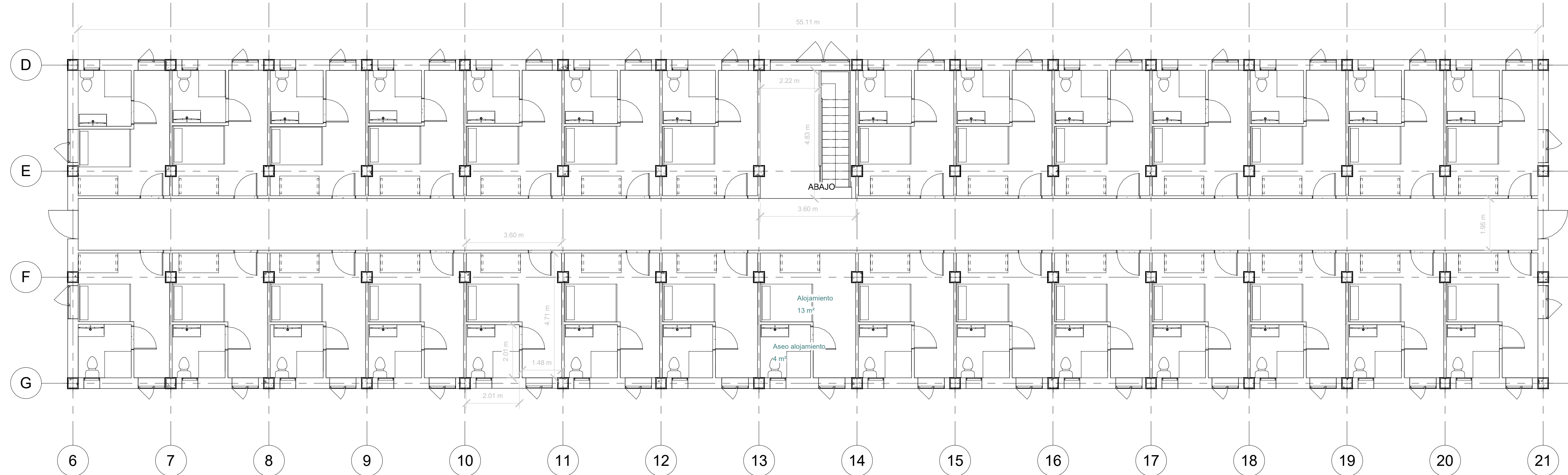


2 Oeste
1 : 100

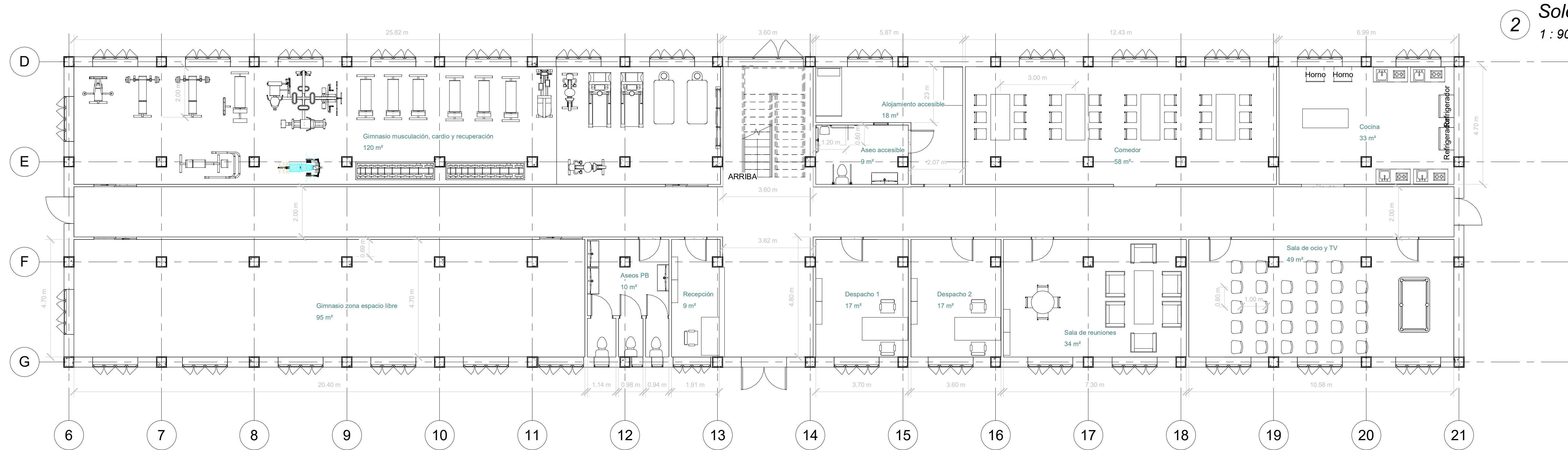
Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado:	
Localidad: JAÉN		MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEGÓ ÁLVAREZ	
Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:
26/10/2023			
Escala A3 1 : 100	ALZADOS - VESTUARIOS		Plano nº: 12



Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado: MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Localidad: JAÉN  			
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEGÓ ÁLVAREZ	
Fecha: 27/10/2023	Firma:	Fecha:	Firma:
Escala A1 Como se indica	ESTRUCTURA - RESIDENCIA		Plano nº: 14



1 Solería P1
1 : 90



2 Solería PB
1 : 90

HABITACIÓN	PLANTA	SUPERFICIE
RECEPCIÓN	PB	9 m ²
ASEOS	PB	10 m ²
DESPACHO 1	PB	17 m ²
DESPACHO 2	PB	17 m ²
SALA DE REUNIONES	PB	34 m ²
SALA DE OCIO Y TV	PB	49 m ²
COCINA	PB	33 m ²
COMEDOR	PB	58 m ²
ALOJAMIENTO ACCESIBLE CON ASEO ACCESIBE PROPIO	PB	27 m ²
GIMNASIO ESPACIO LIBRE	PB	95 m ²
GIMNASIO MUSCULACIÓN, CARDIO Y RECUPERACIÓN	PB	120 m ²
ALOJAMIENTO CON ASEO PROPIO (x29)	P1	17 m ²

Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén,
Universidad de Jaén

Localidad: JAÉN

Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA

Fecha: 27/10/2023


Escuela Politécnica Superior de Jaén

Firma:

Trabajo Fin de Grado: MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN

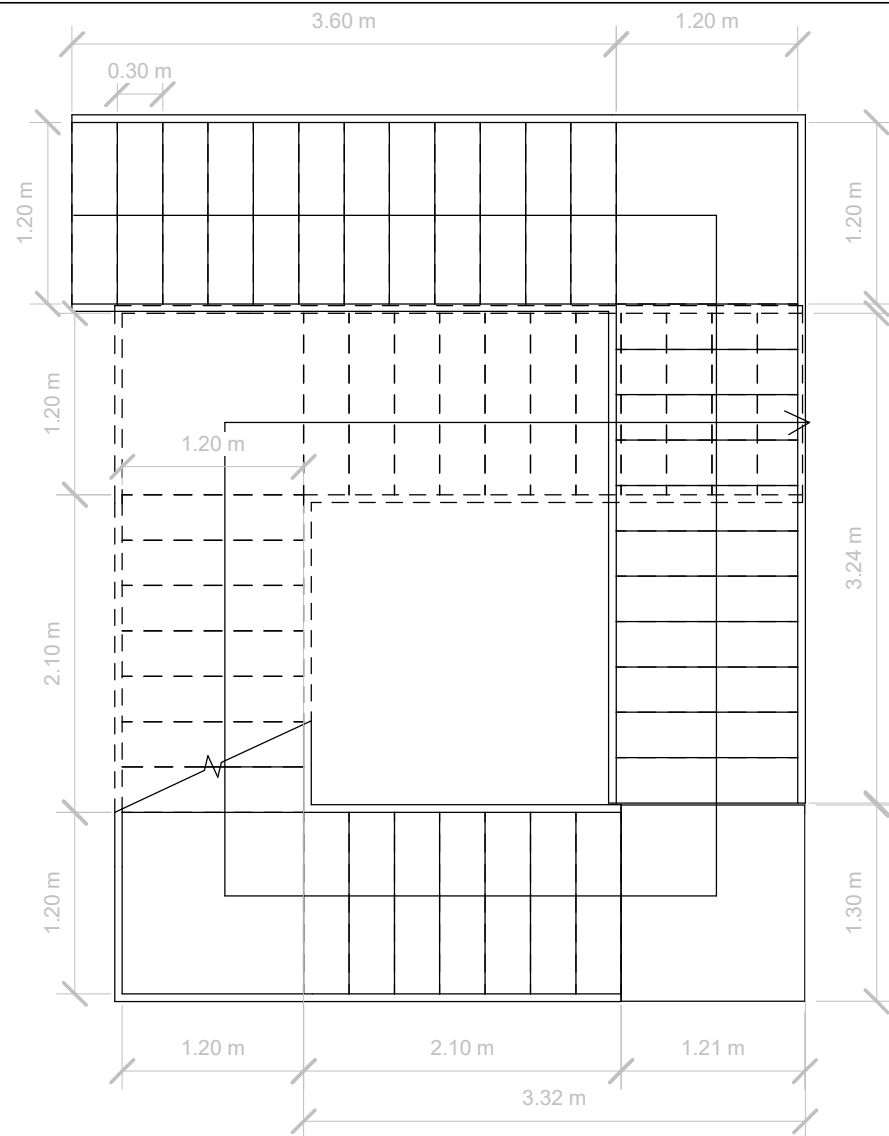
Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEGÓ ÁLVAREZ

