



Universidad de Valladolid



**ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES**

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

**Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de
Producto**

**PANELES INFORMATIVOS PARA EL
YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS**

Autor:

Morán Fraile, Ana

Tutores:

Fernández Raga, Sagrario

Fernández Villalobos, Nieves

**Dpto. Teoría de la Arquitectura y
Proyectos Arquitectónicos**

Valladolid, septiembre 2020

RESUMEN

En el presente proyecto se presenta el diseño de un conjunto de paneles informativos creados para mostrar los mosaicos del yacimiento de la ciudad romana de Clunia, en la provincia de Burgos. El proyecto tiene como objetivo dar acceso a las imágenes de estos antiguos suelos a todas las personas que acceden al yacimiento. De esta forma, sus diseños con relieves y contrastes cromáticos permiten que tanto personas videntes, como invidentes o con problemas visuales puedan interactuar con ellos.

PALABRAS CLAVE

Mosaico

Clunia

Accesibilidad

Relieves

SUMMARY

The following project presents the design of a set of information panels created to show the mosaics from the site of the Roman city of Clunia, in the province of Burgos. The goal of the project is to give access to the images of these ancient floors to all the people who visit the site. This way, its designs with reliefs and chromatic contrasts allow both sighted, and blind or visually impaired people, to interact with them.

KEYWORDS

Mosaic

Clunia

Accessibility

Reliefs

ÍNDICE

MEMORIA	1
1. Introducción	1
1.1. Objetivos del proyecto.....	1
1.2. Justificación del proyecto	2
1.3. Antecedentes.....	3
1.4. Condicionantes.....	3
1.5. Alcance del proyecto	4
2. Estudio del lugar: Clunia	5
2.1. Descripción y ubicación del yacimiento.....	5
2.2. Mosaicos.....	6
2.3. Estudio climatológico	11
3. Estudio de Mercado	14
4. Desarrollo del proyecto	17
4.1. Estudio de alternativas	17
4.2. Ideas previas	18
4.3. Análisis de normativa de accesibilidad	21
5. Diseño final	24
5.1. Localización	24
5.2. Descripción y evolución del diseño.....	26
5.3. Materiales.....	42
5.4. Fabricación y montaje.....	44
5.5. Análisis estructural.....	48
5.6. Fotomontajes.....	58
PLANOS	60
PLIEGO DE CONDICIONES.....	61
PLIEGO GENERAL.....	61
CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES.....	61
CAPITULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS.....	62
CAPITULO III. DISPOSICIONES ECONÓMICAS	72
PLIEGO PARTICULAR	79

CAPITULO IV. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES.....	79
CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA	84
MEDICIONES	86
PRESUPUESTO	89
1. Cuadro de precios N°1	89
2. Cuadro de precios N°2	91
3. Presupuesto parcial.....	94
4. Resumen	98
CONCLUSIONES	99
BIBLIOGRAFÍA	100

MEMORIA

1. Introducción

1.1. Objetivos del proyecto

El objetivo de este proyecto es crear una propuesta atractiva y realista para mostrar la información sobre los mosaicos de Clunia, haciéndolos accesibles al mayor número de personas posible. Para ello, inicialmente se investiga acerca de las alternativas existentes de paneles informativos y mesas de interpretación enfocados a la accesibilidad universal. Además del diseño del panel, se incluyen los estudios de las diferentes alternativas propuestas, junto con la justificación del por qué se descartan como opción; estudios de la resistencia de la estructura portante, materiales utilizados y planos de cada uno de los paneles.

Se pueden definir, así, los siguientes objetivos:

- **OBJETIVO GENERAL**
 - Diseñar una señalética para los mosaicos del yacimiento siguiendo el criterio de accesibilidad universal, respetando el entorno y creando el menor impacto visual posible.

- **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**
 - Elaborar mesas interpretativas que resalten la importancia de los mosaicos.
 - Crear un espacio de interacción entre el panel y el visitante.
 - Incluir toda la información gráfica y escrita para la comprensión del espectador.
 - Acercar el mosaico al visitante para disfrutar sensorialmente de la realidad visible o, cuando los mosaicos estén cubiertos, no visible.

1.2. Justificación del proyecto

El lugar donde se enfoca este proyecto es el yacimiento romano de Clunia, en Peñalba de Castro, provincia de Burgos. Estas ruinas han sido objeto de constantes saqueos y robos ya que, durante muchos años, sirvieron como cantera para la construcción de los pueblos cercanos. Desde 1995 hasta la actualidad las distintas administraciones públicas, Junta de Castilla y León y diputación de Burgos fundamentalmente, han ido realizando distintas actuaciones para recuperar y mostrar el yacimiento. El LABPAP (laboratorio de paisaje arquitectónico, patrimonial y cultural) del Departamento de Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, de la Universidad de Valladolid, propone para el lugar un Plan Integral para el paisaje arqueológico de Clunia, mediante un conjunto de intervenciones. Poniendo en valor un espacio con alto interés histórico, de forma que se haga comprensible al visitante la historia que allí se presenta desdibujada, a partir de los restos arqueológicos y arquitectónicos. El equipo está compuesto por los arquitectos: Darío Álvarez, Nieves Fernández y Miguel Ángel de la Iglesia, el arqueólogo: Francesc Tuset y los colaboradores: Sagrario Fernández, Laura Lázaro, Carlos Rodríguez, Ana Elisa Volpini y Flavia Zelli.

El conjunto de actuaciones que propone el estudio da definición del nuevo Parque Arqueológico de la ciudad romana de Clunia, donde se refuerzan los itinerarios en los alrededores del cerro en el que se enclava el yacimiento. Se proponen áreas de intervención, miradores y señalizaciones que permitan una correcta comprensión del yacimiento y su contexto, con propuestas encaminadas a la accesibilidad universal.

Los mosaicos son uno de los principales atractivos del yacimiento, son suelos de una inmensa riqueza visual, que emplean composiciones atractivas jugando con la simbología, la geometría y el color. A pesar de la dificultad que puede entrañar mostrarlos, de alguna manera, a las personas invidentes o con dificultades visuales, es objetivo de este proyecto guiar a través del yacimiento, mostrando cada uno de los mosaicos que se conservan, explicando sus formas y colores, así como ubicándolos en cada uno de los edificios donde se encuentran, a través de imágenes y textos en relieve, permitiendo que todos los visitantes puedan interpretar sus formas e interactuar con los distintos paneles.

Con este proyecto, además, se pretende ofrecer una alternativa a estos pavimentos para aquellos visitantes durante los meses de invierno, pues por razones de conservación los mosaicos se cubren durante las estaciones de clima adverso, permaneciendo descubiertos únicamente durante el verano, lo que impide disfrutar de este atractivo visual.

1.3. Antecedentes

En la actualidad podemos encontrar en Clunia una serie de paneles informativos repartidos por las diferentes zonas de interés del conjunto arquitectónico. Estos paneles son verticales, de distintos tamaños y en diferentes estados de conservación, lo que indica que muchos de ellos llevan instalados bastante tiempo, pudiendo estar desactualizados. Por otra parte, los paneles, incluso los más nuevos, no son accesibles a todo el mundo ya que están ubicados en lugares de difícil acceso para personas con movilidad reducida, y carecen de contenidos adaptados a personas invidentes.



Imagen 1. Paneles informativos de Clunia

Es por ello que se precisa una señalización actualizada, homogénea y coherente con el estado de las intervenciones realizadas, que faciliten información al mayor número de personas posibles, y con una ubicación que sea accesible.

1.4. Condicionantes

Al trabajar sobre un yacimiento, hay que tener en cuenta que los procesos de excavación dependen de la financiación, lo que implica que las excavaciones se realizarán de forma intermitente a lo largo del tiempo. Además, toda el área del suelo por donde se encuentran ubicados los restos es susceptible de contener material de interés arqueológico. Por otra parte, Clunia está ubicada en lo alto de un cerro, lo que implica que a lo largo del año el clima sea muy cambiante, con vientos muy fuertes y temperaturas bajas en invierno, y temperaturas muy elevadas en verano.

Teniendo esto en cuenta, el proyecto a realizar sobre los paneles informativos debe cumplir las siguientes características: anclarse al suelo de forma superficial, con una cimentación mínima o anclarse a un elemento externo (pasarela, barandilla...); ser capaz de soportar las distintas condiciones ambientales a lo largo del tiempo. Para ello, deberá estar formado por materiales resistentes y duraderos.

Finalmente, el proyecto tiene como objetivo principal la accesibilidad universal, por lo que también tiene que adaptarse a las necesidades de los distintos usuarios.

1.5. Alcance del proyecto

Para poder concretar aspectos funcionales como la distribución de los paneles, el número de mosaicos a mostrar y el tipo de información, se parte de una investigación sobre los mosaicos de la Casa Taracena, uno de los edificios con mayor número de este tipo de pavimentos. El proyecto desarrolla los paneles de este edificio, así como una investigación acerca del resto de mosaicos del yacimiento, los edificios donde se encuentran y la posible distribución de sus paneles. De esta forma, el trabajo realizado en esta vivienda puede después ser extrapolado al resto de edificios del yacimiento.

2. Estudio del lugar: Clunia

2.1. Descripción y ubicación del yacimiento

Para conocer los diferentes mosaicos de la ciudad se realiza un estudio general del yacimiento, localizando cada uno de los edificios que conservan este tipo de pavimentos, e investigando su evolución a lo largo del tiempo.

Los restos de la ciudad romana de Clunia se encuentran en lo alto del cerro Alto de Castro en la localidad de Peñalba de Castro, perteneciente al municipio de Huerta de Rey, en la provincia de Burgos. Esta antigua ciudad pasó a ser capital del convento jurídico a mediados del siglo I d.C., convirtiéndose en el centro jurídico y religioso de un amplio territorio. Es en este momento cuando se construyen los distintos edificios públicos que hoy se conservan: el teatro (1), ya restaurado y en uso, el conjunto termal Los Arcos I y II (2 y 3), el foro (5), y las Termas del Foro (7). Al ser una ciudad muy extensa, se cree que Clunia contaba con distintos tipos de viviendas adaptadas a las diferentes clases sociales. De estas viviendas, se conservan la Casa I (4), la Casa III (6), la Casa Triangular (8) y la Casa de las Cuevas Ciegas (9).

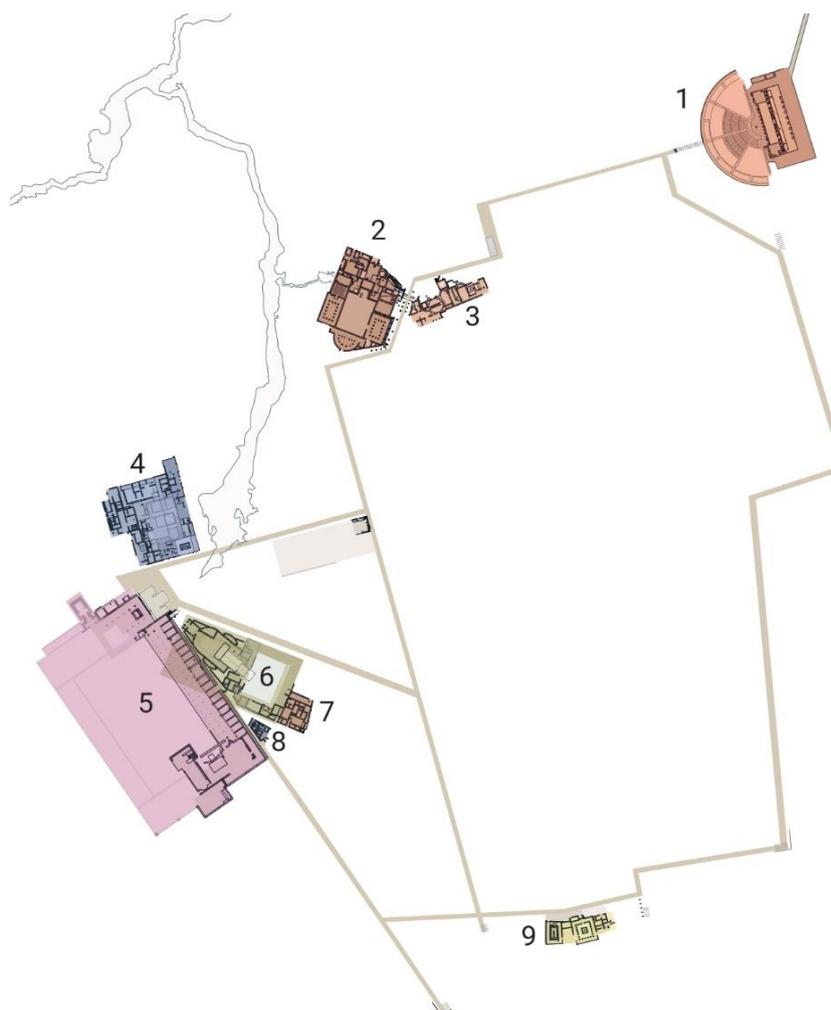


Imagen 2. Mapa de los edificios de Clunia

2.2. Mosaicos

Clunia cuenta con un variado conjunto de mosaicos, con diversas composiciones, que proporciona indicaciones en cuanto al mobiliario y la distribución de los diferentes espacios de las viviendas y edificios. Las casas más pudientes disponían de espacios nobles de recepción y vivienda familiar dotados de mosaicos policromos y pinturas parietales.



Imagen 3. Pinturas de paredes



Imagen 4. Teselas de mosaicos

Los colores de las teselas se consiguen con piedras, mármoles, cerámicas y vidrios de origen local. Así, la mayoría de los mosaicos son de colores, menos dos de ellos, que utilizan el blanco y negro.

Termas Los Arcos I y II

Los mosaicos conservados se encuentran tanto en edificios públicos como en viviendas privadas. Los dos primeros mosaicos que encontramos están localizados en el conjunto termal Los Arcos I. El primero de ellos recibe el nombre del águila frente al umbral y está situado en

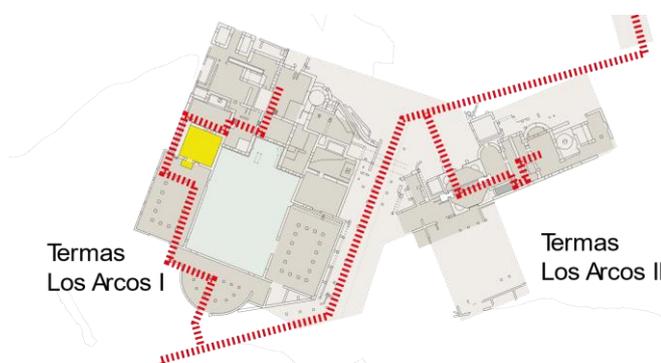


Imagen 5. Plano conjunto termal Los Arcos

la puerta que da acceso al apoditerio o vestuario, siendo en esta sala donde se encuentra el siguiente mosaico, un damero en amarillo y negro. Este esquema iconográfico se repetiría en los mosaicos del frigidario o sala fría de Los Arcos II y de las Termas del Foro.



Imagen 6. Mosaico Águila frente al umbral



Imagen 7. Mosaico damero en amarillo y negro

Casa I, Casa de Taracena

El siguiente edificio donde se encuentra un gran conjunto de mosaicos es la Casa I o Casa de Taracena. Estos pavimentos musivos están situados en las diferentes salas y habitaciones de la casa, ubicadas en torno a dos patios, y en los pasillos que los comunican.

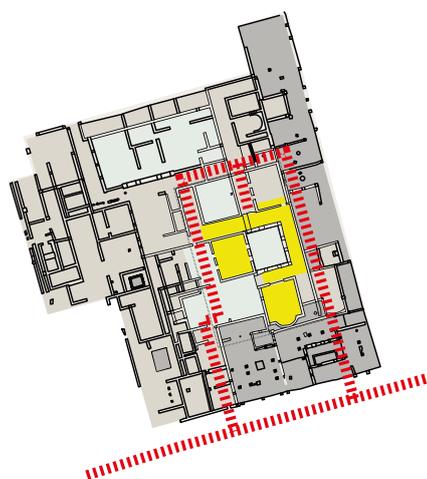


Imagen 8. Plano Casa I



Imagen 9. Vista aérea de los mosaicos de la Casa I

El mosaico mejor conservado es el situado en el centro de la casa, en lo que podría ser la exedra o sala de recepción, y el del triclinio o comedor.



Imagen 10. Mosaico de la exedra



Imagen 11. Mosaico del triclinio

Estas salas son los lugares donde se desarrollaba la vida social de la casa, por lo que sus mosaicos utilizan variedad de colores y composiciones más complejas que los de los pasillos de distribución, cuyas composiciones geométricas son más sencillas.



Imagen 12. Mosaicos de los pasillos

Además, en el sector Noreste de la casa, donde se encontraban las dependencias privadas, se excavó un mosaico que actualmente se encuentra instalado en el MAN (Museo Arqueológico Nacional en Madrid).



Imagen 13. Mosaico ubicado en el MAN

Casa III

Siguiendo el recorrido del yacimiento se encuentra la Casa III. Esta vivienda tenía una extensión similar a la Casa Taracena, sin embargo, sufrió múltiples intervenciones a lo largo del tiempo por la construcción del Foro y del Edificio Flavio, situado debajo de la ermita, lo que hizo que su tamaño quedase reducido a la mitad. En ella se encuentran dos pavimentos musivos, el denominado mosaico de las Cráteras, que recibe el nombre por las vasijas que representa, y un fragmento de un mosaico decorado con nudos de Salomón.



Imagen 14. Plano Casa III



Imagen 15. Mosaico de las cráteras



Imagen 16. Mosaico nudos Salomón

Casa Triangular

En el espacio entre la Casa III y el Foro se encuentra la Casa triangular, que a pesar de sus modestas dimensiones cuenta con un pequeño mosaico en blanco y negro llamado de las Cráteras y Palomas.



Imagen 18. Mosaico de las Cráteras y Palomas

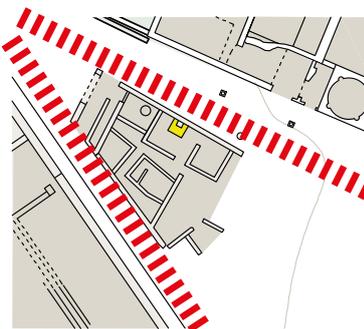


Imagen 17. Plano Casa Triangular

2.3. Estudio climatológico

El conjunto de paneles está ubicado al aire libre, por lo que deben estar diseñados para soportar los cambios de temperatura, el agua y las rachas de viento.

La estación meteorológica más cercana a Peñalba de Castro, localidad donde se encuentra el yacimiento, es la de Aranda de Duero, situada a 35 Km de distancia. Sin embargo, para tener más referencias, se han recogido también los datos de la estación meteorológica de Palacios de la Sierra a 51 Km de Peñalba de Castro. Los datos estudiados son los valores extremos alcanzados en estas localidades, ya que implican las peores condiciones a las que podrían estar expuestos los paneles informativos.

Los datos del viento y de las temperaturas se han obtenido de la base de datos de AEMET OpenData, y se han recogido en las siguientes tablas:

Datos temperaturas en Aranda de Duero

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T. min	-14.6	-12.5	-15.5	-5.7	-1.7	0.2	2.7	4.1	-2.7	-5.9	-9.5	-11.6
Día	11	28	01	04	06	01	13	11	19	18	29	20
Año	2009	2005	2005	2019	2010	2006	2004	2016	2005	2009	2013	2009

Tabla 1. Temperaturas mínimas

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T. máx.	18.3	21.5	25.8	30.1	34.3	39.5	40.1	40.1	36.5	29.9	22.8	17.7
Día	24	26	10	08	13	28	27	10	07	11	08	06
Año	2016	2019	2017	2011	2015	2019	2020	2012	2016	2011	2015	2010

Tabla 2. Temperaturas máximas

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T media mens. más baja	1.2	0.6	5.4	7.7	10.8	16.5	19.4	17.5	15.0	10.9	4.1	2.4
Año	2005	2005	2004	2004	2013	2013	2011	2006	2004	2010	2004	2005

Tabla 3. Temperaturas medias mensuales más bajas

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T med mens más alta	5.8	7.5	9.2	14.0	16.9	22.0	24.2	22.4	19.6	15.6	9.2	6.1
Año	2016	2020	2017	2011	2020	2017	2015	2009	2018	2014	2014	2002

Tabla 4. Temperaturas medias mensuales más altas

Datos temperaturas en Palacios de la Sierra

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp min	-12.9	-11.4	-7.9	-7.8	-3.8	-0.9	0.6	0.5	-2.8	-7.3	-10.2	-14.6
Día	12	08	15	28	02	01	15	11	27	26	27	20
Año	2009	2015	2010	2017	2016	2016	2016	2016	2010	2010	2008	2009

Tabla 5. Temperaturas mínimas

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp máx	17.7	20.7	23.7	27.7	31.0	37.1	35.0	36.8	36.6	29.4	23.3	20.1
Día	24	24	10	07	13	29	18	18	06	12	11	22
Año	2016	2019	2017	2011	2015	2019	2016	2012	2016	2011	2015	2008

Tabla 6. Temperaturas máximas

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T med mens. más baja	1.1	1.4	4.0	6.9	8.5	13.8	17.2	18.3	13.5	9.4	3.6	2.5
Año	2009	2019	2017	2011	2016	2019	2016	2012	2016	2011	2015	2008

Tabla 7. Temperaturas medias mensuales más bajas

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
T med mens más alta	4.5	6.9	7.5	12.3	14.6	19.4	21.2	20.9	18.1	12.8	7.9	5.8
Año	2016	2020	1017	2011	2020	2017	2015	2009	2018	2017	2015	2015

Tabla 8. Temperaturas medias mensuales más altas

Con esta información se llega a la conclusión de que los meses más fríos son enero y febrero, con temperaturas mínimas de -15.5 °C, mientras que los meses más cálidos son julio y agosto, alcanzando temperaturas de hasta 40.1 °C.

Datos viento en Aranda de Duero

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Veloc viento (km/h)	104	100	97	82	91	81	91	94	83	84	87	96
Direcc. (grad.)	260	220	260	260	260	230	320	270	230	90	220	260
Día	14	27	02	24	08	11	12	05	16	15	13	21
Año	2010	2010	2020	2019	2019	2012	2011	2008	2015	2011	2002	2019

Tabla 9. Velocidades del viento máximas registradas

Datos viento en Palacios de la Sierra

	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Veloc viento (km/h)	89	94	95	80	80	72	77	88	67	71	84	93
Direcc. (grad.)	280	270	270	300	350	250	200	240	110	100	80	290
Día	14	03	02	16	04	08	11	05	04	13	26	21
Año	2010	2017	2020	2016	2010	2017	2010	2008	2018	2009	2013	2019

Tabla 10. Velocidades del viento máximas registradas

Con estos datos se observa que los valores de viento pueden llegar a superar los 90 km/h en muchas ocasiones, siendo el mayor valor registrado de 104 km/h.

Como los datos de viento son valores muy elevados, es importante conocer la dirección del mismo. Para ello, hay que tener en cuenta que la dirección indica de dónde viene el viento y que se mide en grados desde 0° hasta 360°, girando en el sentido de las agujas del reloj. 0° corresponden con dirección norte, 90° dirección este, 180° dirección sur y 270° dirección oeste.

Sabiendo esto se crea un mapa para conocer por dónde inciden los vientos más fuertes registrados.

Con ello se llega a la conclusión de que los vientos más fuertes tienen dirección noroeste y suroeste. Estos datos servirán para realizar el análisis de la estructura de los paneles informativos.

3. Estudio de Mercado

Con objeto de conocer algunos de los productos existentes en el mercado enfocados a la representación de contenido informativo de forma visual y táctil, se ha realizado un estudio de productos con características de interés detallado a continuación.

Sinagoga del Tránsito y Museo Sefardí. Toledo

En el Plan Estratégico de Turismo de Castilla-La Mancha 2015-2019 se recogen diferentes actuaciones para impulsar el turismo en esta comunidad. En el año 2018 se crea un proyecto de accesibilidad implementando múltiples actuaciones en las diferentes atracciones turísticas para impulsar tanto la accesibilidad física, como la visual y auditiva.

Entre estas actuaciones se encuentra la señalética del Museo Sefardí, en el que encontramos una reproducción en forma de maqueta táctil de la fachada de la Sinagoga del Tránsito, que incluye textos en braille y alto contraste cromático. Además, también cuenta con un plano de situación del museo, también táctil, con textos en braille y alto contraste cromático.

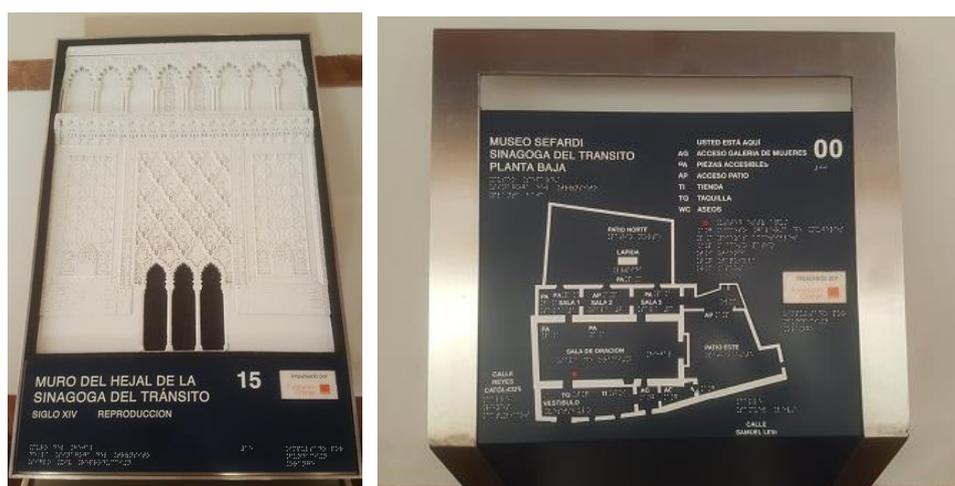


Imagen 19. Maqueta táctil y plano de la Sinagoga del Tránsito

Cómic Táctil – La Venezia che non si vede

Este cómic táctil, creado por Max Capdevila para la 57ª edición de la Bienal de Arte de Venecia de 2017, pretende crear una experiencia sensorial del espacio urbano de la ciudad de Venecia y sus canales. Consta de una serie de textos, dibujos y texturas en relieve que van guiando a lo largo de un recorrido en barca por los canales de Venecia, mostrando diferentes percepciones y sensaciones que experimenta una persona durante el trayecto. El comic está impreso en negro sobre blanco, por lo que crea un contraste que permite su utilización tanto a personas videntes como con visión reducida.

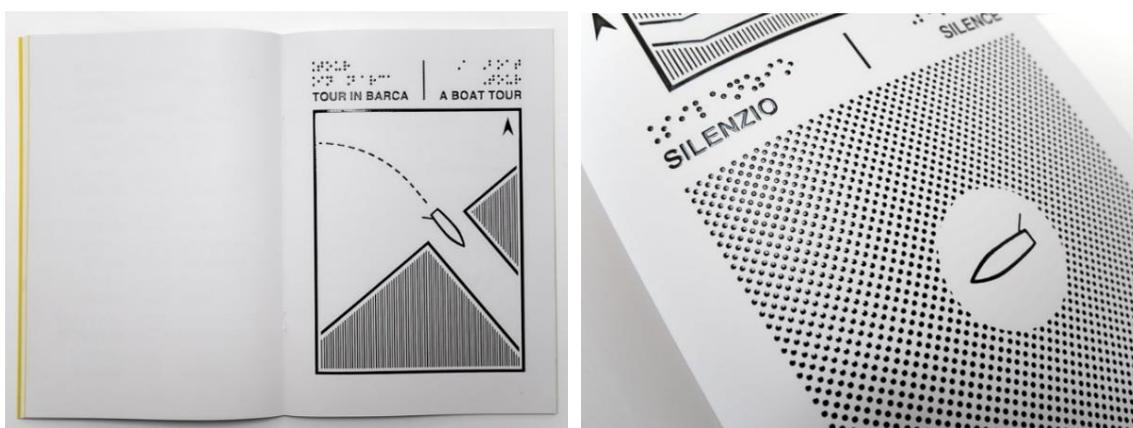


Imagen 20. Cómic Táctil

Monasterio de Pedralbes - Tumba de la reina Elisenda de Montcada

El conjunto funerario cuenta con una reproducción a escala de una maqueta táctil que permite conocer e interpretar todos los detalles de esta antigua tumba ubicada en Barcelona.

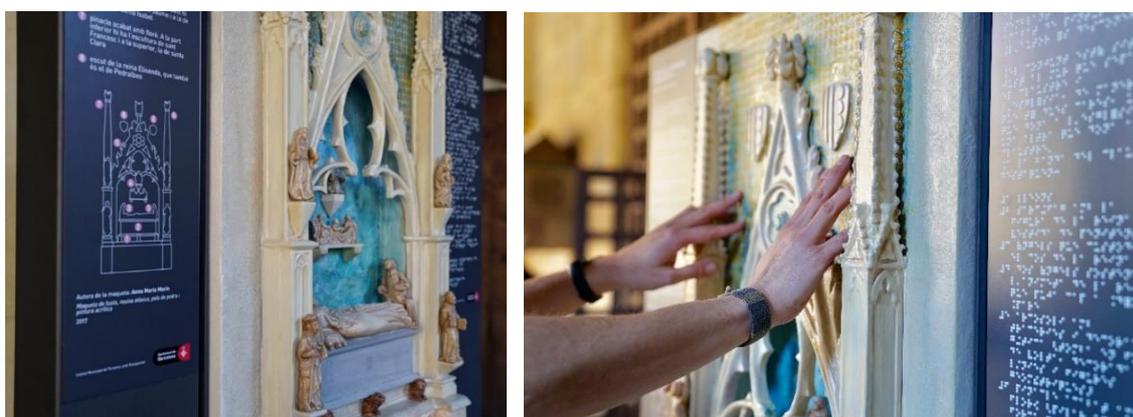


Imagen 21. Maqueta táctil de la tumba de la reina Elisenda de Montcada

Shapereader and Artic Circle

Consiste en un lenguaje táctil específico, diseñado inicialmente para personas con discapacidad visual, destinado a proporcionar equivalentes hápticos para las características semánticas, conceptos y atributos textuales. Fue diseñado en 2013 por Ilan Manouach, que a su vez creó la novela gráfica *Artic Circle*, un comic que cuenta diferentes historias por medio de tableros Shapereader. Finalmente estos tableros están dirigidos a todos los usuarios, independientemente de su nacionalidad, educación o capacidad visual.



Imagen 22. Shapereader y Artic Circle

Didú

Didú es una metodología desarrollada por Estudios Duero para el tratamiento y reproducción de imágenes en relieve, combinando herramientas tecnológicas, artísticas y pedagógicas, para convertir una imagen digital en una imagen táctil, con sentido para la vista y el tacto. Algunos de los proyectos Didú realizados en los últimos años son *Making Visible the Invisible*, en el museo Pushkin de Moscú, y *En el Thyssen con Renoir*, en el museo Thyssen de Madrid



Imagen 23. Proyectos Didú

4. Desarrollo del proyecto

4.1. Estudio de alternativas

A la hora de mostrar información de un lugar existen diversas opciones con múltiples variantes. En este apartado se exponen algunas de estas alternativas analizadas para el proyecto, describiendo sus características, y analizando la capacidad de adaptarlo a las diferentes necesidades de los usuarios, centrándose en las personas invidentes y con problemas visuales.

Folletos, dípticos y trípticos

Son elementos, generalmente impresos en papel y de tamaño reducido, que muestran la información de forma más o menos condensada. Normalmente se manejan con las dos manos, permitiendo su transporte con una mano. Los folletos son los más extensos, teniendo múltiples páginas donde exponer la información. Los dípticos y trípticos están formados por una única hoja, doblada en dos y en tres pliegues.

A la hora de imprimir, existen gran variedad de papeles y cartulinas dependiendo de las características que vaya a tener el folleto. Para hacerlos accesibles a personas con problemas visuales es necesario que estos papeles puedan ser grabados con relieve, además de tener color para generar un contraste entre las letras y el fondo.

Paneles informativos y mesas de interpretación

Estos elementos permiten mostrar la información de múltiples formas al igual que los folletos. Las diferencias más significativas son el tamaño, ya que su formato suele ser más grande, y el carácter móvil, pues un panel informativo tiene una ubicación fija.

El tipo de información que pueden mostrar es muy variado. Dependiendo del formato utilizado, pueden exponer desde imágenes y textos planos; mapas, imágenes y textos en relieve; hasta todo tipo de información gráfica en formato digital.

Para que puedan ser utilizados por personas invidentes o con problemas de visión, la información mostrada debe tener relieve para facilitar su interpretación. Además, los textos deben estar escritos tanto en caracteres como en braille, y siempre contrastando con el fondo para facilitar su lectura.

Maquetas

Son modelos a escala o tamaño real de algo en concreto, que proporcionan información visual de aquello que representan. Dependiendo del grado de detalle con que se desarrolle puede ser más o menos realista. Esto afecta a la interpretación

de las personas invidentes, ya que texturas demasiado realistas o con muchos relieves pueden llegar a cansar el sentido del tacto.

4.2. Ideas previas

Una vez estudiadas las distintas alternativas, se desarrollaron dos ideas diferentes para mostrar los mosaicos del yacimiento junto con su información.

La primera idea consiste en un tipo de tríptico y díptico que en su interior contienen un folleto. Tanto las imágenes como los textos están en altorrelieve, con información de cada mosaico por separado, escritas tanto en caracteres como en braille. Además, cuenta con un mapa del yacimiento que permite ubicar el mosaico en el edificio donde se encuentra.

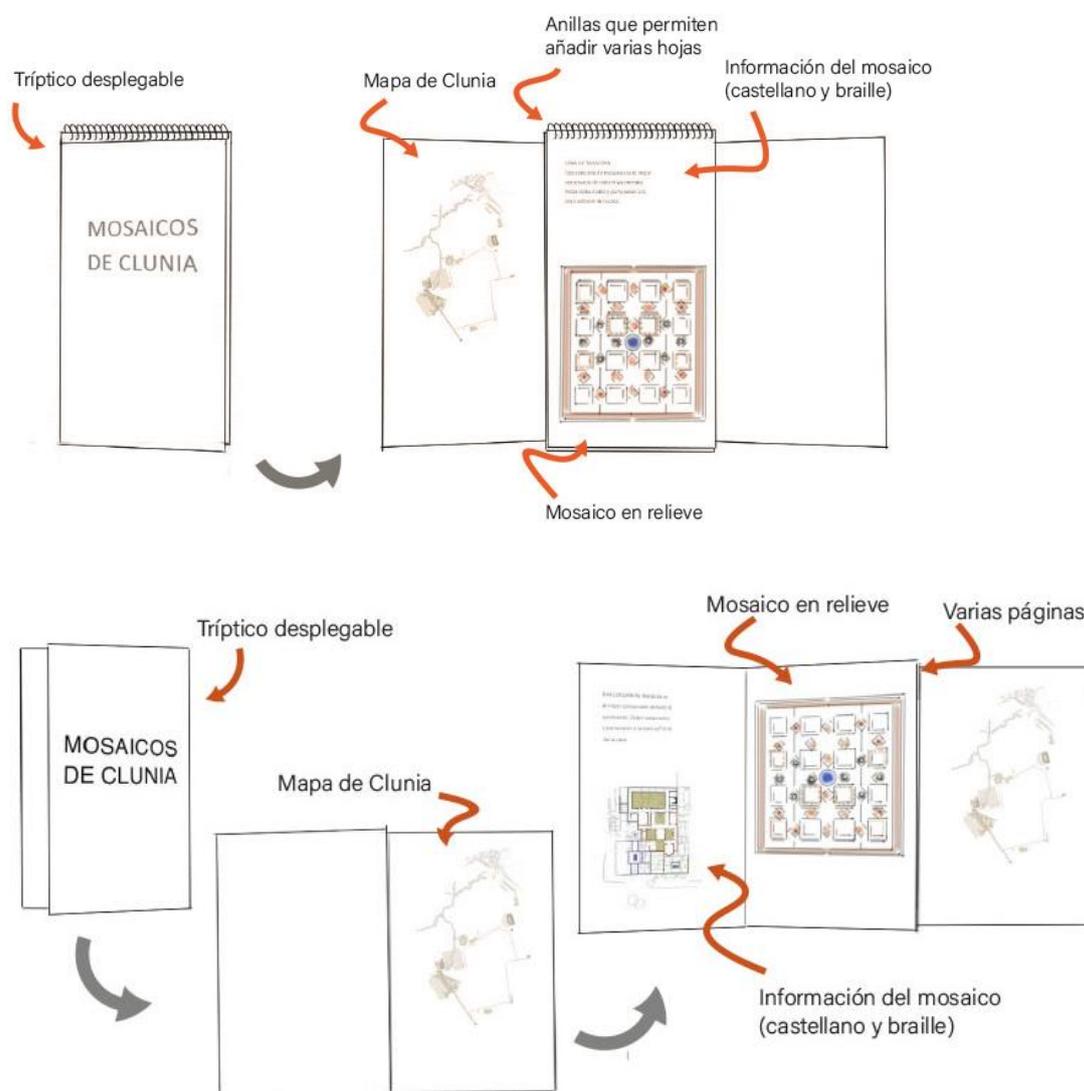


Imagen 24. Folleto táctil

Estas ideas fueron descartadas ya que su tamaño reducido no permitía dar un alto grado de detalle de los mosaicos, y la información debería estar muy condensada.

La segunda idea pretende construir una interpretación de los mosaicos en una especie de maqueta táctil a partir de las imágenes que se muestran en ellos. Estas interpretaciones constan de figuras en 3D que salen de la maqueta para representar el elemento que muestra el mosaico.



Imagen 25. Maqueta táctil de interpretación de los mosaicos



Imagen 26. Fragmento de mosaico de la Casa I

Esta idea también fue descartada debido a que, al tratarse de una interpretación, no transmite lo que realmente son los mosaicos; por lo que, durante el invierno, cuando estos estuviesen tapados, los paneles quedarían descontextualizados. Además, las imágenes se prestaban a tener elementos punzantes que pusiesen en peligro al usuario.