Firma:

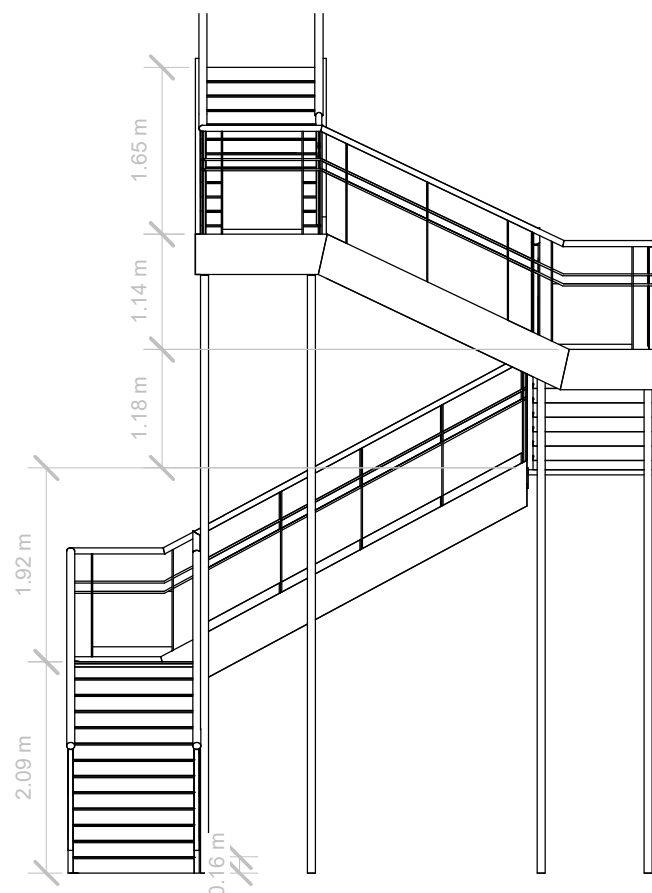
Escala: A1
1 : 90

DISTRIBUCIÓN PB Y P1-RESIDENCIA

Piano nº: 15

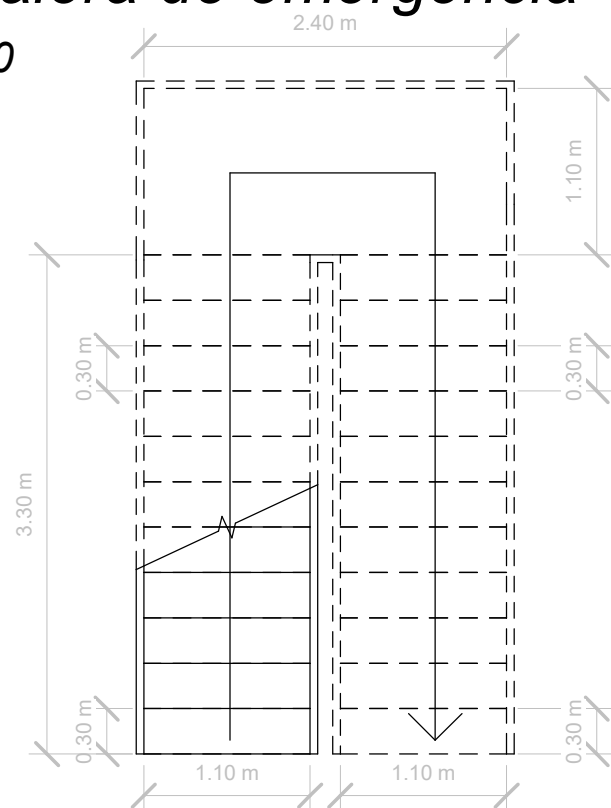


2 Alzado Este escalera de emergencia
1 : 75

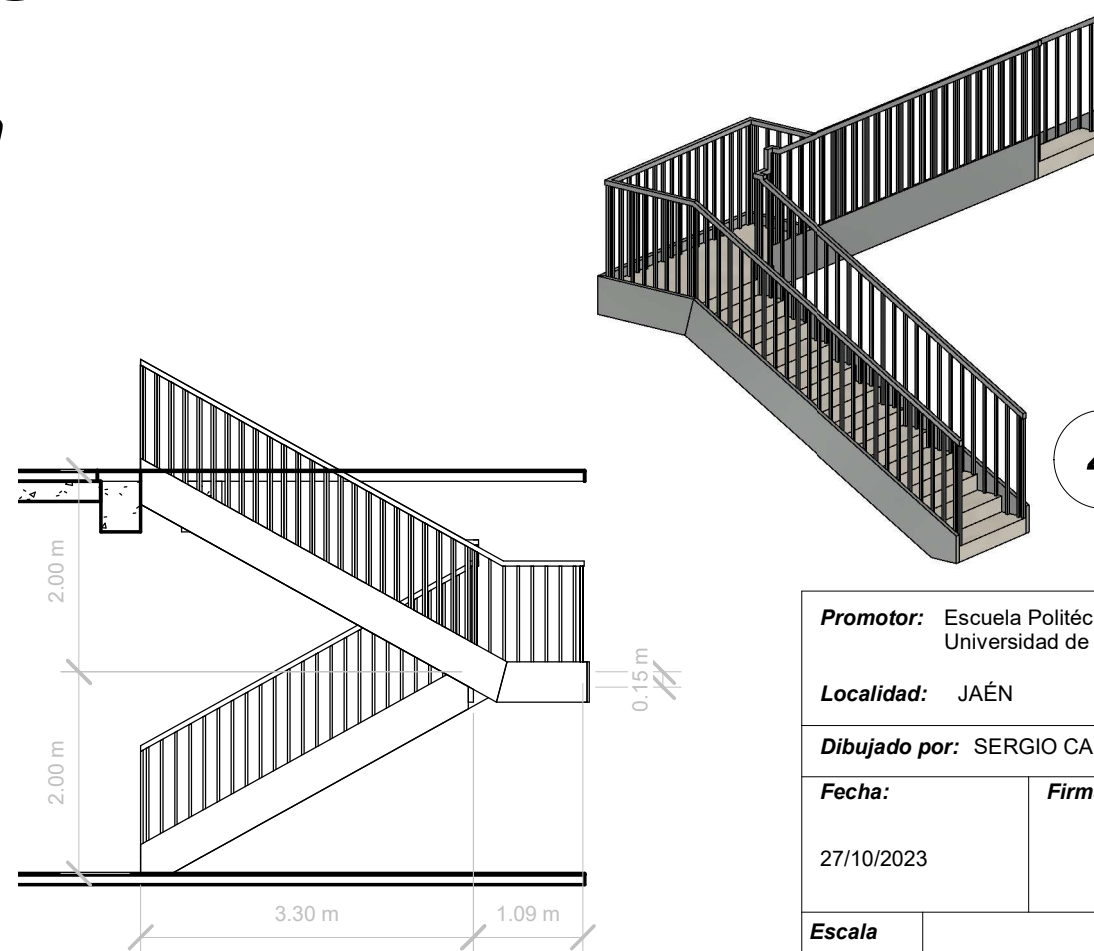


1 Escalera de emergencia 3D

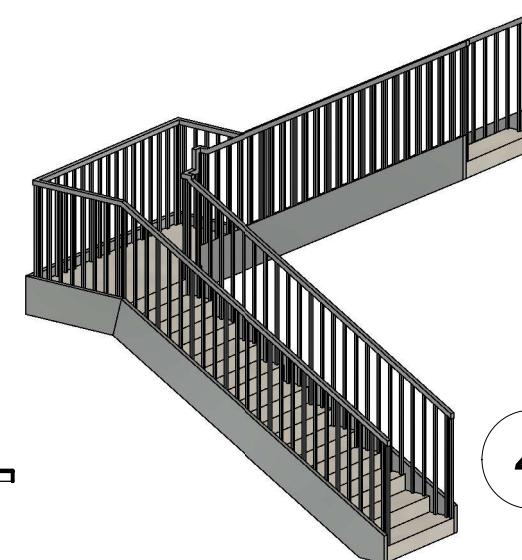
3 Escalera de emergencia - Planta
1 : 50



6 Escalera interior - Planta
1 : 50

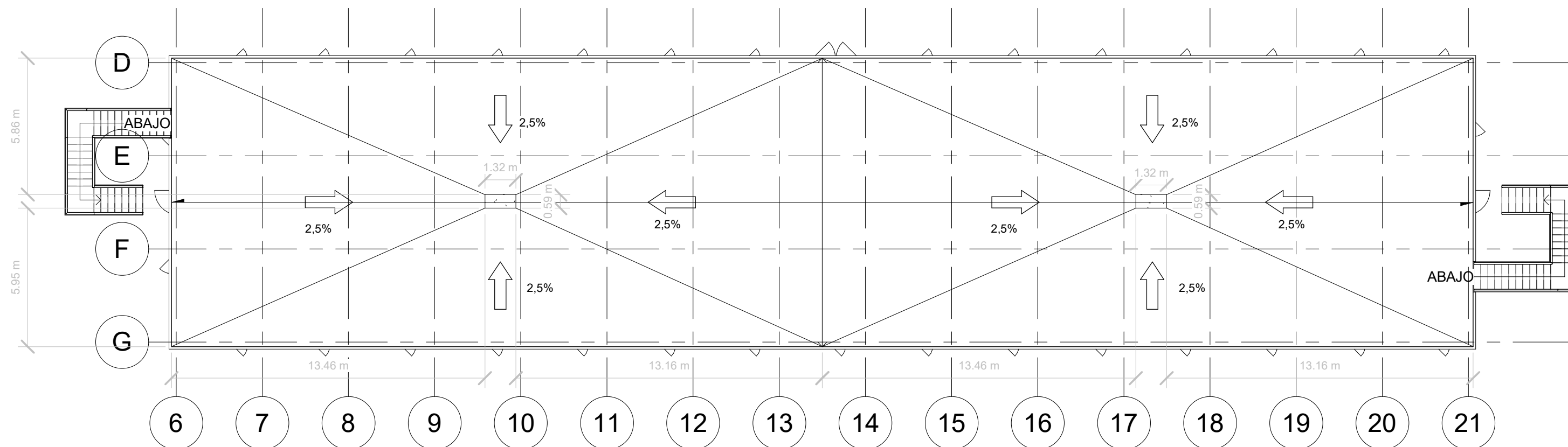


5 Alzado Escalera interior
1 : 75

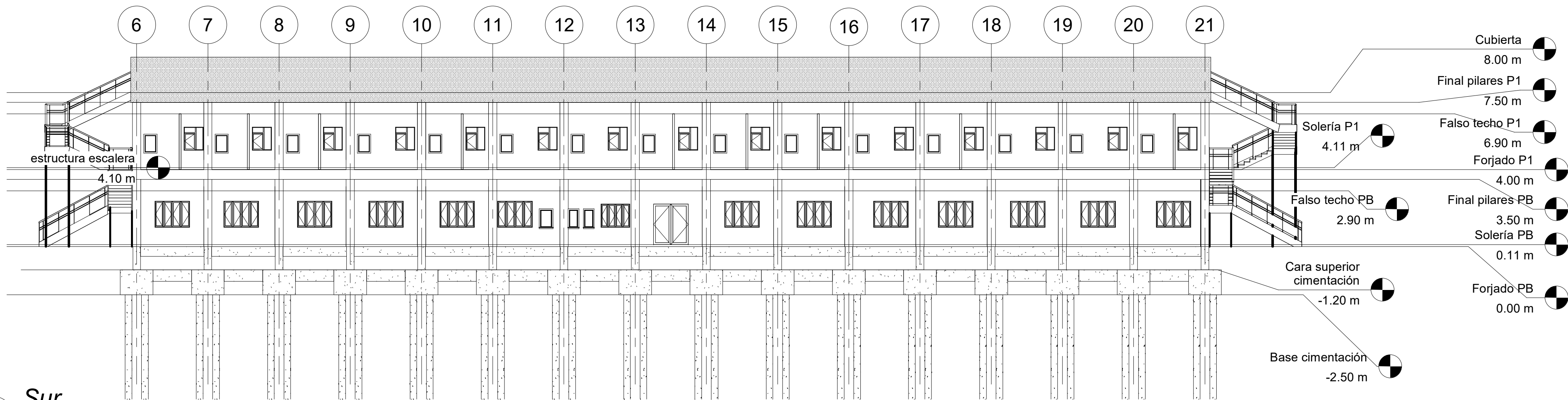


4 Escalera interior 3D

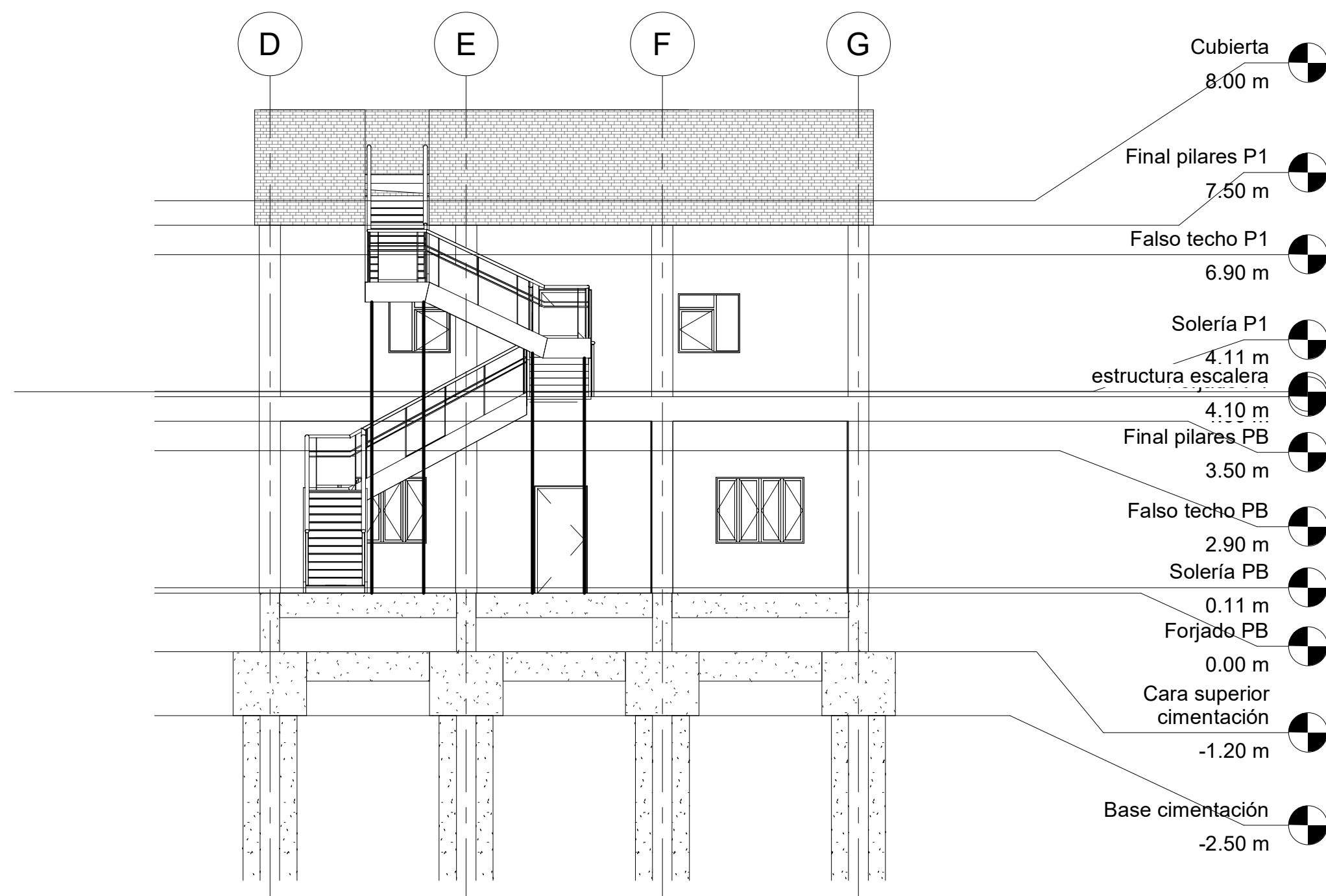
Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado:	
Localidad: JAÉN		MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEG0 ÁLVAREZ	
Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:
27/10/2023			
Escala	ESCALERAS		Plano nº:
A3 Como se indica			16



Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado:	
Localidad: JAÉN		MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEG0 ÁLVAREZ	
Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:
27/10/2023			
Escala A3 1 : 175	CUBIERTA - RESIDENCIA		Plano nº: 17



1 Sur
1 : 150



2 Oeste
1 : 100

Promotor: Escuela Politécnica Superior de Jaén, Universidad de Jaén		Trabajo Fin de Grado:	
Localidad: JAÉN		MODELADO BIM PARA EL PROYECTO DE UNA CIUDAD DEPORTIVA EN JAÉN	
Dibujado por: SERGIO CABRERA CERVILLA		Aprobado por: FCO. JAVIER GALLEGÓ ÁLVAREZ	
Fecha:	Firma:	Fecha:	Firma:
27/10/2023			
Escala A2 Como se indica	ALZADOS - RESIDENCIA		Plano nº: 18

ANEJO 8: PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	TRABAJOS PREVIOS							
01.01	1 DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO							
	m2. Desbroce y limpieza del terreno de topografía con desniveles mínimos, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión. El precio no incluye la tala de árboles ni el transporte de los materiales retirados.							
						47.634,00	1,13	53.826,42
	TOTAL 01							53.826,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.01	EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO, CON MEDIOS MECÁNICOS							
	m3. Excavación a cielo abierto, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, y carga a camión. El precio no incluye el transporte de los materiales excavados.							
	Encepado vestuarios	90	1,30	1,70	1,00	198,90		
	Encepado residencia	64	1,50	1,70	1,30	212,16		
	Forjado sanitario vestuarios	24	0,90	4,20	1,00	90,72		
	Forjado sanitario residencia	15	0,70	3,30	12,40	429,66		
	Zunchos vestuarios	132	0,50	0,30	4,50	89,10		
	Zunchos residencia	60	3,70	0,40	0,60	53,28		