La tercera idea parte de la anterior. Consiste en una serie de paneles, ubicados en los diferentes edificios del yacimiento, que dan información acerca de los mosaicos del conjunto arqueológico. Su estructura es igual para todos los paneles: en el centro una gran imagen en relieve de uno de los mosaicos de ese edificio, a la izquierda un mapa, también en relieve, que permite ubicarse dentro del yacimiento, y a la derecha información escrita en caracteres y en braille

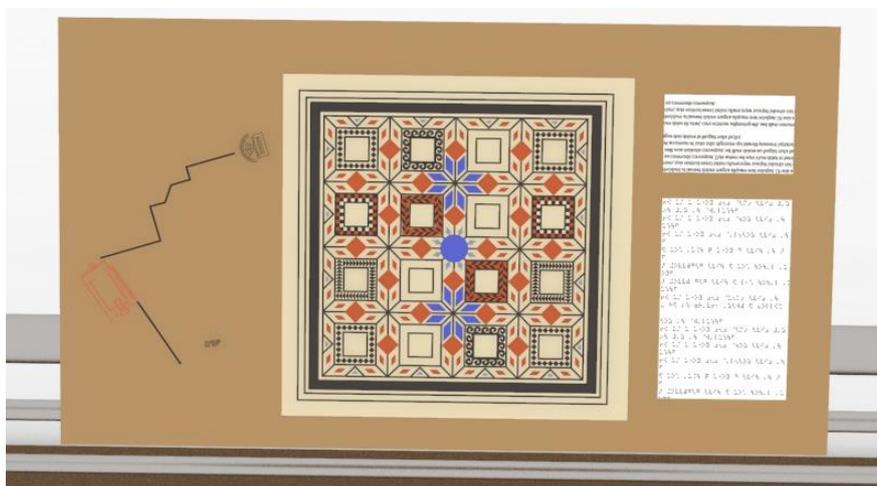


Imagen 27. Panel informativo táctil

Esta idea es la que posteriormente se desarrolla en el proyecto, cambiando y mejorando alguno de sus elementos, y añadiendo una reconstrucción de un fragmento representativo del mosaico que muestra cómo están contruidos estos pavimentos a base de teselas y da una escala aproximada de su tamaño real.

4.3. Análisis de normativa de accesibilidad

Con este estudio se pretenden conocer los diferentes parámetros que establece la normativa con respecto a la accesibilidad de personas con movilidad reducida y discapacidad visual. En este apartado se recogen los datos que tienen relevancia para el diseño de los paneles informativos.

Parámetros generales

Para que la información contenida en el sistema de señalización pueda llegar a todas las personas deben ofrecerse diferentes alternativas para acceder a esa información, además debe ser concisa, básica y con símbolos sencillos, preferiblemente en altorrelieve. Las medidas del área de barrido ergonómico sobre superficies inclinadas y verticales se resumen en las siguientes imágenes

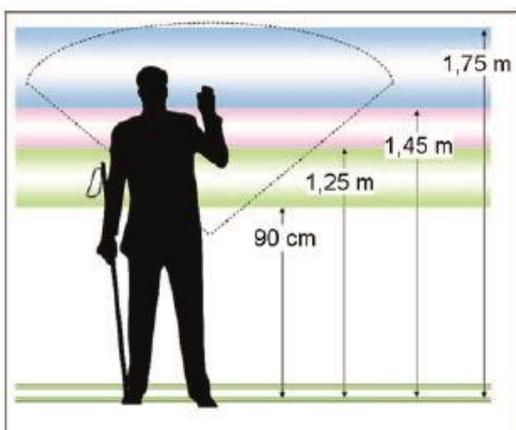


Imagen 28. Área de barrido ergonómico vertical

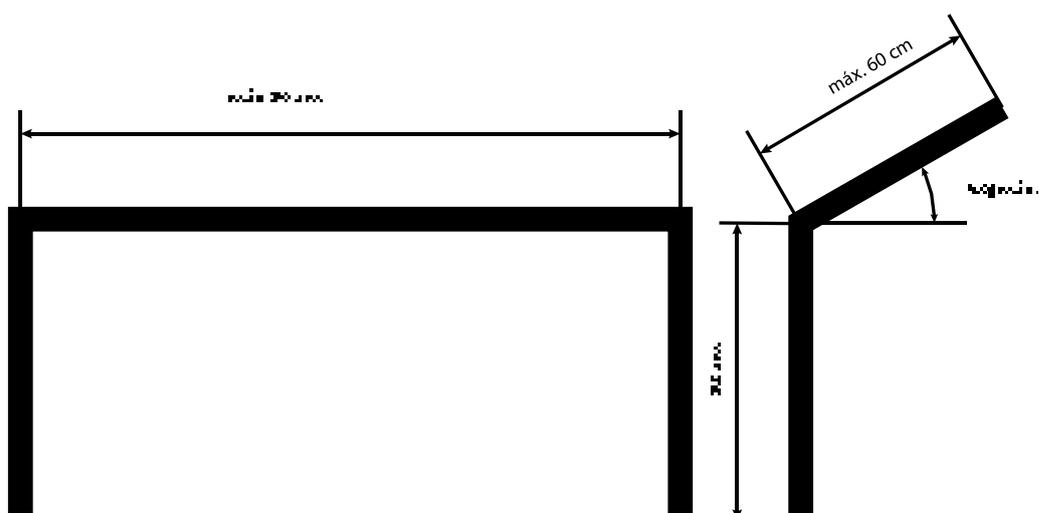


Imagen 29. Área de barrido ergonómico horizontal e inclinado

Movilidad reducida

La norma establece que “el mobiliario cuya utilización requiera de una aproximación frontal del usuario debe estar libre de obstáculos en su parte inferior, con altura, anchura y profundidad suficientes para permitir introducir, al menos, las rodillas y preferiblemente los reposabrazos de una silla de ruedas” (UNE 41500:2001 IN). De esta forma, establece las medidas antropométricas de los usuarios en sillas de ruedas que quedan resumidas en la siguiente imagen:

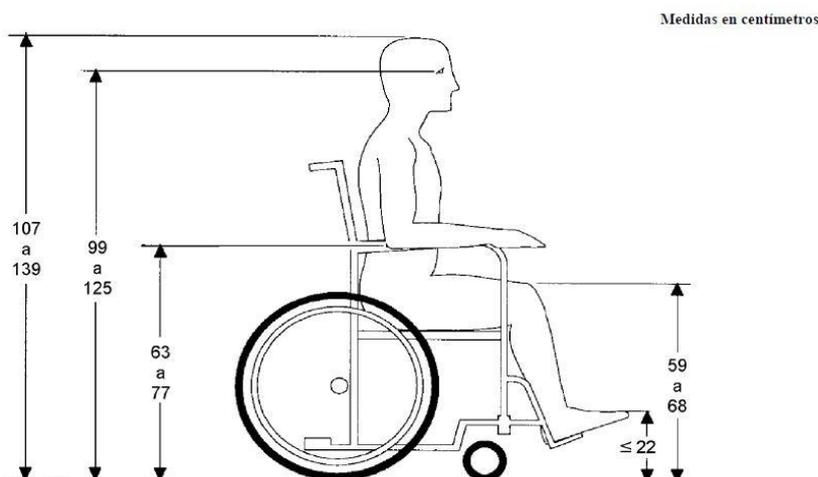


Imagen 30. Medidas antropométricas estáticas de usuarios en sillas de ruedas

El hueco libre debajo del elemento debe ser de al menos 80 cm de anchura, 60 cm de profundidad a nivel de los pies, 30 cm de profundidad a nivel de las rodillas y con una altura libre mínima de 68 cm. Por otra parte, se recogen parámetros antropométricos de alcance y control manual sobre un plano horizontal: altura máxima del plano de trabajo está comprendida entre 70 y 85 cm, la profundidad máxima del plano de trabajo es de 60 cm y la anchura máxima del plano de trabajo es de 180 cm. Todos estos datos se recogen en la siguiente imagen

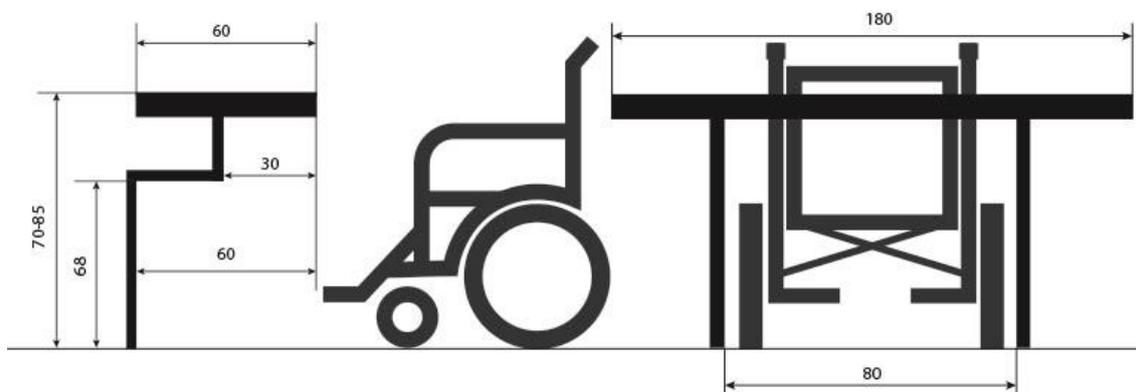
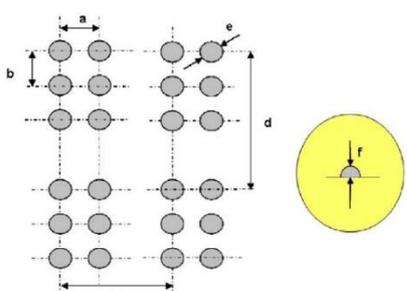


Imagen 31. Medidas antropométricas de alcance y control manual para usuarios en silla de ruedas

Características relativas a la visión

La información accesible para personas con discapacidad visual debe incorporar debe incorporar relieves, que permitan la interpretación háptica de la información. Esto se consigue mediante textos en braille y letras y símbolos en altorrelieve. Los textos en braille deben seguir unos parámetros normalizados recogidos en la siguiente tabla:



DIÁMETROS				
e	a	b	c	d
1,2	2,40	2,40	6,0	10,00
1,3	2,45	2,45	6,130	10,18
1,4	2,50	2,50	6,260	10,36
1,5	2,55	2,55	6,390	10,54
1,6	2,60	2,60	6,520	10,72
1,7	2,65	2,65	6,650	10,90
1,8	2,70	2,70	6,780	11,08
1,9	2,75	2,75	6,910	11,26

Tabla 11. Parámetros recomendados (en mm) de los caracteres en braille

Mientras que los textos en altorrelieve deben seguir los siguientes parámetros

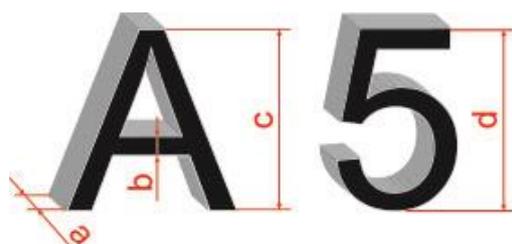


Imagen 32. Parámetros de los caracteres en altorrelieve

- a: altura del relieve de la letra o símbolo: mínimo 0,5 mm, recomendable 1 mm.
- b: anchura del trazo: entre 1,5 mm y 3 mm, con bordes redondeados.
- c: altura de la letra: mínimo 15 mm, máxima 50 mm.
- d: altura del símbolo: 100 mm y guardar proporción con su anchura.

Por otra parte, las personas con restos de visión pueden ayudarse de la vista para comprender e interpretar la información, por lo que la información visual deberá distinguirse claramente del soporte donde esté expuesta. Para ello, la superficie de soporte deberá ser mate o con un factor de pulimiento inferior al 15%, además de contrastar en color con la información. En cuanto a la tipografía se elegirán las variantes “seminegra” y “redonda”, con letras de “palo seco”.

5. Diseño final

5.1. Localización

Clunia cuenta con un trazado marcado por caminos, que permite recorrer el yacimiento visitando los restos de todos los edificios.

La información de la Casa Taracena se distribuirá en cuatro paneles informativos. El primero de ellos se encuentra junto a este edificio, en el recorrido marcado para la visita del yacimiento, mientras que el resto se sitúan dentro de la vivienda. En la actualidad, existe un recorrido marcado por el interior del edificio que permite ver los diferentes mosaicos; sin embargo, este recorrido es de difícil acceso y tránsito, e imposibilita su entrada a personas con movilidad reducida. Por ello se ha creado un recorrido a partir de los trabajos realizados por los alumnos del máster en Arquitectura de la Universidad de Valladolid, adaptándolo de forma que permita visitar la vivienda bordeando cada uno de los mosaicos.

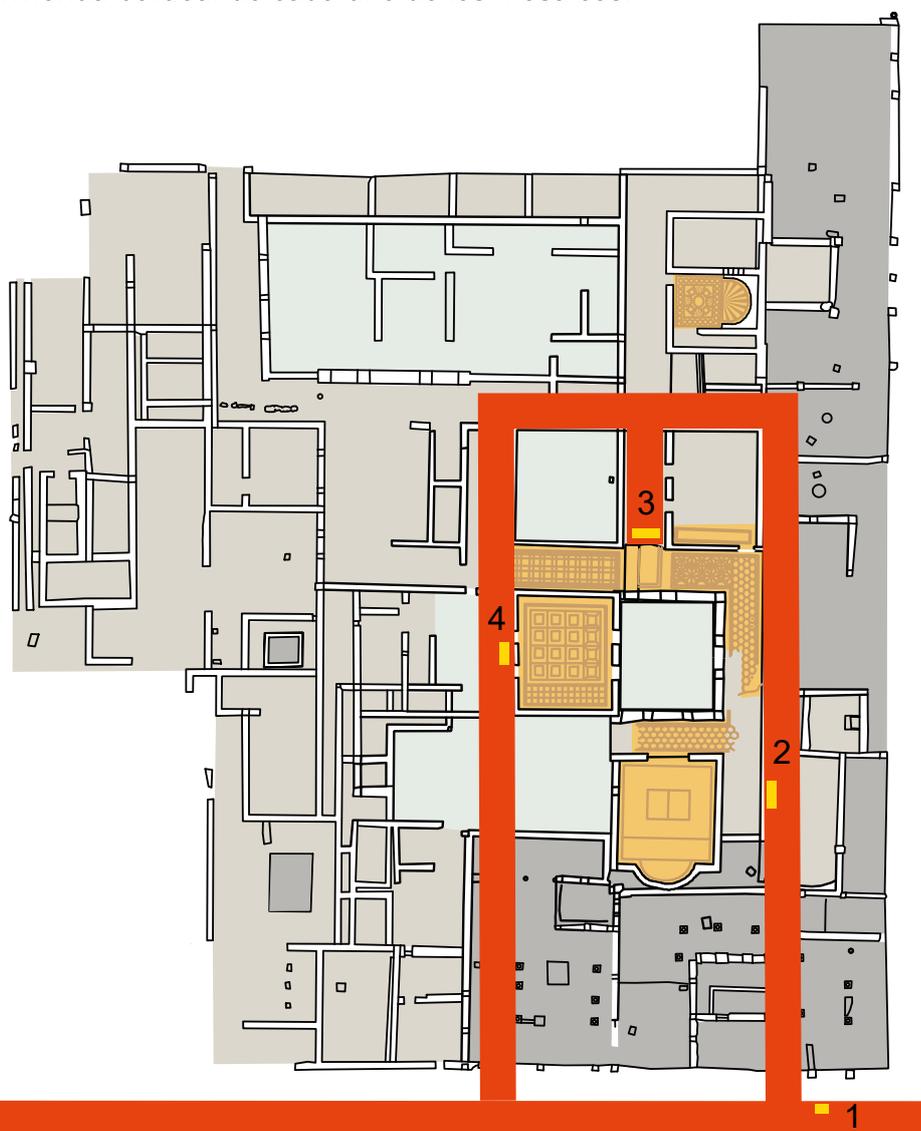


Imagen 33. Plano de recorrido y paneles de la Casa Taracena

A pesar de que el proyecto únicamente se ha desarrollado con los mosaicos de la Casa Taracena, se adjunta a continuación una propuesta de una posible colocación del resto de paneles informativos que se podrían desarrollar en torno a los mosaicos de Clunia.

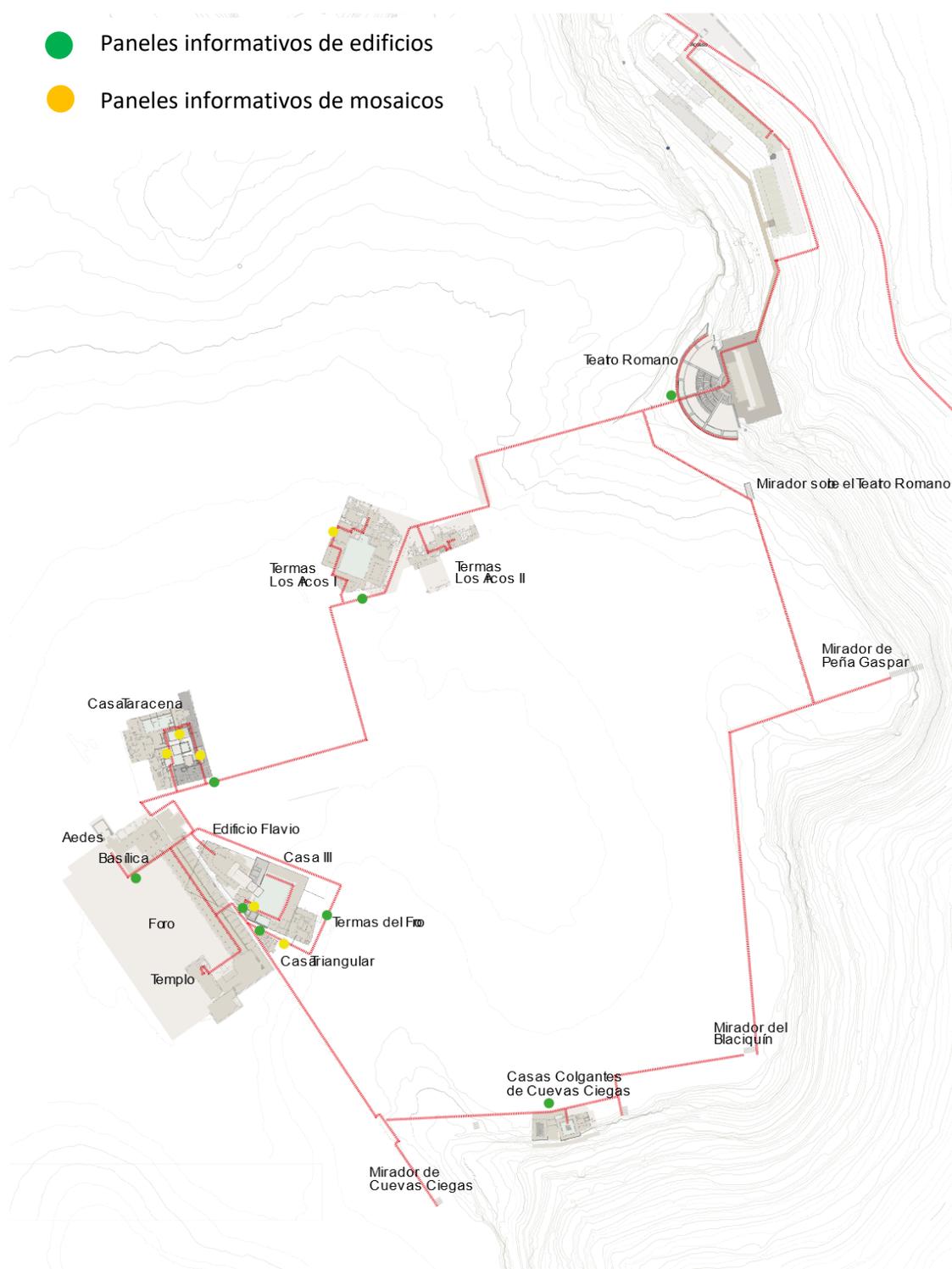


Imagen 34. Plano propuesta ubicación de paneles en el yacimiento

5.2. Descripción y evolución del diseño

El proyecto consta de cuatro paneles informativos. El primero muestra un plano del edificio con la distribución de los mosaicos y la ubicación del resto de paneles. Los otros tres, se centran en mostrar los diferentes mosaicos, recreando el suelo de las estancias, su geometría y colores, añadiendo además información referente a los mismos.