	Zunchos residencia	48	4,00	0,40	0,60	46,08		
						1.119,90	6,04	6.764,20
	TOTAL 02.....							6.764,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	PILOTES							
03.01	PILOTE BARRENADO Y HORMIGONADO POR TUBO CENTRAL DE BARRENA							
	m. Pilote de cimentación de hormigón armado de 35 cm de diámetro, para grupo de pilotes CPI-8 según NTE-CPI, de hasta 25 m de profundidad. Ejecutado por barrenado de tierras, en terreno de menos de 25 kg/cm² de resistencia, mediante sistema mecánico, sin entibación y posterior hormigonado continuo en seco por bombeo a través del fuste del útil de perforación del pilote. Realizado con hormigón HA-25/B/12/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión a bomba estacionaria, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 5,6 kg/m. Incluso alambre de atar y separadores. El precio incluye el transporte, la instalación, el montaje y el desmontaje del equipo mecánico, la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.							
	Pilotes vestuarios	360	25,00				9.000,00	
	Pilotes residencia	256	25,00				6.400,00	
						15.400,00	65,97	1.015.938,00
	TOTAL 03.....							1.015.938,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	CIMENTACIÓN							
04.01	ZUNCHOS DE CIMENTACIÓN							
	m3. Zuncho de apoyo de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso alambre de atar y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.							
	Zunchos vestuarios	90	4,70	0,30	0,30	38,07		
	Zunchos residencia	60	2,00	0,40	0,60	28,80		
	Zunchos residencia	48	2,50	0,40	0,60	28,80		
						95,67	757,65	72.484,38
04.02	ENCEPADOS DE CIMENTACIÓN							
	m3. Encepado de hormigón armado, agrupando cabezas de pilotes descabezados, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 80 kg/m³, correspondiente al conjunto de armaduras propias, de espera de los elementos de atado y centrado de cargas a que haya lugar, y de espera del pilar al que sirve de base para transmitir las cargas al pilotaje. Incluso alambre de atar y separadores. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.							
	Encepados vestuarios	15	1,30	1,70	1,00	33,15		
	Encepados residencia	64	1,50	1,70	1,30	212,16		
						245,31	282,05	69.189,69
	TOTAL 04.....							141.674,07

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	ESTRUCTURA							
05.01	PILARES							
	m3. Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 30x30 cm y 40x40 cm de sección media, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 120 kg/m³; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.							
	Pilares vestuarios	90	0,30	0,30	4,70	38,07		
	Pilares residencia	64	0,40	0,40	8,70	89,09		
						127,16	639,53	81.322,63
05.02	VIGAS							
	m3. Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 40x40 cm y 40x50 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.							
	Vigas vestuarios	264	4,20	0,30	0,30	99,79		
	Vigas residencia	180	3,30	0,40	0,50	118,80		
	Vigas residencia	144	3,60	0,40	0,50	103,68		
						322,27	533,94	172.072,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05.03	FORJADO UNIDIRECCIONAL VIGUETAS Y BOVEDILLAS EN VESTUARIOS m2. Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado, vigas y pilares de 0,18 m ³ /m ² , y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m ² , compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 20+10 cm; vigueta pretensada T-18; bovedillaS de hormigón, 63x20x20 cm y 51x20x21 cm; capa de compresión de 10 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con altura libre de entre 3 y 4 m, con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.							
	PB					1.020,00	6*170	
	Cubierta					924,00	6*154	
						1.944,00	103,64	201.476,16
05.04	FORJADO UNIDIRECCIONAL VIGUETAS Y BOVEDILLAS EN RESIDENCIA m2. Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado, vigas y pilares de 0,18 m ³ /m ² , y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y pilares con una cuantía total de 16 kg/m ² , compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 20+10 cm; vigueta pretensada T-12x20; bovedillas de hormigón, 51x20x21 cm y 45x20x24 cm; capa de compresión de 10 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas con zunchos perimetrales de planta, encofrado para vigas, montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos; PILARES: con altura libre de entre 3 y 4 m, con montaje y desmontaje de sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.							
	PB					635,00		
	P1					617,00		
	Cubierta					693,00		
						1.945,00	102,65	199.654,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 05.....								654.525,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06	CERRAMIENTO EXTERIOR EDIFICIOS							
06.01	CERRAMIENTO EXTERIOR VESTUARIOS							
06.01.1	Hoja exterior de fachada de dos hojas, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista m2. Hoja exterior de fachada de dos hojas, con apoyo parcial sobre el forjado, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, macizo de 12 cm y hueco de 7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados cara vista, aparejo a sardinel; montaje y desmontaje de apeo. Revestimiento de los frentes de forjado y pilares con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia.							
						1.050,96		
						1.050,96	69,02	72.537,26
	TOTAL 06.01.....							72.537,26
06.02	CERRAMIENTO EXTERIOR RESIDENCIA							
06.02.1	Hoja exterior de fachada de dos hojas, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista m2. Hoja exterior de fachada de dos hojas, con apoyo parcial sobre el forjado, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, macizo de 14 cm y hueco de 8 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados cara vista, aparejo a sardinel; montaje y desmontaje de apeo. Revestimiento de los frentes de forjado y pilares con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia.							
						684,21		
						684,21	71,51	48.927,86
	TOTAL 06.02.....							48.927,86
	TOTAL 06.....							121.465,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07	PARTICIONES INTERIORES EDIFICIOS							
07.01	SISTEMA DE PARTICIÓN INTERIOR DE LADRILLO CERÁMICO CON AISLAMIENTO ACÚSTICO							
	m2. Hoja interior particón de dos hojas, con apoyo parcial sobre el forjado, de fábrica de ladrillo cerámico cara vista perforado hidrofugado, color Salmón, acabado liso, hueco de 7 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. Dintel de fábrica armada de ladrillos cortados cara vista, aparejo a sardinel; montaje y desmontaje de apeo. Revestimiento de los frentes de forjado y pilares con ladrillos cortados, colocados con mortero de alta adherencia.							
	Vestuarios					56,15		
	Residencia					1.327,84		
						1.383,99	47,51	65.753,36
	TOTAL 07							65.753,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08	REVESTIMIENTOS							
08.01	REVESTIMIENTO DE PILARES Y VIGAS EXTERIORES							
08.01.1	Revestimiento para pilares exteriores y vigas vistas, mediante piedra caliza en sillar tosco							
	m3. Revestimiento de sillería realizado con sillares de piedra caliza con acabado abujardado en la cara vista, con las caras labradas en taller, sentados unos sobre otros con la interposición de mortero de cal industrial, color Natural, M-15, suministrado en sacos, que sirva de cama.							
	Pilares vestuarios					20,93		
	Pilares residencia					24,41		
	Vigas residencia					5,82		
						51,16	643,38	32.915,32
	TOTAL 08.01.....							32.915,32
08.02	REVESTIMIENTO DE PILARES INTERIORES							
08.02.01	Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola							
	m2. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).							
	Pilares vestuarios					141,54		
	Pilares residencia					407,01		
						548,55	26,75	14.673,71
	TOTAL 08.02.....							14.673,71
08.03	REVESTIMIENTO MURO TIPO 1 VESTUARIOS							
08.03.01	Revestimiento interior con piezas de piedra natural, sistema tradicional							
	m2. Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color a elegir, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E> 10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 4 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.							
						669,18		
						669,18	98,25	65.746,94
08.03.02	Revestimiento exterior con paneles metálicos							
	m2. Revestimiento mural con chapa de aluminio anodizado natural, de 0,5 mm de espesor, Colocación en obra: con tornillos de acero galvanizado sobre subestructura soporte formada por perfiles omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura, con una separación de 600 mm. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de la subestructura soporte.							
						669,18		
						669,18	67,41	45.109,42
	TOTAL 08.03.....							110.856,36

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CODIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.04 REVESTIMIENTO MURO TIPO 2 VESTUARIOS								
08.04.01	Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capa fina							
Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color a elegir, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 4 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.						381,78		
						381,78	31,79	12.136,79
08.04.02	Revestimiento exterior con paneles metálicos							
Revestimiento mural con chapa de aluminio anodizado natural, de 0,5 mm de espesor, Colocación en obra: con tornillos de acero galvanizado sobre subestructura soporte formada por perfiles omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura, con una separación de 600 mm. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de la subestructura soporte.						381,78		
						381,78	67,41	25.735,79
TOTAL 08.04.....								37.872,58
08.05 REVESTIMIENTO MURO TIPO 1 RESIDENCIA								
08.05.01	Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capa fina							
m2. Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.						514,12		
						514,12	31,79	16.343,87
08.05.02	Revestimiento exterior con paneles metálicos							
m2. Revestimiento mural con chapa de aluminio anodizado natural, de 0,5 mm de espesor, Colocación en obra: con tornillos de acero galvanizado sobre subestructura soporte formada por perfiles omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura, con una separación de 600 mm. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de la subestructura soporte.						514,12		
						514,12	67,41	34.656,83
TOTAL 08.05.....								51.000,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.06	REVESTIMIENTO MURO TIPO 2 RESIDENCIA							
08.06.01	Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola							
m2. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m ² cada mano).						170,09		
						170,09	25,47	4.332,19
08.06.02	Revestimiento exterior con paneles metálicos							
m2. Revestimiento mural con chapa de aluminio anodizado natural, de 0,5 mm de espesor, Colocación en obra: con tornillos de acero galvanizado sobre subestructura soporte formada por perfiles omega de acero galvanizado, de 85 mm de anchura, con una separación de 600 mm. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de la subestructura soporte.						170,09		
						170,09	64,13	10.907,87
TOTAL 08.06.....								15.240,06
08.07	REVESTIMIENTO PARTICIÓN INTERIOR VESTUARIOS							
08.07.01	Revestimiento interior con piezas de piedra natural, sistema tradicional							
m2. Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color a elegir, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 4 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.						169,98		
						169,98	96,53	16.408,17
08.07.02	Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capa fina							
m2. Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.						169,98		
						169,98	224,46	38.153,71
TOTAL 08.07.....								54.561,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.08	REVESTIMIENTO PARTICIÓN INTERIOR ASEOS VESTUARIOS							
08.08.01	Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capa fina							
	m2. Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.							
						667,68	2*333.84	
						667,68	31,79	21.225,55
	TOTAL 08.08.....							21.225,55
08.09	REVESTIMIENTO PARTICIÓN INTERIOR RESIDENCIA							
08.09.01	Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola							
	m2. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).							
						1.626,96	2*813.48	
						1.626,96	25,47	41.438,67
	TOTAL 08.09.....							41.438,67
08.10	REVESTIMIENTO PARTICIÓN INTERIOR BAÑOS RESIDENCIA							
08.10.01	Pintura plástica sobre paramentos interiores de yeso o escayola							
	m2. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).							
						514,36		
						514,36	25,47	13.100,75
08.10.02	Revestimiento interior con piezas de azulejo. Colocación en capa fina							
	m2. Revestimiento interior con piezas de azulejo, de 200x200 mm, color blanco, acabado mate, gama media, capacidad de absorción de agua E>10%, grupo BIII, según UNE-EN 14411. SOPORTE: paramento de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, en juntas de 3 mm de espesor. Incluso crucetas de PVC. El precio no incluye las piezas especiales ni la resolución de puntos singulares.							
						514,36		
						514,36	31,79	16.351,50
	TOTAL 08.10.....							29.452,25
	TOTAL 08.....							409.237,08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09	SUELOS							
09.01	PAVIMENTO INTERIOR DE PIEZAS DE GRES RÚSTICO. COLOCACIÓN EN CAPA GRUESA							
	Pavimento interior de piezas de gres rústico, de 200x200x12 mm, gama media, capacidad de absorción de agua $3\% \leq E < 6\%$, grupo All, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento $35 < Rd \leq 45$ según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa gruesa con mortero de cemento. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.							
	Solado zona de cambio vestuarios					111,00		
						111,00	41,88	4.648,68
09.02	PAVIMENTO INTERIOR DE PIEZAS DE GRES ESMALTADO. COLOCACIÓN EN CAPA FINA							
	Pavimento interior de piezas de gres esmaltado, de 200x200x10 mm, gama media, capacidad de absorción de agua $E < 3\%$, grupo Blb, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento $35 < Rd \leq 45$ según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina y mediante encolado simple con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.							
	Solado zonas comunes residencia					437,00		
						437,00	35,68	15.592,16
09.03	PAVIMENTO INTERIOR DE MOSAICO DE GRES PORCELÁNICO ESMALTADO. COLOCACIÓN EN CAPA FINA							
	avimento interior de mosaico de gres porcelánico esmaltado, acabado pulido, con teselas de 25x25x5 mm montadas sobre una malla, gama media, capacidad de absorción de agua $E < 0,5\%$, grupo Bla, según UNE-EN 14411, con resistencia al deslizamiento $35 < Rd \leq 45$ según UNE 41901 EX y resbaladicidad clase 2 según CTE. SOPORTE: de mortero de cemento. COLOCACIÓN: en capa fina con adhesivo cementoso, C1 TE, según UNE-EN 12004, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado. REJUNTADO: con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, en juntas de 2 mm de espesor.							
	Solado zona de aseo vestuarios					41,00		
						41,00	47,22	1.936,02
09.04	TARIMA DE MADERA INTERIOR, ROBLE ROJO							
	Tarima flotante, de tablas de madera maciza de roble, de 22 mm, ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.							
	Solado alojamientos residencia					348,00		
						348,00	90,90	31.633,20