El proceso de diseño comienza con un primer modelo tridimensional que consiste en un único panel horizontal anclado a una barandilla. En él se distinguen tres partes: en el centro estaría el mosaico más característico de la vivienda, en este caso, la Casa Taracena, ya que es el edificio tomado como referencia desde el inicio para desarrollar el proyecto. A la derecha, aparecería la información acerca del edificio y sus mosaicos, escrita en caracteres y en braille, y a la izquierda se encontraría un plano de localización donde se resaltaría el edificio en el que se encuentra ubicado.

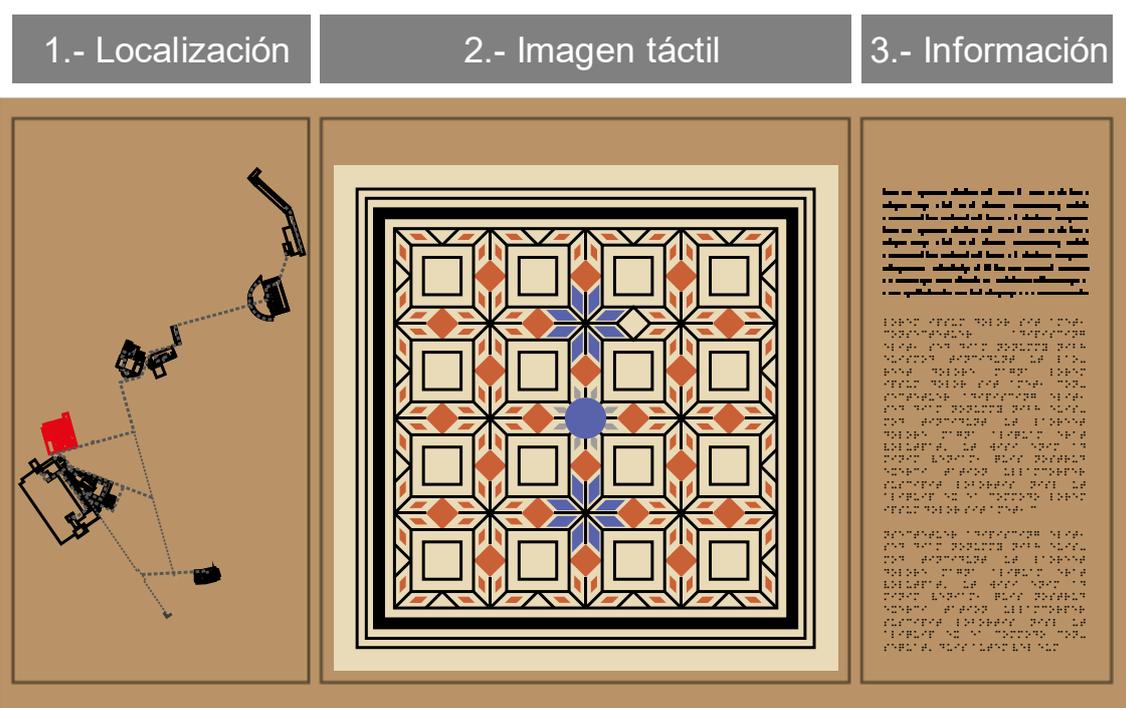


Imagen 35. Primer diseño de panel informativo

Este único panel evoluciona, de forma que se adapta el número de paneles a la cantidad de pavimentos con mosaicos de cada edificio. Además, se crea una estructura de soporte de los paneles que permite anclarlos de forma independiente, sin necesidad de barandilla. Así, para la Casa Taracena se crean dos paneles en los que se representan, con relieves y diferentes colores, los mosaicos de este edificio distribuidos según su ubicación. Se sigue incorporando un plano, esta vez sólo de la casa, junto con la información del edificio y los mosaicos.

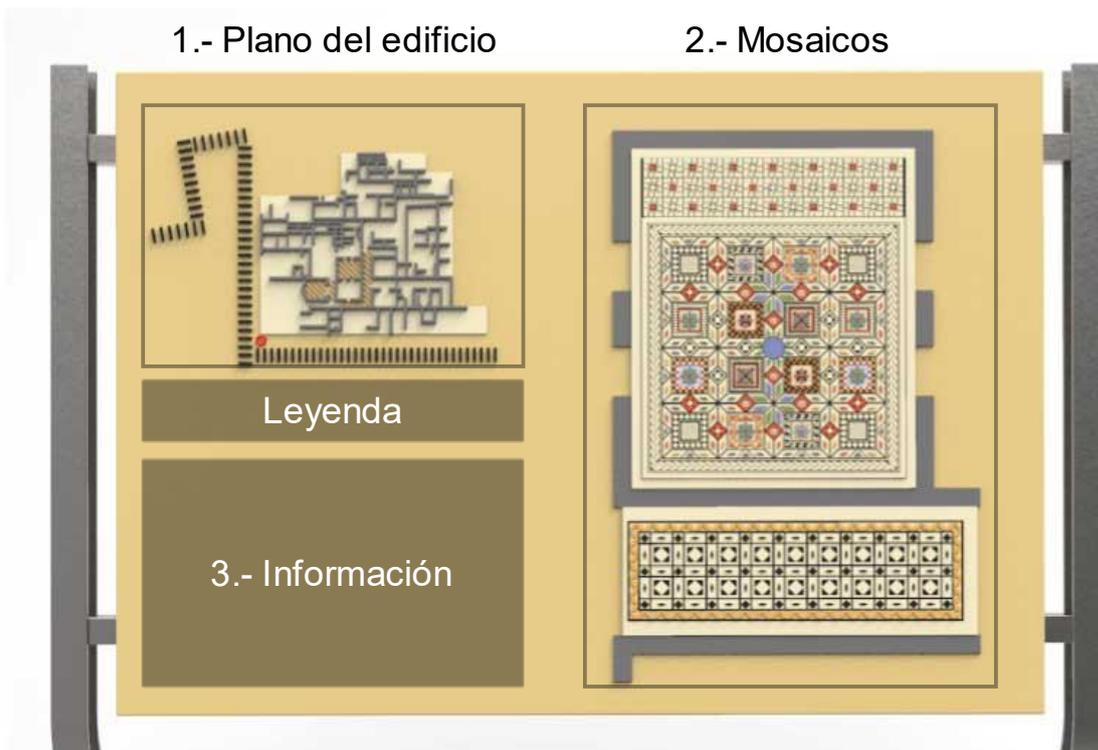


Imagen 36. Segundo diseño de panel informativo I

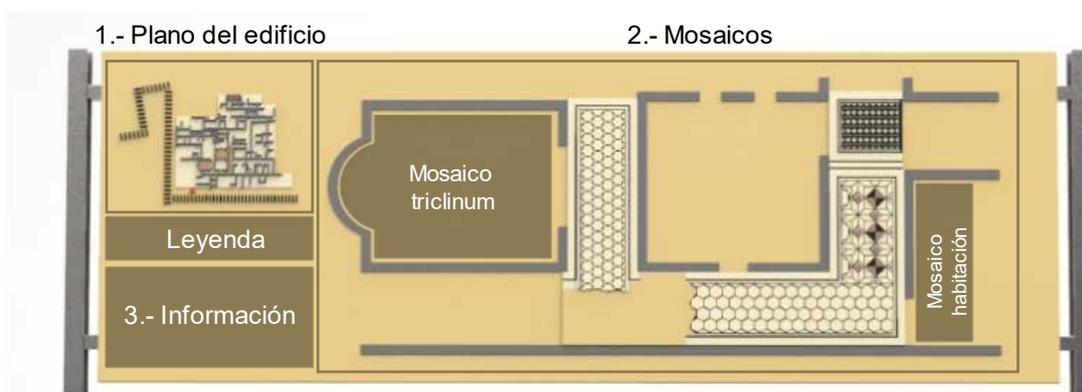


Imagen 37. Segundo diseño de panel informativo II

El diseño final del conjunto de paneles se libera de contenido, creando un único panel para el plano de la vivienda, y repartiendo los mosaicos en otros tres paneles independientes con un mismo formato.

Todos ellos están compuestos por un tablero de 600 mm de ancho y una longitud que varía entre 800 mm y 1600 mm en función del contenido de cada uno.

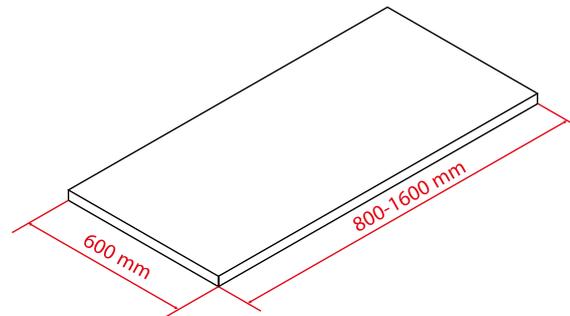


Imagen 38. Medidas tableros paneles

La estructura sobre la que se colocan los tableros consta de dos apoyos iguales en forma de "L" formados por perfiles cuadrados de sección 50 mm de 850 y 600 mm unidos a 120°. Estos apoyos se unen por medio de otros dos perfiles de igual sección que, al igual que los tableros, varían su longitud entre 800 mm y 1600 mm.

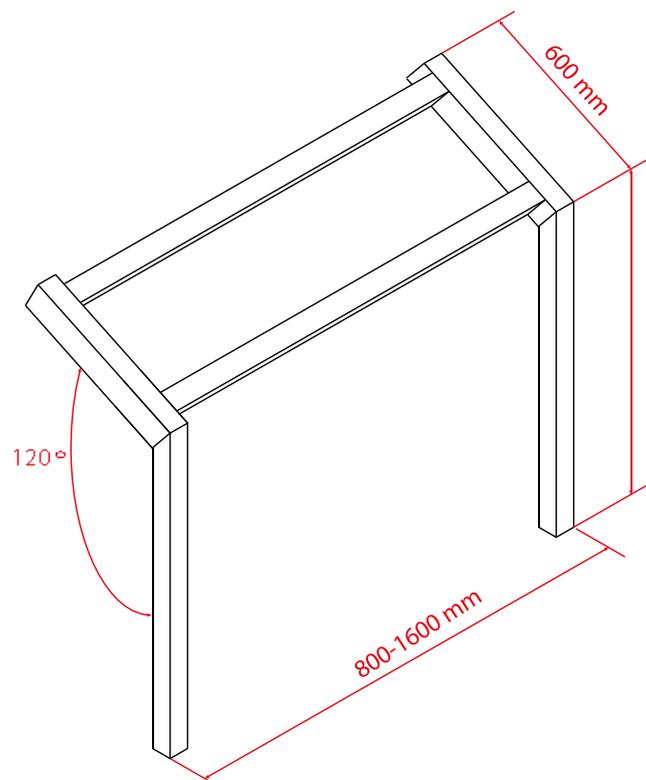


Imagen 39. Medidas estructuras paneles

Panel 1 - Plano de situación

El primer panel se encuentra localizado en el recorrido del yacimiento, junto a la Casa Taracena. Consta de un plano de este edificio que se ha diseñado en diferentes relieves y texturas, y contiene símbolos que permiten interpretar y localizar las distintas zonas del mismo. En él se muestra el recorrido a seguir para visitar los restos de la casa y la ubicación de los diferentes puntos donde se encuentran los demás paneles informativos. Además, todas las estancias donde se encuentran los mosaicos están coloreadas y numeradas, con su correspondiente explicación en la leyenda.



Imagen 40. Perspectiva panel 1

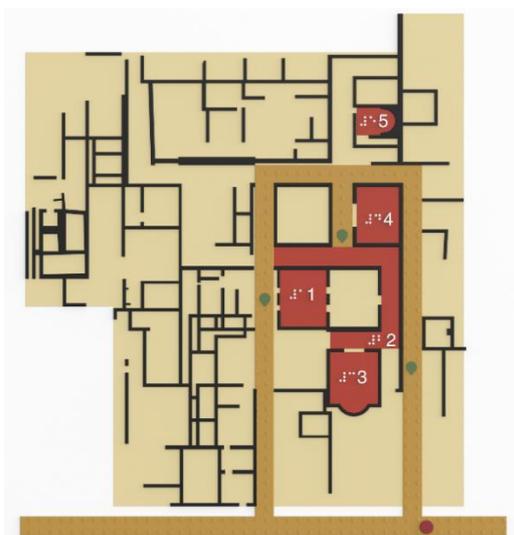


Imagen 41. Plano panel 1

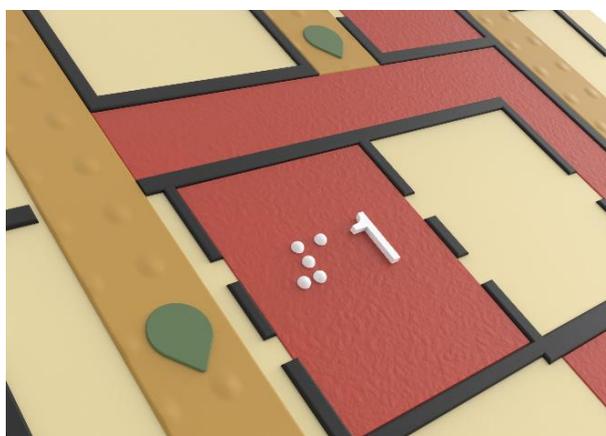


Imagen 42. Texturas del plano

Composición del panel:

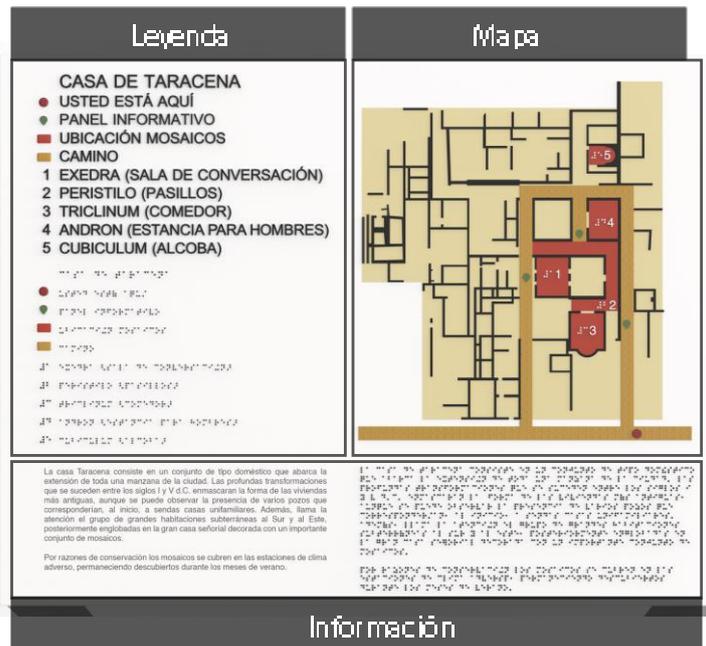


Imagen 43. Composición panel 1

A la izquierda del plano, siguiendo los requisitos técnicos para la confección de planos accesibles a personas con discapacidad visual elaborado por la ONCE, se coloca la leyenda escrita en caracteres en altorrelieve y en braille. En esta leyenda se especifica con qué corresponde cada una de las texturas, símbolos y números que se encuentran en el mapa.

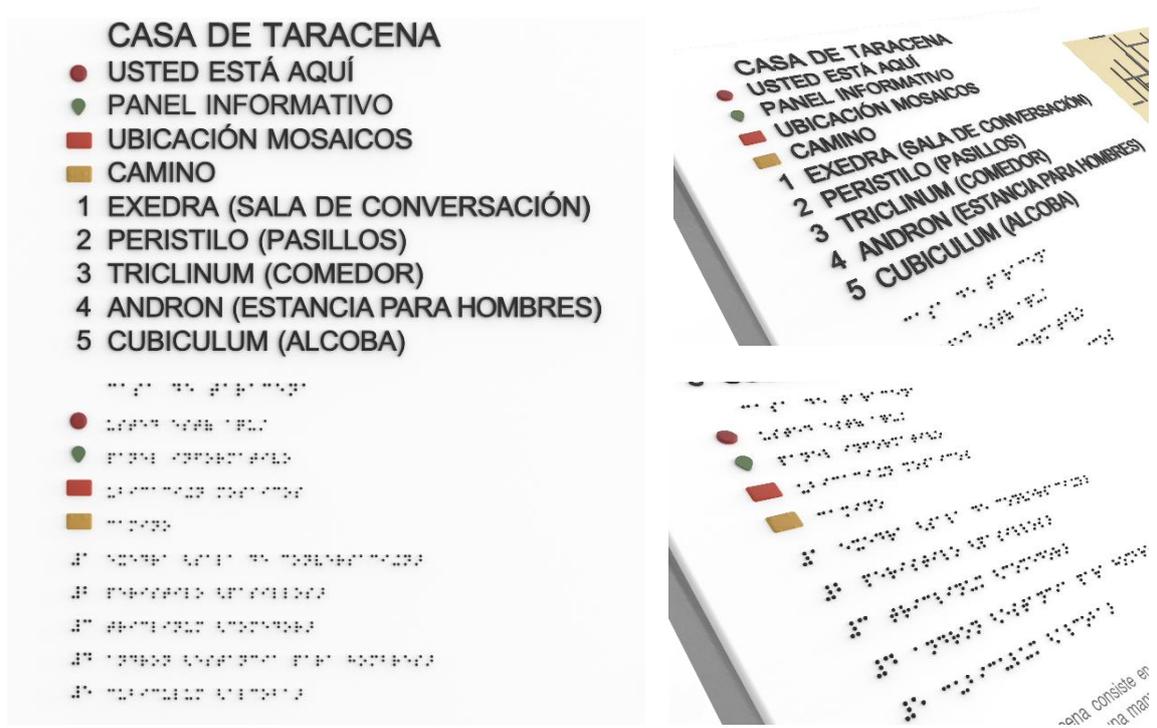


Imagen 44. Leyenda del plano

En la parte inferior del panel se sitúa una breve explicación de la historia de este edificio. Este texto ha sido elaborado a partir de la información que se encuentra en los paneles actuales del yacimiento, junto con la información disponible en la web de Clunia. A la izquierda, los textos están escritos en caracteres impresos sobre el panel, mientras que a la derecha se encuentran escritos en braille, con relieve.