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.05	PAVIMENTO DEPORTIVO DE CÉSPED SINTÉTICO Pavimento deportivo para pista de tenis, formado por césped sintético, color verde, compuesto de mechones rectos prefibrilados de 5/32" de fibra 100% polietileno resistente a los rayos UV, 5000 decitex, 110 micras de espesor, tejidos sobre base de polipropileno reforzada con una capa de fieltro, con termofijado y sellado con látex, de 12 mm de altura de pelo, 14 mm de altura total de moqueta, 2264 g/m² y 49140 mechones/m², con líneas de juego de césped sintético, color blanco, banda de unión de geotextil de polipropileno, de 300 mm de anchura y adhesivo de poliuretano bicomponente, lastrado con 17 kg/m² de árido silíceo, de granulometría comprendida entre 0,4 y 0,8 mm. Solado gimnasio zona libre residencia					95,00		
						95,00	21,27	2.020,65
09.06	PAVIMENTO DE LOSETAS DE CAUCHO m2. Pavimento de losetas de caucho, color negro, suministrado en rollos de 1000x12000x2,5 mm. Colocación en obra: con adhesivo de contacto, sobre capa fina de nivelación. El precio no incluye la capa fina de nivelación. Solado gimnasio zona musculación residencia					90,00		
						90,00	34,49	3.104,10
09.07	PARQUE MULTICAPA, ROBLE ROJO m2. Parquet flotante, de laminas de 2180x200x14 mm, con una capa superior de madera de roble, ensambladas con adhesivo, colocadas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Solado gimnasio zona musculación residencia					31,00		
						31,00	40,05	1.241,55
09.08	ACERO PARA PLATAFORMA Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura de plataforma de trabajo, formada por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje. Plataforma escaleras de emergencia					4,00		
						4,00	11,98	47,92
TOTAL 09.....								60.224,28

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
10	TECHOS							
10.01	FALSO TECHO CONTINUO DE PLACAS DE ESCAYOLA							
	m2. Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, suspendidas del forjado mediante estopadas colgantes de pasta de escayola y fibras vegetales, repartidas uniformemente (3 fijaciones/m²) y separadas de los paramentos verticales un mínimo de 5 mm. Incluso pasta de escayola para el pegado de los bordes de las placas y rejuntado de la cara vista y enlucido final.							
	Falso techo vestuarios					154,00		
	Falso techoh residencia					1.253,00		
						1.407,00	13,67	19.233,69
	TOTAL 10.....							19.233,69

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11	CUBIERTAS							
11.01	CUBIERTA PLANA TRANSITABLE, VENTILADA, CON SOLADO FIJO. IMPERMEABILIZACIÓN CON LÁMINAS ASFÁLTICAS, TIPO BICAPA							
	m2. Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, pendiente del 1% al 5%, para tráfico peatonal privado. FORMACIÓN DE PENDIENTES: tablero cerámico hueco machihembrado de 80x25x3,5 cm con capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 3 cm de espesor, acabado fratasado, sobre tabiques aligerados de ladrillo cerámico hueco de 24x11,5x9 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, dispuestos cada 80 cm y con 30 cm de altura media, rematados superiormente con maestras de mortero de cemento, industrial, M-5; AISLAMIENTO TÉRMICO: fieltro aislante de lana mineral; IMPERMEABILIZACIÓN: tipo bicapa, adherida, compuesta por previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB, y adherida a la anterior con soplete, sin coincidir sus juntas; CAPA SEPARADORA BAJO PROTECCIÓN: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, (200 g/m²); CAPA DE PROTECCIÓN: pavimento de baldosas cerámicas de gres rústico, 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 sin ninguna característica adicional, color gris, sobre una capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, de 4 cm de espesor, rejuntadas con mortero de juntas cementoso mejorado, con absorción de agua reducida y resistencia elevada a la abrasión tipo CG 2 W A, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm. Incluso crucetas de PVC. El precio no incluye la ejecución y el sellado de las juntas ni la ejecución de remates en los encuentros con paramentos y desagües.							
	Cubierta vestuarios					170,00		
	Cubierta residencia					692,00		
						862,00	106,48	91.785,76
11.02	MURETE DE HORMIGÓN CON AISLAMIENTO INCORPORADO, PARA FORMACIÓN DE PETOS EN CUBIERTA PLANA							
	Murete de placas prefabricadas de hormigón armado, de 1000x500x50 mm, con barras corrugadas longitudinales de acero B 500 S, con aislamiento intermedio de poliestireno expandido de 10 kg/m³ de densidad, relleno de las juntas entre las piezas de dos tramos contiguos con mortero de cemento, industrial, M-5, apoyado sobre soporte discontinuo de fábrica; para formación de petos en cubierta plana.							
	Peto cubierta vestuarios					834,48		
	Peto cubierta residencia					316,84		
						1.151,32	15,88	18.282,96
	TOTAL 11							110.068,72

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
12	ESCALERAS							
12.01	ESCALERA DE HORMIGÓN VISTO							
	m2. Escalera de hormigón visto, con losa de escalera y peldañado de hormigón armado, realizada con 15 cm de espesor de hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m², quedando visto el hormigón del fondo y de los laterales de la losa; Montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado visto con textura lisa en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonés de madera de pino, amortizables en 10 usos, forrados con tablero aglomerado hidrófugo, de un solo uso con una de sus caras plastificada, estructura soporte horizontal de tablonés de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.							
		9,9				9,90		
						9,90	167,38	1.657,06
12.02	ESCALERA METÁLICA DE EMERGENCIA							
						1,00	2.934,50	2.934,50
12.03	BARANDILLA DE ESCALERA, DE ACERO, DE ALTURA 1,10 m							
	Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 1,10 m de altura, con bastidor doble y montantes y barrotes verticales, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijada mediante patillas de anclaje.							
	Barandilla escalera interior	19,95				19,95		
						19,95	128,74	2.568,36
12.04	BARANDILLA DE HUECO, DE ACERO, DE ALTURA 1,10 m							
	Barandilla escaleras de emergencia y rellano	85,23				85,23		
						85,23	128,05	10.913,70
	TOTAL 12.....							18.073,62