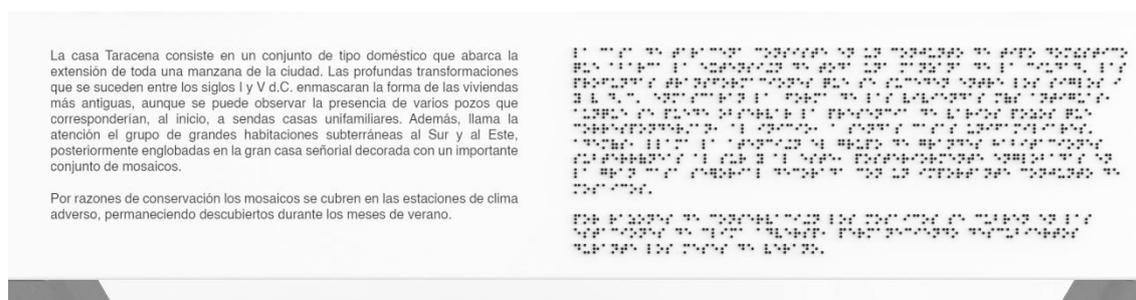


Imagen 45. Información en caracteres y en braille panel 1

Información del panel 1:

La Casa Taracena consiste en un conjunto de tipo doméstico que abarca la extensión de toda la manzana de la ciudad. Las profundas transformaciones que se suceden entre los siglos I y V d.C. enmascaran la reforma de las viviendas más antiguas, aunque se puede observar la presencia de varios pozos que corresponderían, al inicio, a sendas casas unifamiliares. Además, llama la atención el grupo de grandes habitaciones subterráneas al Sur y al Este, posteriormente englobadas en la gran casa señorial decorada con un importante conjunto de mosaicos.

Por razones de conservación los mosaicos se cubren en las estaciones de clima adverso, permaneciendo descubiertos durante los meses de verano.

Panel 2 - Triclinum y pasillo

Este segundo panel está localizado dentro de los restos de la Casa Taracena, en el lugar explicado en el anterior apartado. Esta localización permite observar los mosaicos (en vivo) a la vez que se ve y se interactúa con el panel. En él se representan a escala reducida y de forma tridimensional el mosaico del triclinum o comedor, y parte de los pasillos de distribución que rodean el patio o peristilo. Estas representaciones están creadas con diferentes relieves y colores, extruyendo las distintas formas y figuras de los mosaicos para facilitar su interpretación táctil y visual.



Imagen 46. Perspectiva panel 2

Los mosaicos están perimetritos por lo que serían los muros de las habitaciones, dejando espacios libres en los huecos de las puertas y en la continuación de la estancia donde se encuentran, lo que contribuye a la comprensión del espacio.

Composición del panel:

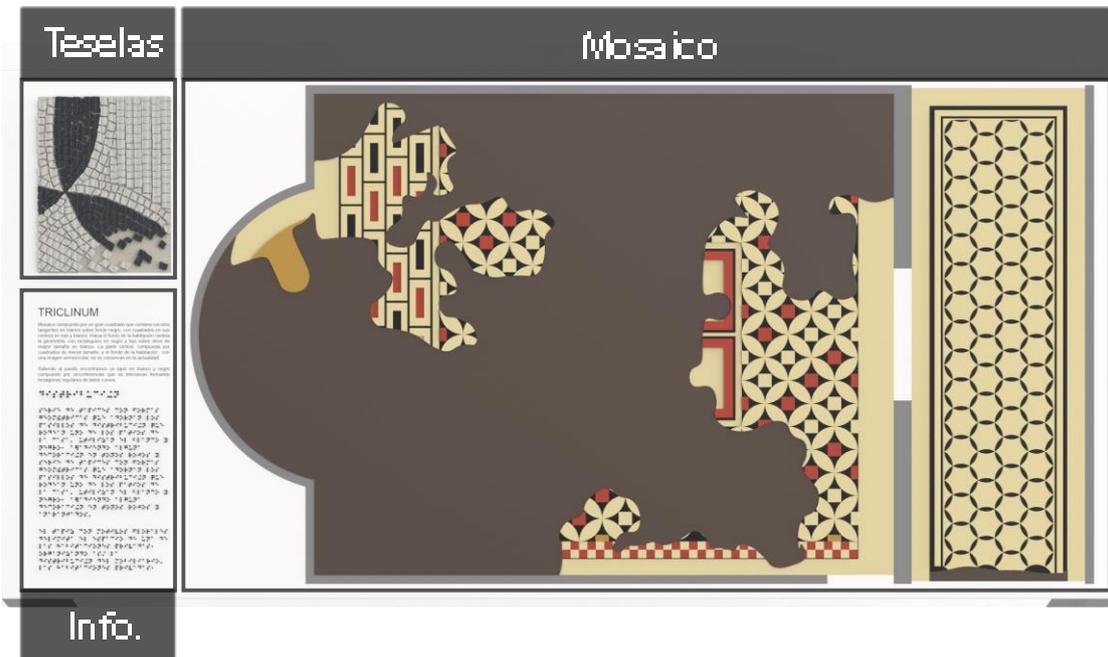


Imagen 47. Composición panel 2

A la derecha, ocupando la mayor parte del panel, se encuentra la representación de los mosaicos. Éstos están colocados en el mismo sentido en la que se pueden ver los mosaicos reales desde esta ubicación. Así, cuando no sea posible verlos descubiertos, el panel facilita la interpretación de los diferentes muros y espacios de la casa.

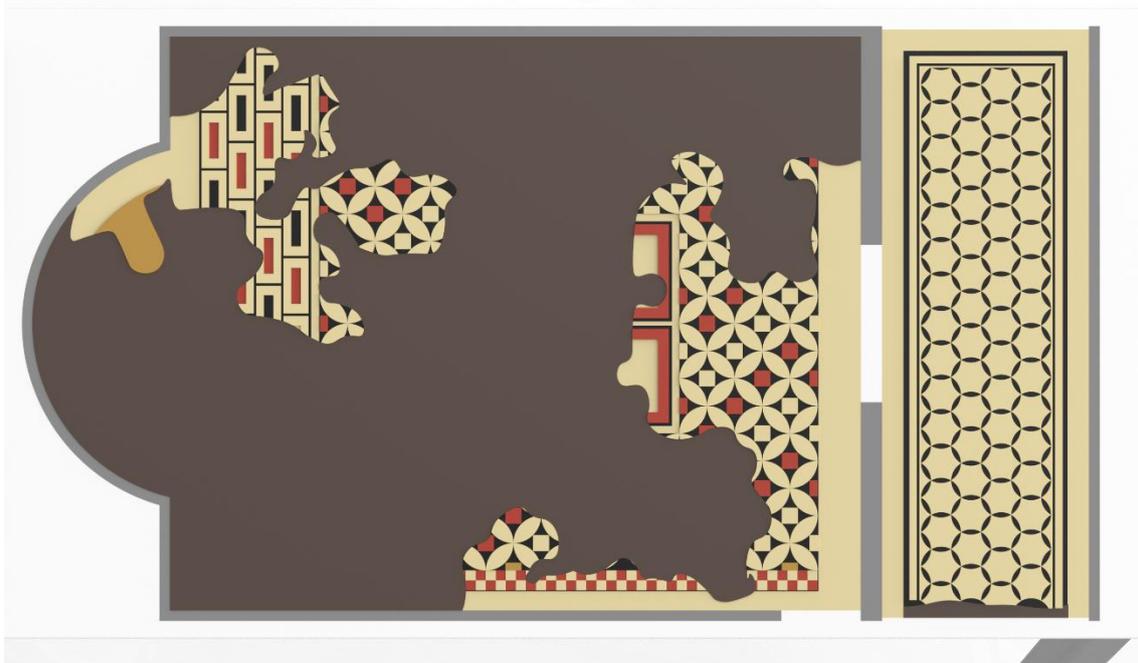


Imagen 48. Mosaicos panel 2

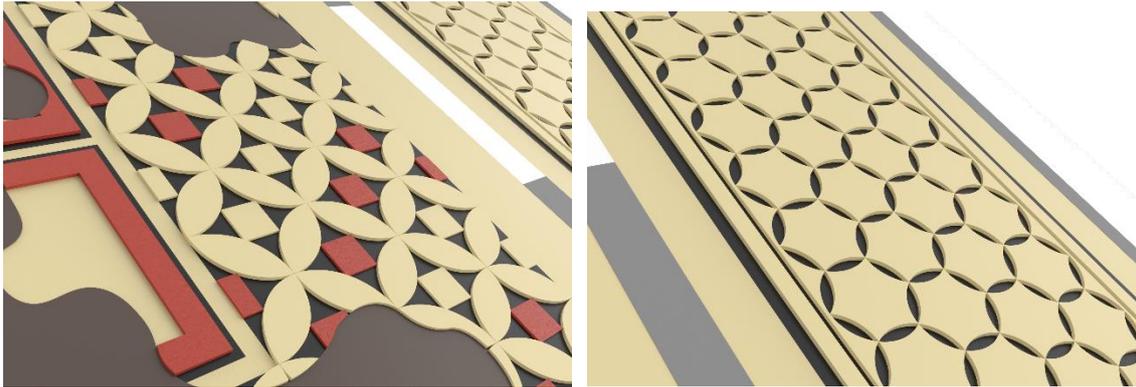


Imagen 49. Texturas y colores mosaicos panel 2

A la izquierda, en la parte superior del panel, se encuentra una réplica de un fragmento de uno de los mosaicos que se representan en el panel, con sus teselas a tamaño real y mismo colorido. Con esta réplica se muestra cómo están creados este tipo de pavimentos, a la vez que da una idea de la escala de los mismos.

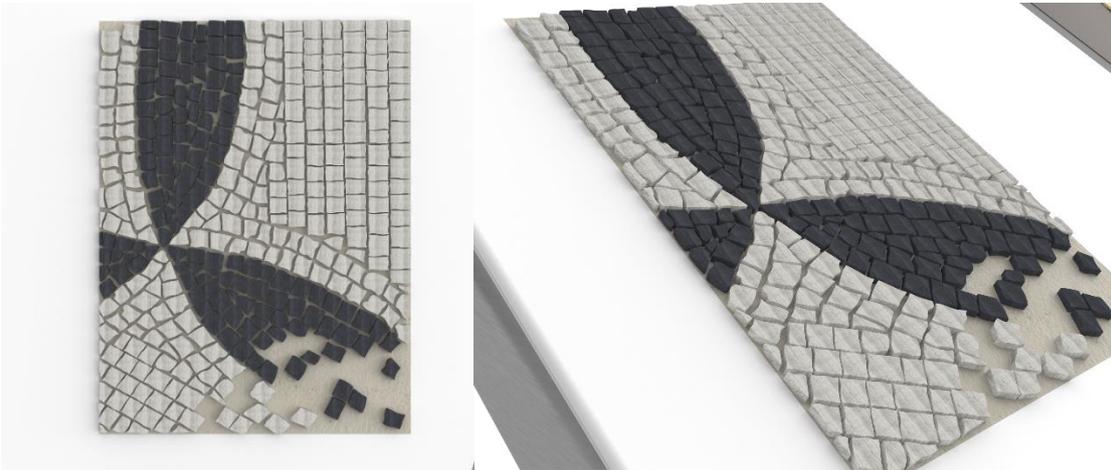


Imagen 50. Recreación fragmento mosaico panel 2

Debajo de las teselas, se encuentra una breve explicación de las imágenes representadas en los mosaicos. Estos textos están escritos tanto en caracteres como en braille para permitir su lectura a personas videntes e invidentes.



Imagen 51. Información en caracteres y braille panel 2

Información del panel 2:

TRICLINUM

Mosaico compuesto por un gran cuadrado que contiene círculos tangentes en blanco sobre fondo negro, con cuadrados en sus centros en rojo y blanco. Hacia el fondo de la habitación cambia la geometría, con rectángulos en negro y rojo sobre otros de mayor tamaño en blanco. La parte central, compuesta por cuadrados de menor tamaño, y el fondo de la habitación, con una imagen semicircular, no se conservan en la actualidad.

Saliendo al pasillo encontramos un tapiz en blanco y negro compuesto por circunferencias que se intersecan formando hexágonos regulares de lados curvos.

Panel 3 - Pasillos de distribución

El tercer panel se encuentra en la mitad del recorrido marcado para este edificio. En este caso, las imágenes representadas son las de los pavimentos del resto de pasillos de distribución que rodean el patio, junto con el fragmento del mosaico situado en una de las habitaciones que dan a este corredor.



Imagen 52. Perspectiva panel 3

Composición del panel:

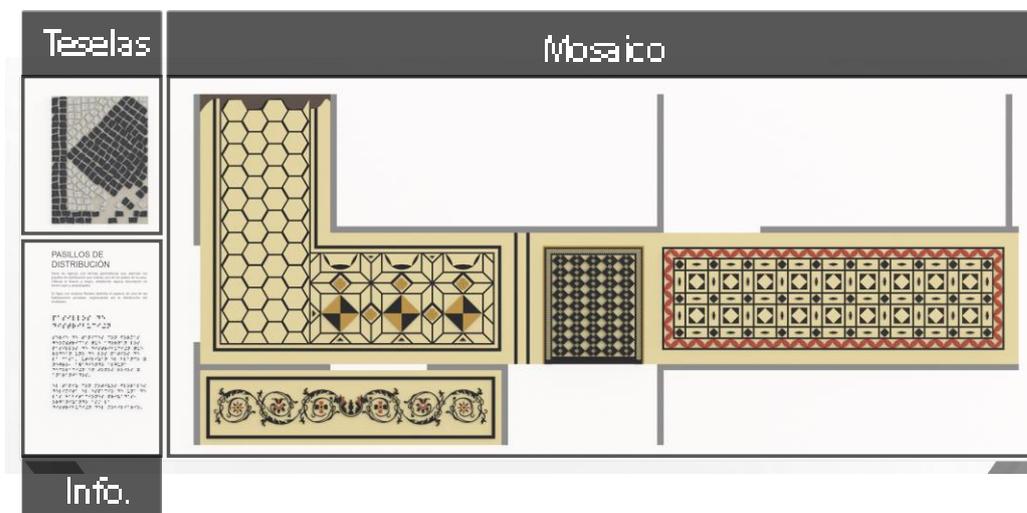


Imagen 53. Composición panel 3

Éste tercer panel sigue el mismo formato que el segundo: representación tridimensional y con colores de los mosaicos que se ven desde esa ubicación, en la misma posición, recreación de un fragmento de pavimento y texto explicativo.

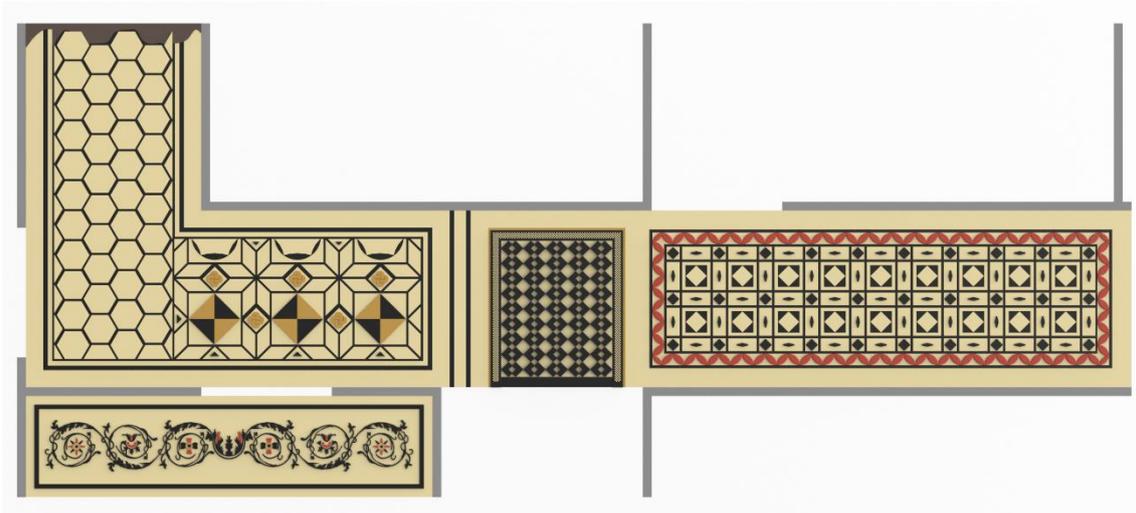


Imagen 54. Mosaicos panel 3



Imagen 55. Texturas y colores mosaicos panel 3



Imagen 56. Recreación fragmento mosaico panel 3



Imagen 57. Información en caracteres y braille panel 3

Información del panel 3:

PASILLOS DE DISTRIBUCIÓN

Serie de tapices con formas geométricas que adornan los pasillos de distribución que rodean uno de los patios de la casa. Utilizan el blanco y negro, añadiendo alguna decoración en tonos rojos y anaranjados.

El tapiz con motivos florales delimita el espacio de una de las habitaciones privadas, organizando así la distribución del mobiliario.

Panel 4 - Exedra

Este último panel se localiza al final del recorrido de la casa, junto a lo que fue la exedra o sala de recepción. La principal diferencia con el resto de los paneles es que representa un único mosaico. Este es el que más destaca del conjunto de pavimentos musivos del edificio ya que contiene imágenes más complejas, con más detalles, y está compuesto por más colores.



Imagen 58. Perspectiva panel 4

Composición del panel:



Imagen 59. Composición panel 4

Al igual que los otros dos paneles explicados anteriormente, el panel está compuesto por una representación tridimensional con colores del mosaico de la exedra, una recreación con teselas a escala real de un fragmento representativo de este mosaico y un texto explicativo en caracteres y en braille.

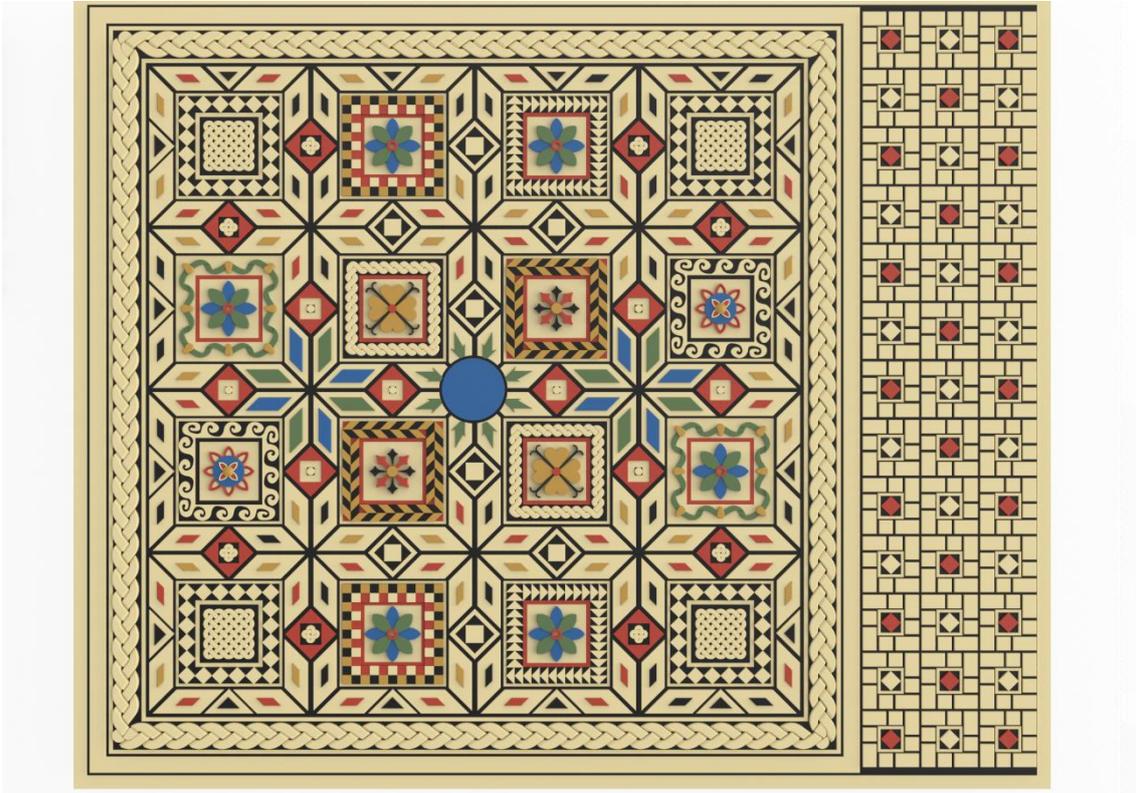


Imagen 60. Mosaico panel 4



Imagen 61. Texturas y colores mosaico panel 4

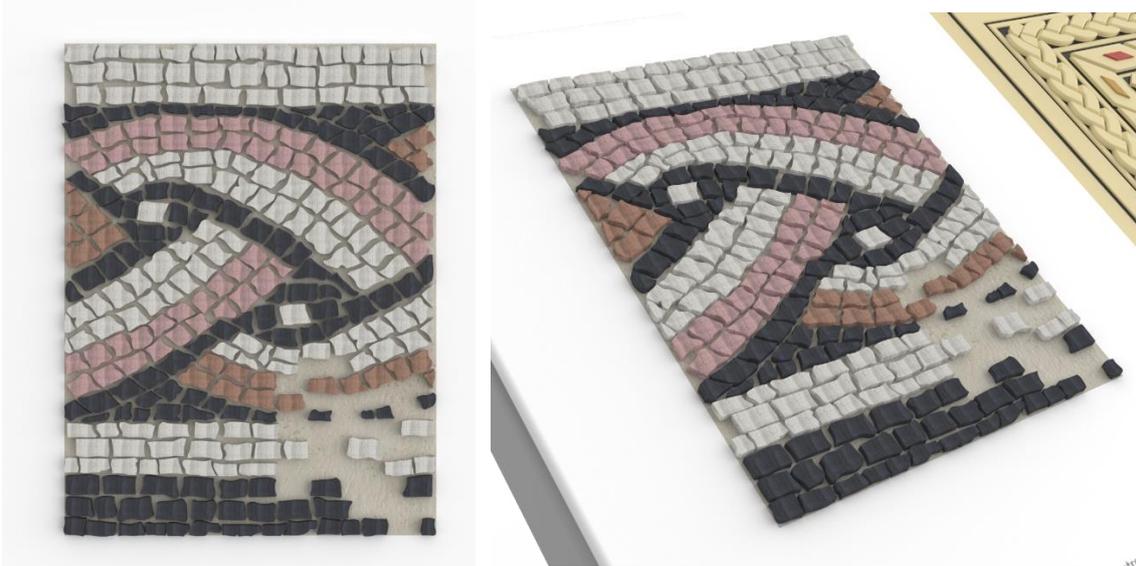


Imagen 62. Recreación fragmento mosaico panel 4

EXEDRA

Tapiz central cuadrado, compuesto de estrellas de ocho puntas que determinan grandes cuadrados pequeños. Decoración simétrica en la que destacan las estrellas y el círculo central, así como los cuadros grandes, con teselas en azul y verde, que están adornados por una serie de motivos geométricos y florales.

Tapiz de servicio, en negro sobre blanco, serie múltiple de cuatro rectángulos y de cuatro cuadrados en torno a un cuadrado de fondo negro, sobre el que se inserta uno menor alternativamente, en rojo y blanco.

EXEDRA

Tapiz central cuadrado, compuesto de estrellas de ocho puntas que determinan grandes cuadrados pequeños. Decoración simétrica en la que destacan las estrellas y el círculo central, así como los cuadros grandes, con teselas en azul y verde, que están adornados por una serie de motivos geométricos y florales.

Tapiz de servicio, en negro sobre blanco, serie múltiple de cuatro rectángulos y de cuatro cuadrados en torno a un cuadrado de fondo negro, sobre el que se inserta uno menor alternativamente, en rojo y blanco.

Imagen 63. Información en caracteres y braille panel 4

Información del panel 4:

EXEDRA

Tapiz central cuadrado, compuesto de estrellas de ocho puntas que determinan grandes cuadrados pequeños. Decoración simétrica en la que destacan las estrellas

y el círculo central, así como los cuadros grandes, con teselas en azul y verde, que están adornados por una serie de motivos geométricos y florales.

Tapiz de servicio, en negro sobre blanco, serie múltiple de cuatro rectángulos y de cuatro cuadrados en torno a un cuadrado de fondo negro, sobre el que se inserta uno menor alternativamente, en rojo y blanco.

Los textos en braille, así como aquellos escritos en altorrelieve, siguen la norma UNE 170002 *Requisitos de accesibilidad para la rotulación*. El resto de los textos que no presentan ningún tipo de relieve siguen la norma UNE 41500 *Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño*.



Imagen 64. Conjunto de paneles

5.3. Materiales

Los paneles informativos constan de tres elementos principales: el tablero, una plancha metálica y la estructura de soporte. La primera de ellas debe ser de un material agradable al tacto y resistente a la intemperie ya que será la que esté en contacto directo con los visitantes y estará expuesta a los agentes atmosféricos de todo el año. Mientras que la estructura deberá ser ligera y lo más resistente posible para que pueda durar a lo largo del tiempo. Por otra parte, la plancha metálica apenas será visible y deberá aportar rigidez al tablero que, debido a su gran tamaño, tenderá a curvarse.

La estructura de soporte está formada por tubos de acero inoxidable AISI 304L de sección cuadrada de 50x50x4 mm.

Se ha elegido acero inoxidable para la estructura ya que el clima en Clunia es muy cambiante a lo largo del año, y las propiedades de este material lo hacen apto para soportar estos cambios de temperaturas y fuertes vientos. Por otra parte, al tratarse de paneles de gran tamaño, se pretende crear una estructura con el menor tamaño posible para dar ligereza al conjunto y, siguiendo el objetivo principal del proyecto, creando el menor impacto visual posible. Además, las uniones con el suelo deben ser mínimas para no dañar el terreno y los posibles restos arqueológicos que contenga.



Imagen 65. Perfil cuadrado de acero

Los tableros están formados por una plancha blanca de 6 milímetros de grosor de la marca DIBOND digital, un panel compuesto de aluminio de aleación AlMg1 y núcleo de polietileno negro que aporta estabilidad y un óptimo comportamiento a largo plazo. El panel DIBOND digital tiene un sistema de lacado optimizado especialmente para impresión. Así, mediante impresión digital directa con tintas UV se crean los distintos relieves, colores y textos de los paneles.



Imagen 66. Paneles DIBOND digital

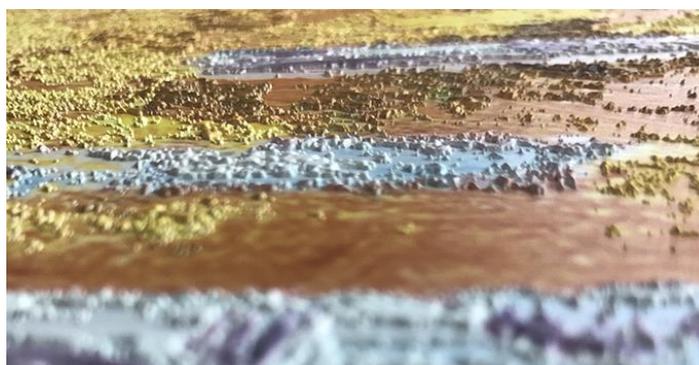


Imagen 67. Pintura con relieve

Este tipo de panel es rígido de por sí. Sin embargo, en este caso, al ser de gran tamaño, es necesario colocar una plancha metálica debajo del panel DIBOND para garantizar su resistencia. Por ello se coloca una plancha de acero inoxidable de 1mm de espesor.



Imagen 68. Plancha de acero inoxidable

Por otra parte, la recreación del fragmento de mosaico se hace con teselas de cerámica colocadas sobre una fina capa de cemento, y fijadas a la plancha de DIBOND mediante adhesivo.

Finalmente, para crear los textos en braille se taladran los agujeros donde se insertarán unas esferas de acrílico negro específicas para braille.

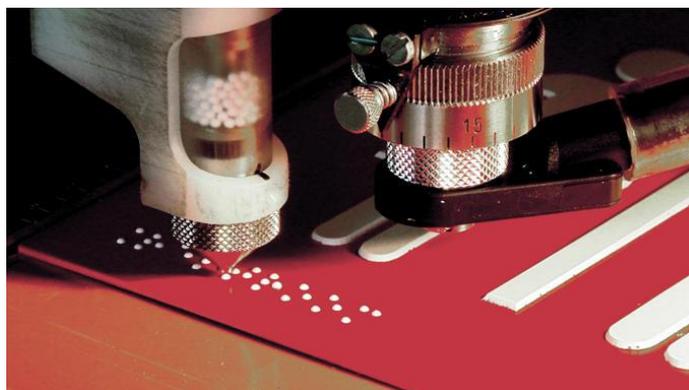


Imagen 69. Inserción esferas acrílico para braille

5.4. Fabricación y montaje

A continuación, se procede a explicar la fabricación de los distintos elementos que componen los paneles informativos, y su posterior montaje en el yacimiento.

ESTRUCTURA

La estructura está formada por perfiles de sección cuadrada de 50x50x4 mm. Las alturas de apoyos en forma de “L” son diferentes dependiendo de su unión con los soportes (soldados a una zapata o atornillados a una pasarela). La estructura que irá soldada a la zapata tiene una altura de 0,85 m, mientras que la estructura atornillada a la pasarela tiene 7 cm más, con una longitud total de 0,92 m. Estos perfiles se colocan en posición vertical, soldando otros de 0,6 m de longitud en un ángulo de 30° con respecto a la horizontal. Al perfil de 0,6 m se le sueldan, en perpendicular, los dos perfiles de longitud 0’7 m, 0’9 m, 1’18 m o 1’50 m, dependiendo del panel, y separados 45 cm entre ellos.

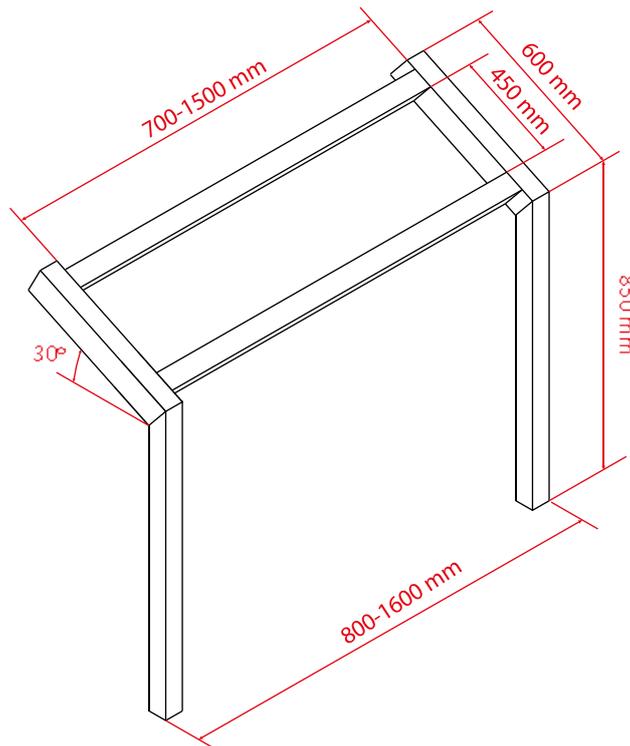


Imagen 70. Medidas estructura metálica

Los distintos perfiles de acero serán cortados a medida y soldados en taller mediante soldadura TIG. Posteriormente, estas estructuras ya soldadas se trasladarán al yacimiento donde tres de ellas serán atornilladas mediante tornillos hexagonales M8 a las pasarelas del recorrido del edificio. Mientras que la cuarta estructura será soldada a unas placas de anclaje de cimentación previamente replanteada en el yacimiento.

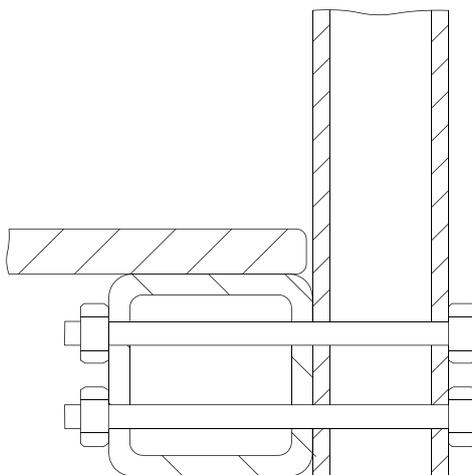


Imagen 71. Unión atornillada

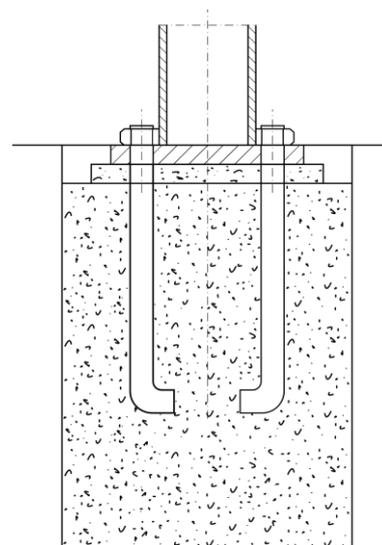


Imagen 72. Unión por cimentación

TABLERO

Por una parte, para crear los tableros, se realizan los cortes a medida y los diferentes orificios en los paneles DIBOND digital mediante corte láser. Estos tableros son de 6 mm de espesor con unas dimensiones finales de 800x600 mm, 1280x600 mm, 1600x600 mm y 1000x600 mm. Los orificios rectangulares donde se colocarán las recreaciones de los mosaicos serán de 150x200 mm. Posteriormente, se imprimen los diferentes relieves, colores y textos mediante impresión digital directa con tintas UV, con la que se consiguen hasta 3 mm de relieve que, seguidamente, serán tratados con barniz lacado para protegerlos de la intemperie. Finalmente, se realizan las perforaciones de los textos en braille y se insertan las esferas de acrílico.

Las planchas de acero inoxidable que aportan rigidez a los paneles DIBOND se cortarán con las mismas dimensiones, mediante corte láser. Sobre ella irá prefijado el tablero con adhesivo.

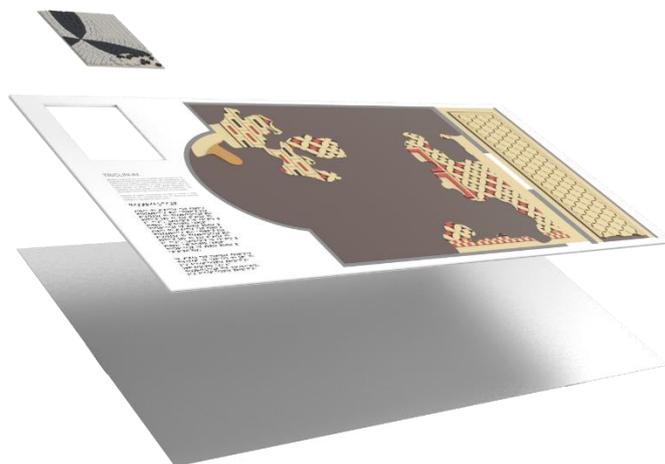


Imagen 73. Colocación elementos tablero

Para construir la recreación de los fragmentos de mosaico se llena un molde de 150x200 mm con una capa de cemento especial para mosaicos de 4 o 5 mm de espesor, a la que se le irán colocando las teselas a mano. Tras el secado del cemento se retira el mosaico del molde. Estos se colocarán en el hueco de cada uno de los paneles y se unirán mediante adhesivo a base de resinas epóxicas.

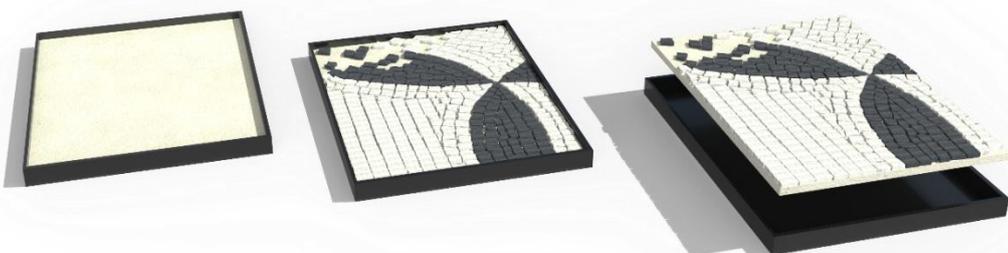


Imagen 74. Construcción recreación mosaico

MONTAJE DEL PANEL

Los diferentes elementos que constituyen los paneles serán unidos ya en el yacimiento para facilitar su transporte y colocación.

Primeramente se coloca la estructura, la del panel 1 será soldada a la cimentación según se ha explicado anteriormente, mientras que la de los demás paneles irán atornillados a las pasarelas del recorrido. El tablero junto a la plancha metálica irá unido a la estructura por cuatro tornillos colocados en las esquinas del tablero.



Imagen 75. Montaje panel

5.5. Análisis estructural

Para conocer la resistencia de los paneles informativos, se somete el conjunto de la estructura a las diferentes cargas a las que puede estar sometido. Debido a que todos los paneles tienen la misma estructura, variando únicamente su longitud, los estudios de resistencia se realizan con la estructura de mayor longitud, y suponiendo que, si los resultados son satisfactorios, también lo serán con el resto de las estructuras de menor tamaño.

La estructura estudiada está compuesta por perfiles cuadrados de 50 x 50 x 4 mm de acero inoxidable.



Primero, se estima el peso propio de la estructura, para conocer su comportamiento fuera de uso. Para ello, se calcula en primer lugar el volumen de la estructura a partir del área de los perfiles normalizados (área = 6,82 cm²) y las longitudes de los perfiles que conforman la estructura: dos de 92 cm, dos de 60 cm y dos de 150 cm.

$$\text{Volumen} = \text{Área} \times \text{Longitud}$$

$$\text{Volumen} = 6,82 \times (2 \times (92 + 60 + 150)) = 4114,448 \text{ cm}^3$$

Una vez obtenido el volumen, para calcular la masa únicamente hay que multiplicar por la densidad del metal, en este caso, 8 g/cm³.

$$\text{Masa} = \text{Volumen} \times \text{Densidad}$$

$$\text{Masa} = 4114,448 \times 8 = 32915,58 \text{ g} \sim 33 \text{ Kg}$$

A este peso de la estructura hay que sumarle el de los demás componentes que a mayores añadirían 28 Kg.

Para aplicar el peso total a la estructura, se reparte entre los cuatro perfiles superiores, de tal forma que el peso que cargue cada uno sea proporcional con su longitud. Esto se calcula mediante la ecuación:

$61 \text{ Kg} = 2 \times (1500x + 600x)$ De donde obtenemos que el peso se reparte en una carga de $0,01452 \text{ Kg/mm}$, lo que se traduce en unos $0,1452 \text{ N/mm}$ aproximadamente. Estas cargas estarán presentes en todas las simulaciones realizadas.

Simulación 1 – Peso propio

Las cargas calculadas anteriormente se aplican en los cuatro perfiles superiores.

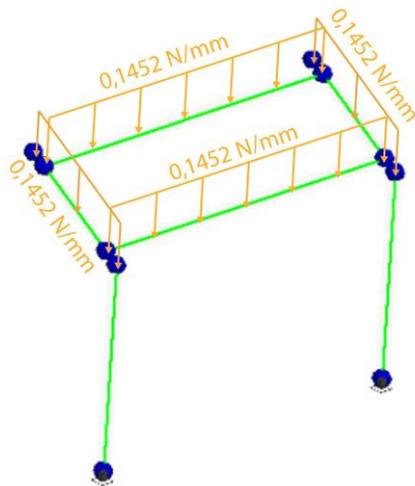


Imagen 76. Cargas simulación 1

Los resultados obtenidos son muy pequeños, ya que no se ha aplicado ninguna carga externa. Así, se produce un desplazamiento de $1,62 \text{ mm}$ en los extremos de los superiores de la estructura.