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13	PUERTAS Y VENTANAS							
13.01	PUERTAS							
13.01.01	PUERTA INTERIOR ABATIBLE, CIEGA, DE UNA HOJA DE 240x85x3,5 cm, DE TABLERO AGLOMERADO, CHAPADO CON NOGAL, BARNIZADA EN TALLER							
	ud. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 240x85x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con nogal, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de nogal de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de nogal de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.							
	Puertas vestuarios	30				30,00		
						30,00	262,95	7.888,50
13.01.02	PUERTA EXTERIOR DE ENTRADA A VESTUARIOS, DE ALUMINIO, DE UNA HOJA DE 240x85x3,5 cm							
	ud. Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo, block de seguridad, de 150x221 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.							
	Puerta entrada Vestuarios	6				6,00		
						6,00	471,31	2.827,86
13.01.03	PUERTA INTERIOR ABATIBLE, CIEGA, DE UNA HOJA DE 203x91x3,5 cm, DE TABLERO AGLOMERADO, CHAPADO CON NOGAL, BARNIZADA EN TALLER							
	ud. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 203x91,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con nogal, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de nogal de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de nogal de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.							
	Puerta baño accesible	1				1,00		
						1,00	270,46	270,46
13.01.04	PUERTA INTERIOR ABATIBLE, CIEGA, DE UNA HOJA DE 210x85x3,5 cm, DE TABLERO AGLOMERADO, CHAPADO CON NOGAL, BARNIZADA EN TALLER							
	ud. Puerta interior abatible, ciega, de una hoja de 210x85x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con nogal, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de nogal de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de nogal de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica.							
	Puertas alojamientos P1, aseos PB y recepción-Residencia	64				64,00		
						64,00	270,46	17.309,44

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.01.05	PUERTA INTERIOR ABATIBLE, DE MADERA, DE DOS HOJAS 200x85x3,5 cm, DE TABLERO AGLOMERADO, CHAPADO CON ABEDUL ud. Puerta interior abatible, ciega, de dos hojas de 200x85x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller, con plafones de forma recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de pino país de 70x10 mm en ambas caras. Incluso, bisagras, herrajes de colgar, de cierre y manivela sobre escudo largo de latón, color negro, acabado brillante, serie básica. Puerta comedor11,00 Puerta cocina11,00							
						2,00	273,89	547,78
13.01.06	PUERTA INTERIOR CORREDERA, DE ALUMINIO Y VIDRIO, 170x200x3,0 cm ud. Puerta corredera automática, de aluminio y vidrio, para acceso peatonal, con sistema de apertura lateral, de una hoja deslizante de 170x200 cm y una hoja fija de 170x200 cm, de aluminio lacado, color blanco; dos hojas de vidrio laminar de seguridad 5+5, incoloro, 1B1 según UNE-EN 12600 con perfiles de aluminio lacado, color blanco, fijadas sobre los perfiles con perfil continuo de neopreno. Puertas gimnasio44,00							
						4,00	391,29	1.565,16
13.01.07	PUERTA CORTAFUEGOS DE ACERO GALVANIZADO, 90x210 cm ud. Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 900x2100 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierra-puertas para uso moderado, barra antipánico, tapa ciega para la cara exterior. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales. Puertas de emergencia PB residencia22,00 Puertas de emergencia P1 residencia22,00							
						4,00	477,10	1.908,40
13.01.08	PUERTA EXTERIOR DE ENTRADA A RESIDENCIA, ABATIBLE DE ALUMINIO Y VIDRIO, DE DOS HOJAS, 210x90x3,5 cm Puerta acceso residencia11,00							
						1,00	619,97	619,97
TOTAL 13.01.....								32.937,57
13.02	VENTANAS							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.02.01	VENTANA EXTERIOR DE PVC, BATIENTE MULTIHOJA; 1,80x1,35 m ud. Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1800x1350 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.							
	Ventana zona de cambio vestuarios	18				18,00		
	Ventanas PB residencia	37				37,00		
						55,00	441,28	24.270,40
13.02.02	VENTANA EXTERIOR DE PVC, CUATRO HOJAS CORREDERAS; 1,65x0,60 m ud. Ventana de PVC, serie C70 Corredera "CORTIZO", cuatro hojas correderas, dimensiones 1650x600 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = \text{desde } 1,8 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 24 mm; elementos de estanqueidad y accesorios homologados, sin premarco y cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.							
	Ventanas zona de duchas vestuarios	12				12,00		
						12,00	2.354,07	28.248,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.02.03	VENTANA EXTERIOR DE PVC, SIMPLE DE UNA ÚNICA HOJA; 0,45x0,60 m ud. Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 450x600 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (mono-block), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.							
	Ventanas aseos vestuarios	36				36,00		
						36,00	194,80	7.012,80
13.02.04	VENTANA EXTERIOR DE PVC, UNA HOJA PRACTICABLE Y UNA FIJA LATERAL; 1,00x1,20 m ud. Ventana de PVC, serie Eurofutur 70 "KÖMMERLING", una hoja practicable con apertura hacia el interior y fijo lateral, dimensiones 1200x1000 mm, anchura del fijo 400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color color WSWS Blanco, perfiles de 70 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = \text{desde } 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.							
	Ventanas alojamientos residencia	29				29,00		
						29,00	327,20	9.488,80

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.02.05	VENTANA EXTERIOR DE PVC, UNA HOJA PRACTICABLE Y UNA FIJA LATERAL;1,25x1,20 m ud. Ventana de PVC, serie Eurofutur 70 "KÖMMERLING", una hoja practicable con apertura hacia el interior y fijo lateral, dimensiones 1200x1250 mm, anchura del fijo 400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color color WSWS Blanco, perfiles de 70 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.							
	Ventanas laterales alojamientos residencia	4				4,00		
						4,00	345,12	1.380,48
13.02.06	VENTANA EXTERIOR DE PVC, UNA HOJA PRACTICABLE Y UNA FIJA INFERIOR; 0,60x0,90 m ud. Ventana de PVC, serie Eurofutur 70 "KÖMMERLING", dos hojas practicables con apertura hacia el interior y fijo inferior, dimensiones 600x900 mm, altura del fijo 400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color color WSWS Blanco, perfiles de 70 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.							
	Ventana baños alojamientos residencia	30				30,00		
						30,00	387,32	11.619,60

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
13.02.07	VENTANA EXTERIOR DE PVC, UNA HOJA PRACTICABLE Y UNA FIJA INFERIOR; 0,45x0,90 m ud. Ventana de PVC, serie Eurofutur 70 "KÖMMERLING", dos hojas practicables con apertura hacia el interior y fijo inferior, dimensiones 450x900 mm, altura del fijo 400 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color color WSWS Blanco, perfiles de 70 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.							
	Ventanas aseos PB residencia	3				3,00		
						3,00	359,62	1.078,86
13.02.08	VENTANA EXTERIOR DE PVC, DOS HOJAS PRACTICABLES Y FIJA INFERIOR, SUPERIOR Y LATERAL; 3,00x2,00 m ud. Ventana de PVC, serie Eurofutur 70 "KÖMMERLING", dos hojas practicables con apertura hacia el interior y fijo lateral, dimensiones 3000x2000 mm, anchura del fijo 700 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color WSWS Blanco, perfiles de 70 mm de anchura, fabricados bajo formulación Greenline®, sin plomo ni estabilizantes pesados, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m}$ = desde 1,3 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E1650, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210, sin premarco y sin persiana. Incluso garras de fijación, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.							
	Ventanales hueco escaleras residencia	2				2,00		
						2,00	635,69	1.271,38
TOTAL 13.02.....								84.371,16
TOTAL 13.....								117.308,73