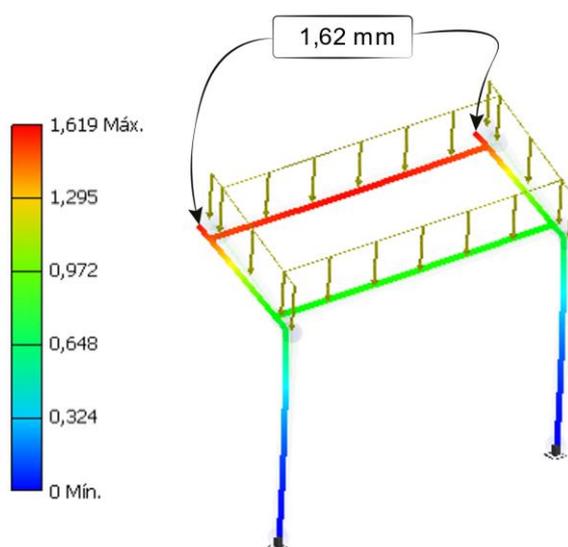


Imagen 77. Desplazamientos simulación 1

El otro aspecto importante a tener en cuenta en la simulación son las tensiones máximas ya que, si estas superan el límite de elasticidad del material, la estructura se podría romper. Así, se obtienen unas tensiones muy pequeñas, de $10,04 \text{ MPa}$,

localizadas en las uniones de los perfiles verticales con los inclinados. Estas tensiones son perfectamente admisibles ya que apenas se acercan a los 210 MPa de resistencia del acero.

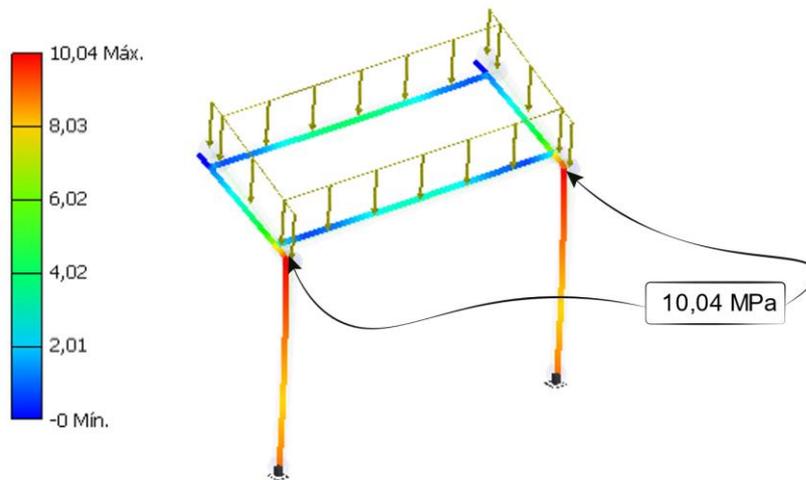


Imagen 78. Tensiones simulación 1

Simulación 2 - Viento

Con los datos obtenidos del estudio climatológico de la zona se crea un primer estudio en el que se aplica una presión equivalente a la que ejercería el viento máximo registrado. Esta presión se calcula primero obteniendo la fuerza equivalente que ejerce un viento de 104 km/h (28.9 m/s) sobre la superficie de mayor tamaño, es decir, la superficie del panel : 1,6x0,6 m. Para facilitar los cálculos se desprecian las fuerzas y presiones que ejercería el viento sobre las barras laterales, ya que su superficie sobre la que incidiría es mínima y los resultados variarían en décimas de milímetro.

La expresión por la que se calcula la fuerza del viento es la siguiente:

$$F = \frac{1}{2} \rho_{\text{aire}} v^2 A$$

ρ_{aire} : densidad del aire (kg/m^3)

v : velocidad del viento (m/s)

A : superficie donde incide el viento (m^2)

Sabiendo que la densidad del aire es $1.225 \text{ kg}/\text{m}^3$, obtenemos una fuerza de 491,1 N. Esta fuerza se aplicará en varias orientaciones en las dos vigas de apoyo del panel para simular varios escenarios de viento. Al tratarse de dos vigas de la misma longitud (1500 mm) la presión que soportará cada viga $P=F/L$ se repartirá entre las dos por igual $P_1=P_2=P/2$

$$P = 491,1 \text{ N}/1500 \text{ mm} = 0,327 \text{ N}/\text{mm}$$

$$P_1 = P_2 = 0,327 / 2 = 0.164 \text{ N/mm}$$

Este valor es el que se aplica sobre cada viga de soporte del panel y equivale a la presión que ejercería el viento sobre la estructura.

Se aplican horizontalmente las presiones equivalentes a la fuerza que ejerce el viento sobre las dos barras de soporte del panel. Con el estudio climatológico se han obtenido las diferentes orientaciones del viento, sin embargo, el análisis se realiza únicamente con viento perpendicular al panel ya que es la situación más desfavorable en la que se puede encontrar.

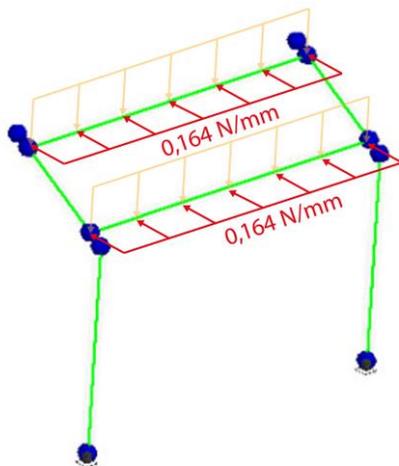


Imagen 79. Cargas simulación 2

Los resultados de desplazamiento obtenidos son muy pequeños, no llega a 5 mm, y se produce, al igual que en la anterior simulación, en los extremos superiores de la estructura.

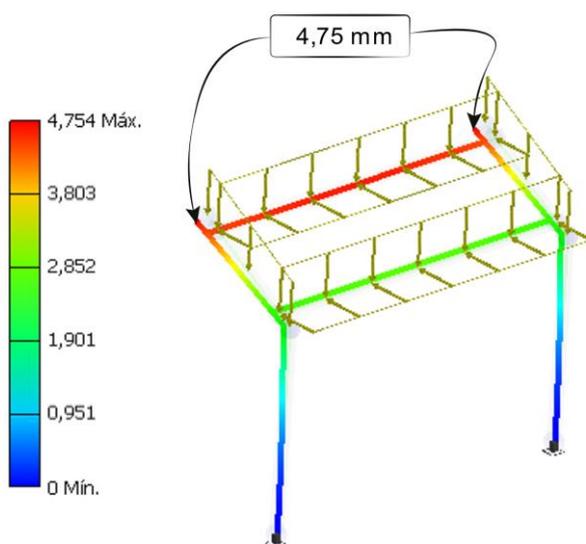


Imagen 80. Desplazamientos simulación 2

Por otro lado, las tensiones máximas obtenidas se encuentran en la zona de anclaje de las patas, con una magnitud de 37,16 MPa, un valor muy pequeño comparado con los 210 MPa del límite de elasticidad del acero.

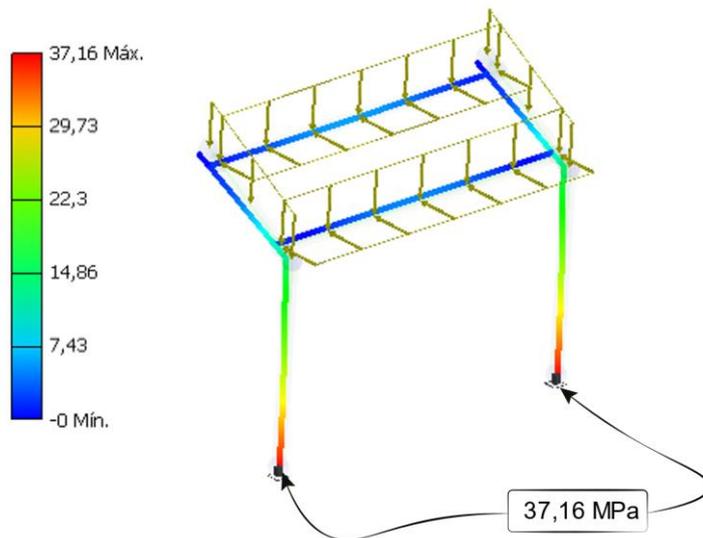


Imagen 81. Tensiones simulación 2

Simulación 3 - Panel en uso I

Para simular la utilización del panel, siempre en condiciones extremas, se aplica una carga de 2000 N, es decir, unos 200 kilos aproximadamente. Esta fuerza se reparte, igual que en la anterior simulación, entre las dos vigas de soporte del panel: $2000 \text{ N} / 2 \text{ vigas} / 1500 \text{ (mm/ viga)} = 0,667 \text{ N/mm}$ aplicados en perpendicular al suelo.

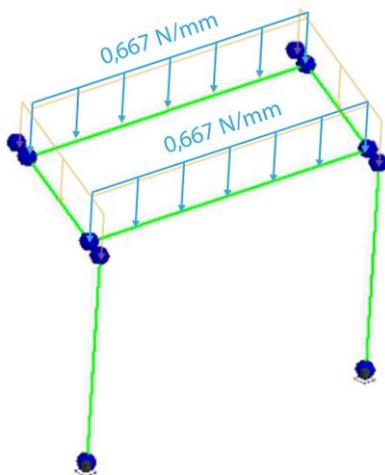


Imagen 82. Cargas simulación3

Con esta simulación se obtiene un desplazamiento de la estructura mayor que en la anterior, aunque siguen siendo valores muy pequeños, 7,02 mm sobre la barra horizontal superior.

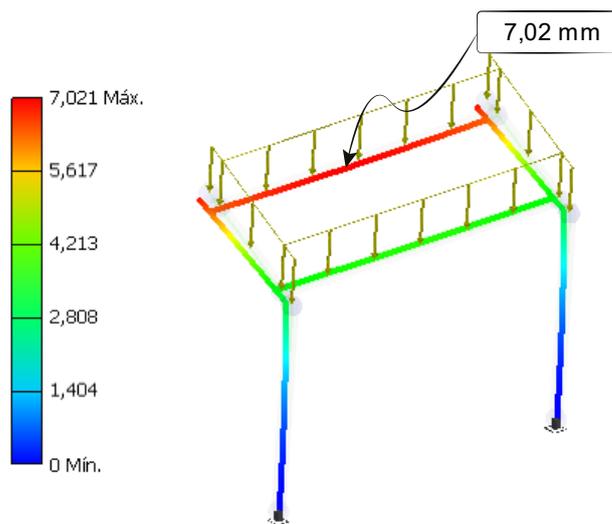


Imagen 83. Desplazamientos simulación 3

Al igual que en las anteriores simulaciones, es importante conocer el valor y ubicación de las tensiones máximas. Al estar aplicando una carga en perpendicular al panel, ocurre la misma situación que en la primera simulación: las tensiones máximas se encuentran en las uniones de los perfiles verticales con los inclinados, con una magnitud de 47,78 MPa. Sin embargo, sigue siendo mucho menor que los 210 MPa de resistencia del acero.

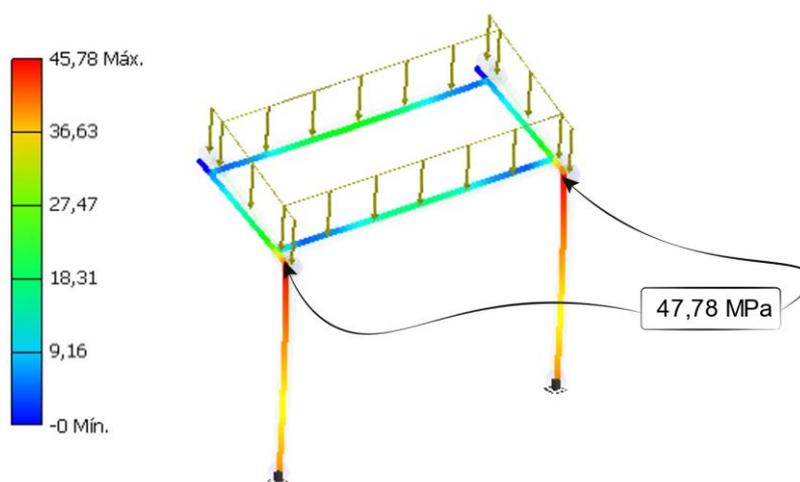


Imagen 84. Tensiones simulación 3

Simulación 4 - Panel en uso II

En esta simulación la carga aplicada es igual que la anterior, sin embargo, se aplican en posición horizontal, perpendiculares a las barras horizontales de la estructura, simulando un empuje horizontal del panel.

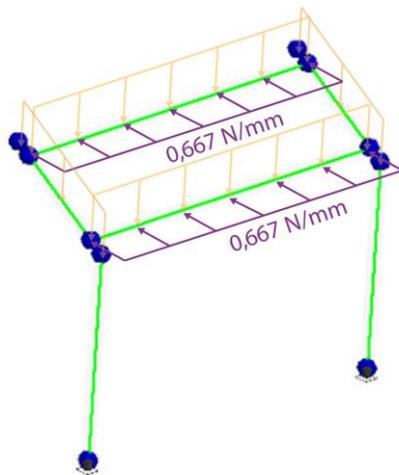


Imagen 85. Cargas simulación 4

Como cabía esperar, el desplazamiento que se produce es mayor que en la anterior simulación, con un valor de 14,38 mm en la parte superior de la estructura. Sin embargo, sigue siendo un valor muy pequeño como para ser significativo.

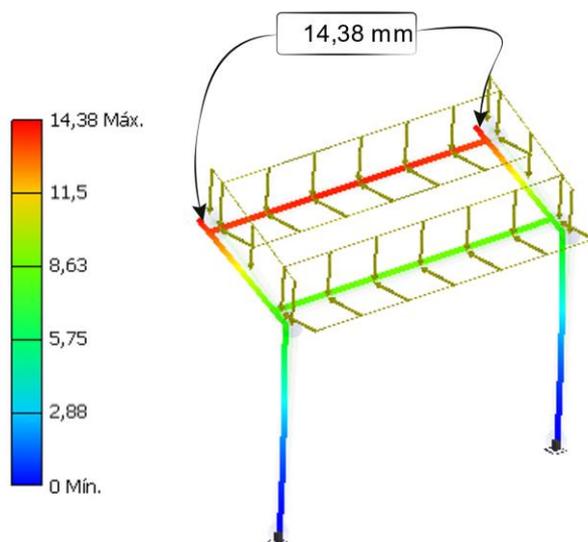


Imagen 86. Desplazamientos panel 4

En cuanto a la tensión máxima se encuentra de nuevo en los puntos de anclaje, con un valor de 123,70 MPa. Este valor es más del doble que en la anterior simulación, pero sigue siendo aceptable ya que no alcanza los 250 MPa que soporta el acero.

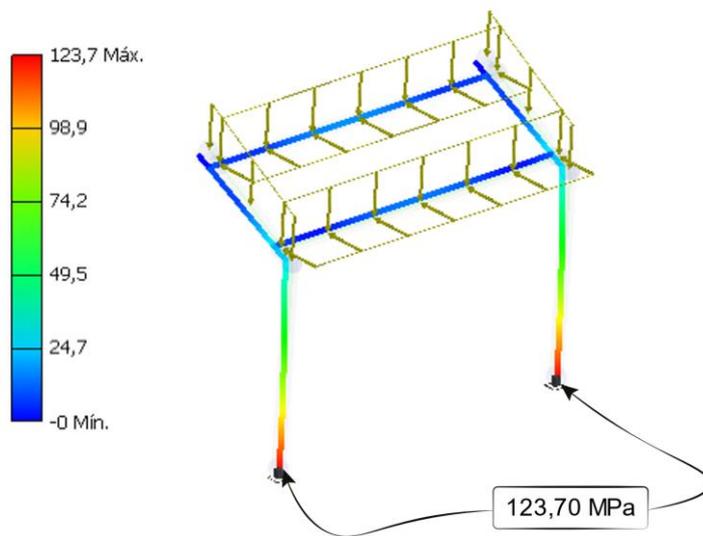


Imagen 87. Tensiones simulación 4

Simulación 5 – Vuelco

Con esta última simulación se pretende comprobar la resistencia de la estructura ante un empuje lateral. Para ello, se coloca una carga de 3,33 N/mm sobre uno de los perfiles laterales y en posición horizontal y perpendicular al perfil inclinado.

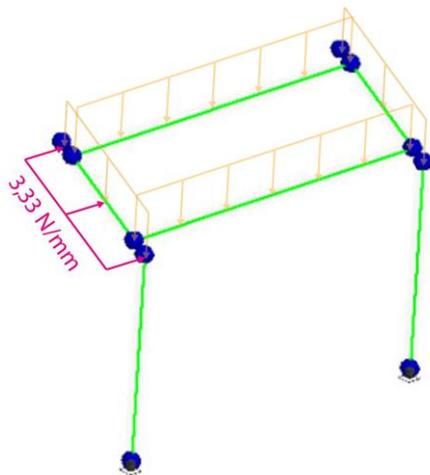


Imagen 88. Cargas simulación 5

En este caso, los resultados de desplazamiento son similares a los de la simulación del viento. Sin embargo, al aplicar la carga en un lateral, el desplazamiento máximo se produce en el extremo superior de ese perfil, con un valor de 4,58 mm.

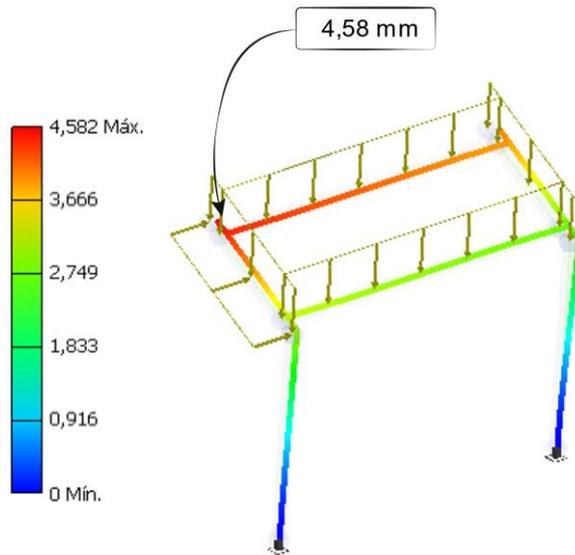


Imagen 89. Desplazamientos simulación 5

En cuanto a las tensiones máximas, también se encuentran en el lado donde se ha aplicado la carga, en la unión con el suelo. En este caso, tiene un valor de 87,08 MPa, un valor muy por debajo del límite elástico del acero, por lo que la estructura sigue siendo segura.