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14	TERRENOS DE JUEGO							
14.01	CÉSPED NATURAL							
	m. Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa, con capas de 15cm de arena, 25cm de gravilla y 10cm de tierra.							
	Terreno de juego 105x68m	1	105,00	68,00		7.140,00		
	Terreno de juego 100x64m	2	100,00	64,00		12.800,00		
						19.940,00	25,64	511.261,60
14.02	MARCADO Y SEÑALIZACIÓN DE PISTAS DEPORTIVAS, CON PINTURA PLÁSTICA							
	m. Aplicación manual de dos manos de pintura plástica antideslizante, color blanco, acabado satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente diluida con un 5% de agua o sin diluir; para marcado y señalización de pista de fútbol, con líneas de 10 cm de anchura, según normas federativas.							
			1.335,45			1.335,45		
						1.335,45	3,08	4.113,19
14.03	VALLADO DE PARCELA, DE MALLA DE SIMPLE TORSIÓN							
	m. Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 5 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 219 mm de diámetro y 6,20 m de altura, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos.							
			417,10			417,10		
						417,10	14,58	6.081,32
14.04	VALLADO METÁLICO DE PROTECCIÓN DE ESPECTADORES Y DEPORTISTAS							
	m. Vallado de aluminio, de 1,20 m de altura, compuesto por paneles opacos de chapa plana de aluminio, de 10 cm de espesor, entre 40 y 50 mm de altura de perfil, entre 250 y 270 mm de intereje, amortizables en 10 usos y perfiles huecos de sección cuadrada de acero UNE-EN 10210-1 S275JR, de 60x60x1,5 mm, de 2,8 m de longitud, anclados al terreno mediante dados de hormigón HM-20/P/20/X0 de 60x60x1,5 cm, cada 2,0 m, amortizables en 2 usos. Incluso anclajes mecánicos para la fijación de las chapas a los perfiles.							
	Barrera separación espectadores-terreno de juego		681,12			681,12		
						681,12	41,52	28.280,10
	TOTAL 14.....							549.736,21

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA							
15.01	MUROS							
15.01.01	MURO DE FÁBRICA PARA VALLADO DE PARCELA							
	m2. Vallado de parcela formado por muro con pilastras intermedias, de 1 m de altura y de 10 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x10 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel. El precio no incluye el revestimiento.							
						1.117,00		
						1.117,00	34,49	38.525,33
15.01.02	MURO DE CONTENCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO							
	m3. Muro de contención de tierras de superficie plana, con puntera y talón, de hormigón armado, de hasta 4 m de altura, realizado con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 22 kg/m³. Incluso tubos de PVC para drenaje, alambre de atar y separadores. El precio incluye la cimentación del muro y la elaboración y el montaje de la ferralla en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye el encofrado.							
						796,50		
						796,50	155,34	123.728,31
TOTAL 15.01.....								162.253,64
15.02	BORDILLOS							
15.02.01	BORDILLO PARA JARDÍN							
	Bordillo prefabricado de hormigón, 40x20x10 cm, para jardín, sobre base de hormigón en masa.							
		233,61				233,61		
						233,61	21,53	5.029,62
TOTAL 15.02.....								5.029,62
15.03	ZONA AJARDINADA - VEGETACIÓN							
15.03.01	CÉSPED NATURAL							
	m2. Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.							
	Área ajardinada con arbusto cascabel					167,50		
	Área ajardinada con olmo					121,12		
	Área ajardinada con roble escarlata caducifolio					546,21		
	Área ajardinada con roble escarlata otoño					160,00		
						994,83	10,83	10.774,01
15.03.02	PLANTACIÓN DE ARBUSTO CASCABEL							
	ud. Plantación de arbusto cascabel realizado con medios manuales; suministro en contenedor. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.							
		34				34,00		
						34,00	22,34	759,56

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15.03.03	PLANTACIÓN DE ÁRBOL - OLMO ud. Plantación de Olmo de Siberia (Ulmus pumila) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, en hoyo de 60x60x60 cm realizado con medios mecánicos; suministro en contenedor. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.	8				8,00		
						8,00	52,51	420,08
15.03.04	PLANTACIÓN DE ÁRBOL - ROBLE CADUCIFOLIO ud. Plantación de Roble común caducifolio realizado con medios mecánicos; suministro en contenedor. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.	9				9,00		
						9,00	53,43	480,87
15.03.05	PLANTACIÓN DE ÁRBOL - ROBLE OTOÑO ud. Plantación de Roble rojo americano realizado con medios mecánicos; suministro en contenedor. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.	9				9,00		
						9,00	50,93	458,37
TOTAL 15.03.....								12.892,89
15.04	VALLADO							
15.04.01	VERJA TRADICIONAL DE PERFILES METÁLICOS PARA VALLADO DE PARCELA, SOBRE MURO DE FÁBRICA CON PILASTRAS INTERMEDIAS m. Vallado de parcela sobre muro de fábrica con pilastras intermedias, formado por verja tradicional compuesta de barrotes horizontales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm fijados con tornillos a las pilastras intermedias, barrotes verticales de cuadradillo de perfil macizo de acero laminado en caliente de 12x12 mm de 1 m de altura y postes del mismo material empotrados en muros de fábrica. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes. El precio no incluye el muro ni las pilastras intermedias.	625,18				625,18		
						625,18	116,35	72.739,69
TOTAL 15.04.....								72.739,69
15.05	MARCAS VIALES PAVIMENTO							
15.05.01	MARCA VIAL LONGITUDINAL m. Aplicación manual de pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color amarillo, acabado satinado, textura lisa, para marca vial longitudinal continua, de 10 cm de anchura, para separación de carriles, separación de sentidos de circulación, bordes de calzada, regulación del adelantamiento y delimitación de zonas o plazas de estacionamiento. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflectante en seco.							
	Marcas aparcamientos y plazas PMR	1.250,34				1.250,34		
						1.250,34	1,27	1.587,93

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO CIUDAD DEPORTIVA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15.05.02	MARCADO DE FLECHAS							
	m2. Aplicación mecánica con máquina autopropulsada de pintura al- cídica color blanco, para marcado de flechas e inscripciones en via- les. Incluso microesferas de vidrio, para conseguir efecto retrorreflec- tante en seco.							
	Flechas de dirección					24,00		
						24,00	5,14	123,36
TOTAL 15.05.....								1.711,29
15.06	PUERTA EXTERIOR PARCELA							
15.06.01	PUERTA CANCELA EN VALLADO DE PARCELA							
	ud. Puerta cancela de chapa de acero galvanizado, acabado lacado, de una hoja abatible, dimensiones 300x200 cm, perfiles rectangula- res en cerco zócalo inferior realizado con chapa grecada de 1,2 mm de espesor a dos caras, para acceso de vehículos. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, ar- madura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de an- claje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antio- xidante y accesorios.							
	Puerta acceso Ciudad Deportiva	1				1,00		
						1,00	2.409,93	2.409,93
TOTAL 15.06.....								2.409,93
TOTAL 15.....								257.037,06
TOTAL.....								3.600.866,44

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	ImpEURO
01	TRABAJOS PREVIOS	53.826,42
02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	6.764,20
03	PILOTES	1.015.938,00
04	CIMENTACIÓN	141.674,07
05	ESTRUCTURA	654.525,88
06	CERRAMIENTOS EXTERIORES EDIFICIOS	121.465,12
07	PARTICIONES INTERIORES	65.753,36
08	REVESTIMIENTOS	409.237,08
09	SUELOS	60.224,28
10	TECHOS	19.233,69
11	CUBIERTAS	110.068,72
12	ESCALERAS	18.073,62
13	PUERTAS Y VENTANAS	117.308,73
14	TERRENOS DE JUEGO	549.736,21
14	URBANIZACIÓN INTERIOR DE LA PARCELA	257.037,06

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 3.600.866,44

13% Gastos generales	468.112,63	
6% Beneficio industrial	216.051,99	
SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS		684.164,62
Subtotal		4.285.031,06
21% IVA		899.856,53

TOTAL PRESUPUESTO 5.184.887,59

Asciende el presupuesto por contrata a la expresada cantidad de CINCO MILLONES CIENTO OCHENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Jaén, a 14 de Noviembre de 2.023.

Fdo: Sergio Cabrera Cervilla
Ingeniero Técnico

ANEJO 9: RENDERIZADO DEL MODELO









