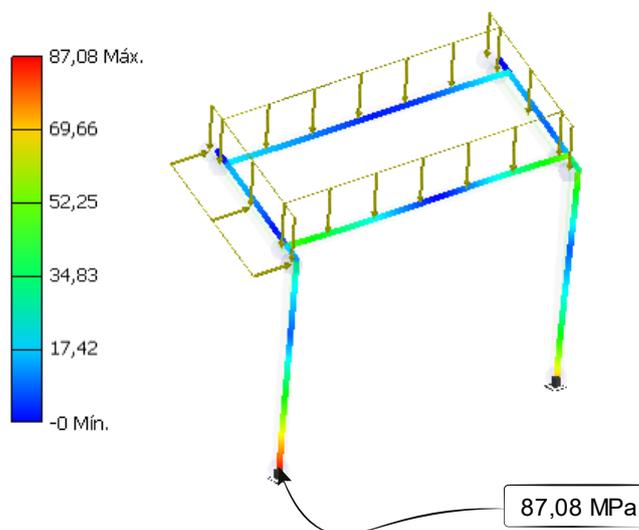


Imagen 90. Tensiones simulación 5

Los resultados máximos de desplazamiento y tensión de todas las simulaciones se resumen en la siguiente tabla

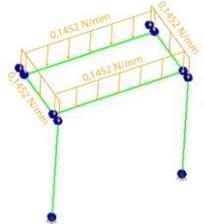
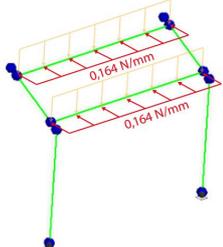
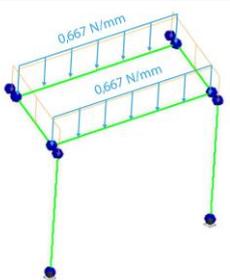
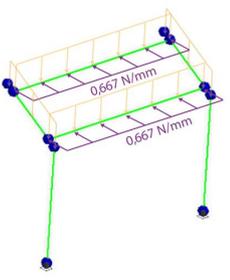
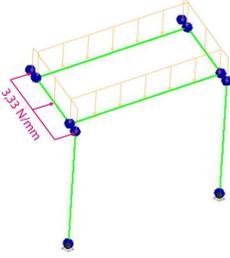
		DESPLAZAMIENTO (mm)	TENSIÓN (MPa)
Peso propio		1,62	10,04
Viento		4,75	37,16
Uso I		7,02	47,78
Uso II		14,38	123,70
Vuelco		4,58	87,08

Tabla 12. Resumen resultados simulaciones

Para finalizar, se puede afirmar que la estructura es óptima ya que, tras someterla a unas cargas muy superiores a cualquier carga que pueda soportar en la realidad, las tensiones obtenidas no superan el límite elástico del material.

5.6. Fotomontajes



Imagen 91. Fotomontaje panel en yacimiento



Imagen 92. Fotomontaje manos leyendo braille



Imagen 93. Fotomontaje persona tocando panel

PLANOS

1. Plano de situación
2. Emplazamiento paneles
3. Vista isométrica Panel 1
4. Vista Panel 1
5. Vista explosionada Panel 1
 - 5.1. Estructura
 - 5.1.1. Placa de anclaje
 - 5.1.2. Barra 1
 - 5.1.3. Barra 2
 - 5.1.4. Barra 3
 - 5.2. Plancha de refuerzo
 - 5.3. Panel DIBOND
6. Vista isométrica Panel 2
7. Vista Panel 2
8. Vista explosionada Panel 2
 - 8.1. Estructura
 - 8.1.1. Barra 1
 - 8.1.2. Barra 2
 - 8.1.3. Barra 3
 - 8.2. Plancha de refuerzo
 - 8.3. Panel DIBOND
9. Vista isométrica Panel 3
10. Vista Panel 3
11. Vista explosionada Panel 3
 - 11.1. Estructura
 - 11.1.1. Barra 1
 - 11.1.2. Barra 2
 - 11.1.3. Barra 3
 - 11.2. Plancha de refuerzo
 - 11.3. Panel DIBOND
12. Vista isométrica Panel 4
13. Vista Panel 4
14. Vista explosionada Panel 4
 - 14.1. Estructura
 - 14.1.1. Barra 1
 - 14.1.2. Barra 2
 - 14.1.3. Barra 3
 - 14.2. Plancha de refuerzo
 - 14.3. Panel DIBOND
15. Cimentación

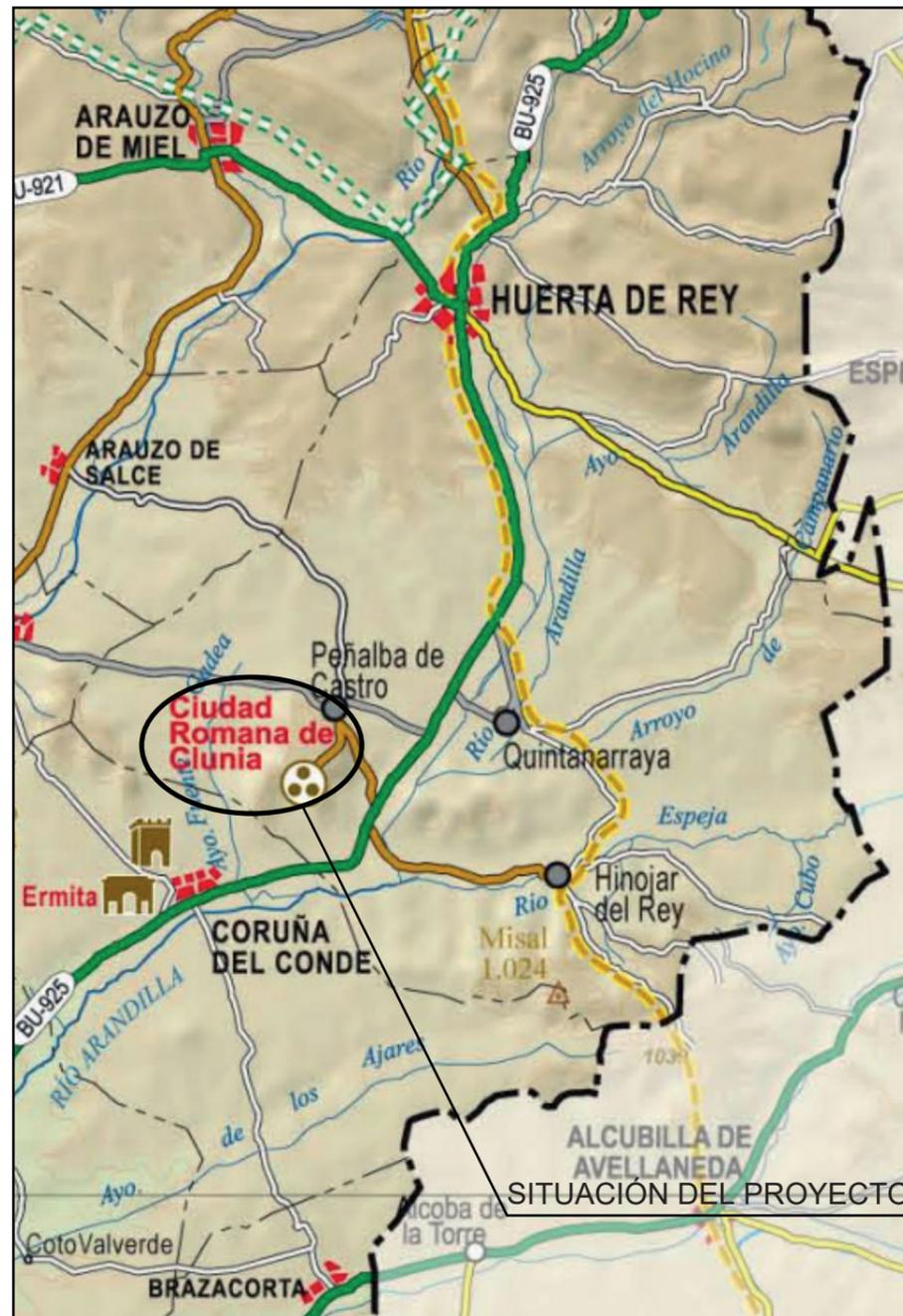


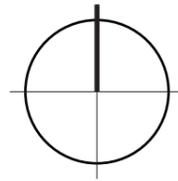
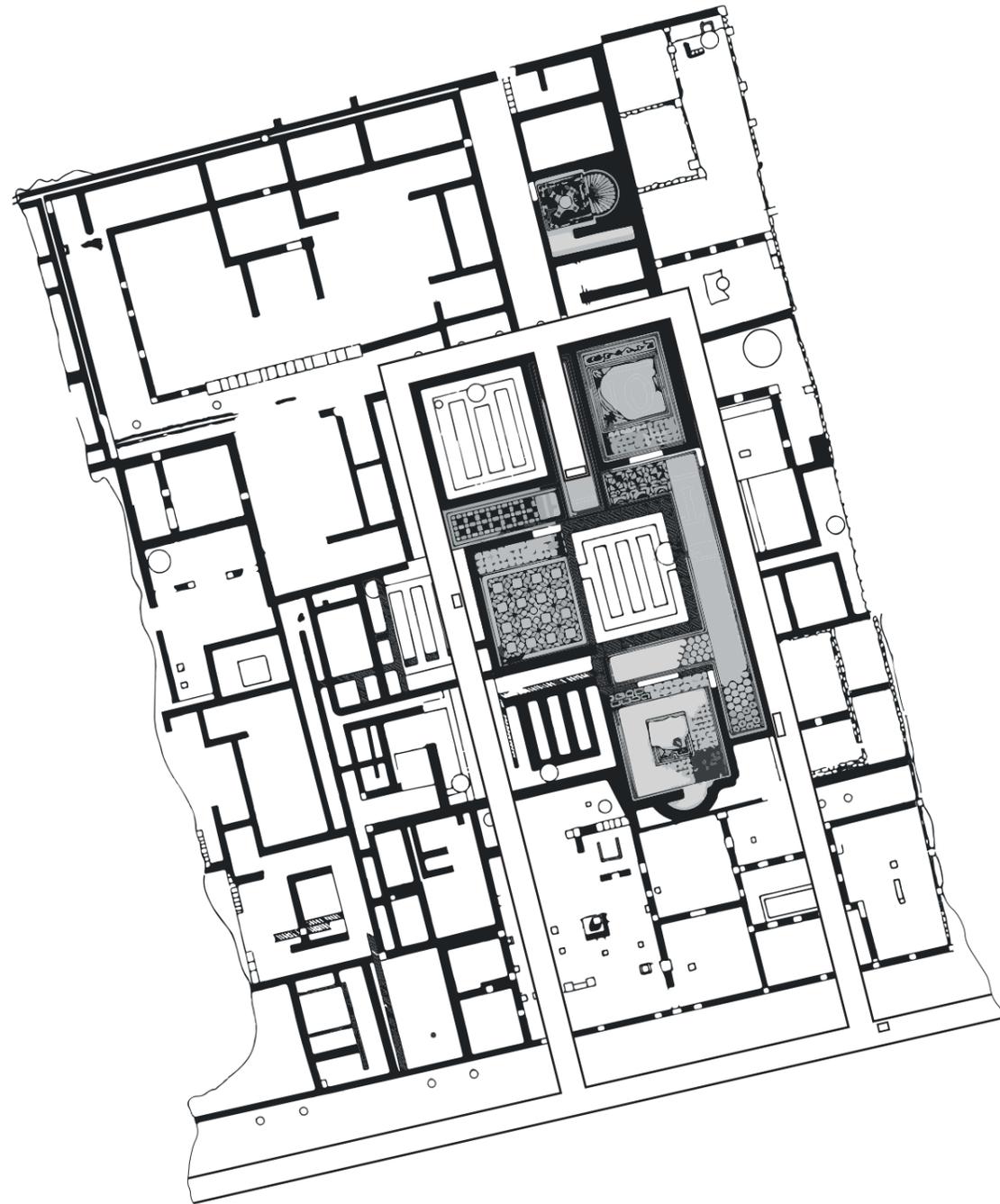
IMAGEN 2- SITUACIÓN RESPECTO A HUERTA DEL REY
 ESCALA 1:100000



IMAGEN 1- SITUACIÓN RESPECTO A ARANDA DE DUERO
 ESCALA 1:200000

SITUACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO DE HUERTA DEL REY

 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS	
DIBUJADO POR	FECHA	PLANO	Nº PLANO
Ana Morán Fraile	Septiembre 2020	Plano de situación	1
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA	S/E



MAPA DE CLUNIA
ESCALA 1:5000

COMUNIDAD AUTÓNOMA: CASTILLA Y LEÓN

PROVINCIA: BURGOS

LOCALIDAD: PEÑALBA DE CASTRO



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL
YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

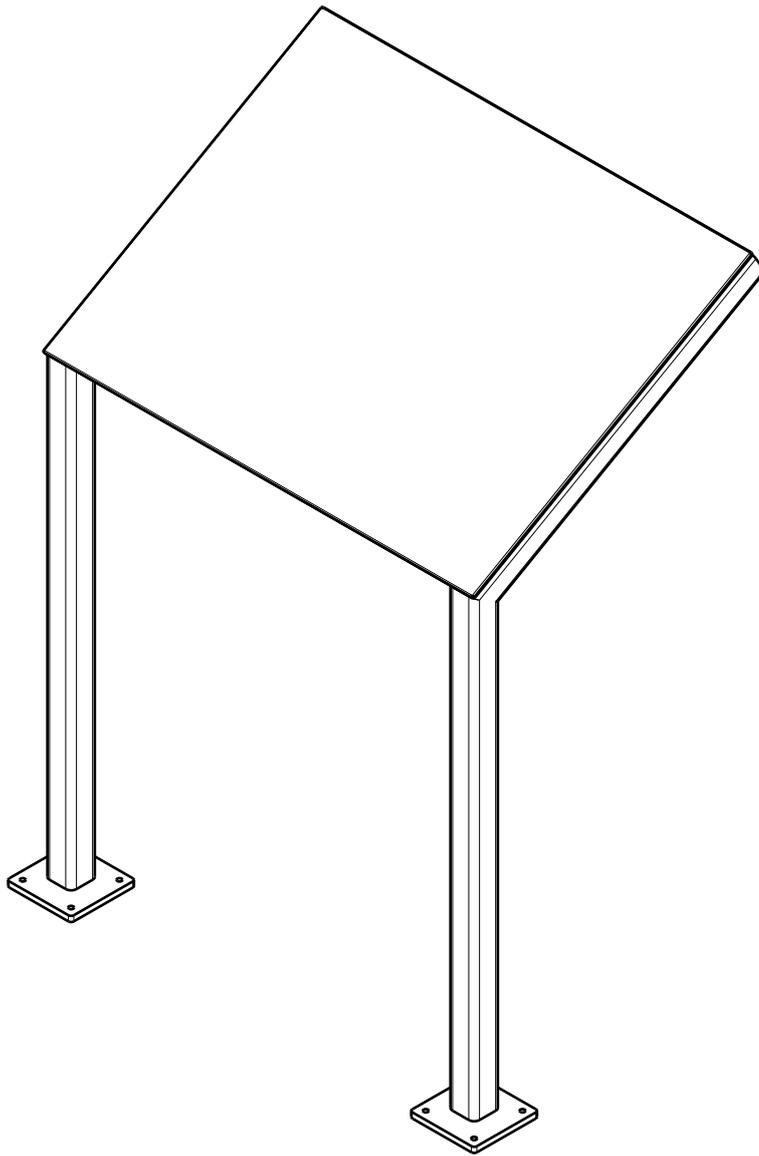
Septiembre
2020

PLANO Emplazamiento paneles

Nº PLANO 2

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

ESCALA 1:500



Universidad de Valladolid

**PANELES INFORMATIVOS PARA EL
YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS**

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

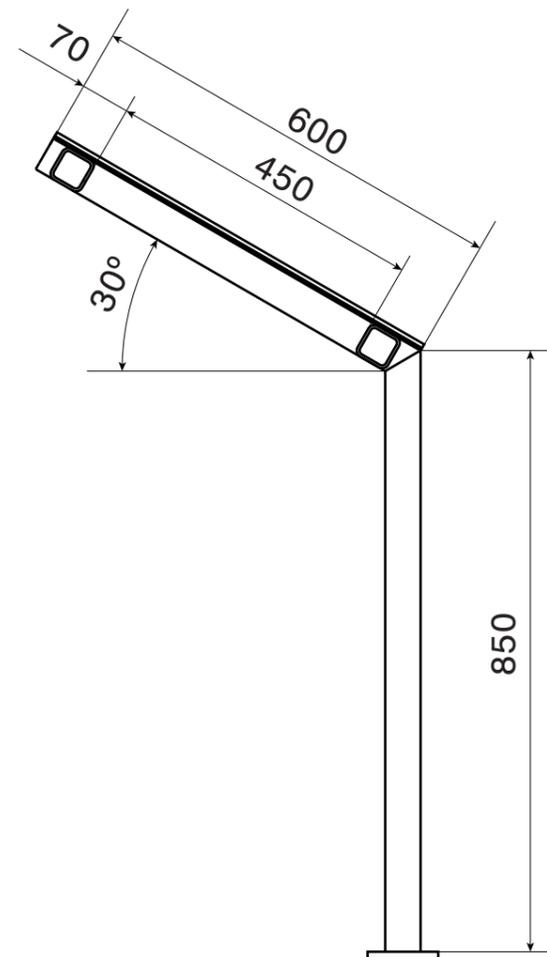
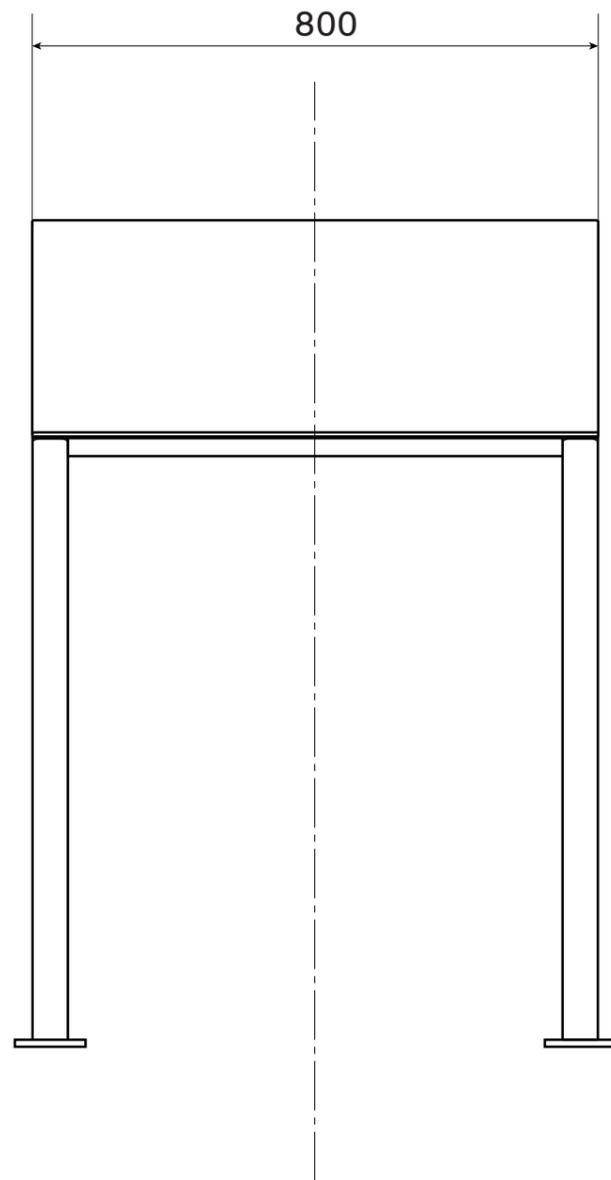
Septiembre
2020

PLANO Vista isométrica Panel 1

Nº PLANO 3

ESCALA 1:10

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL
YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre
2020

PLANO

Vistas Panel 1

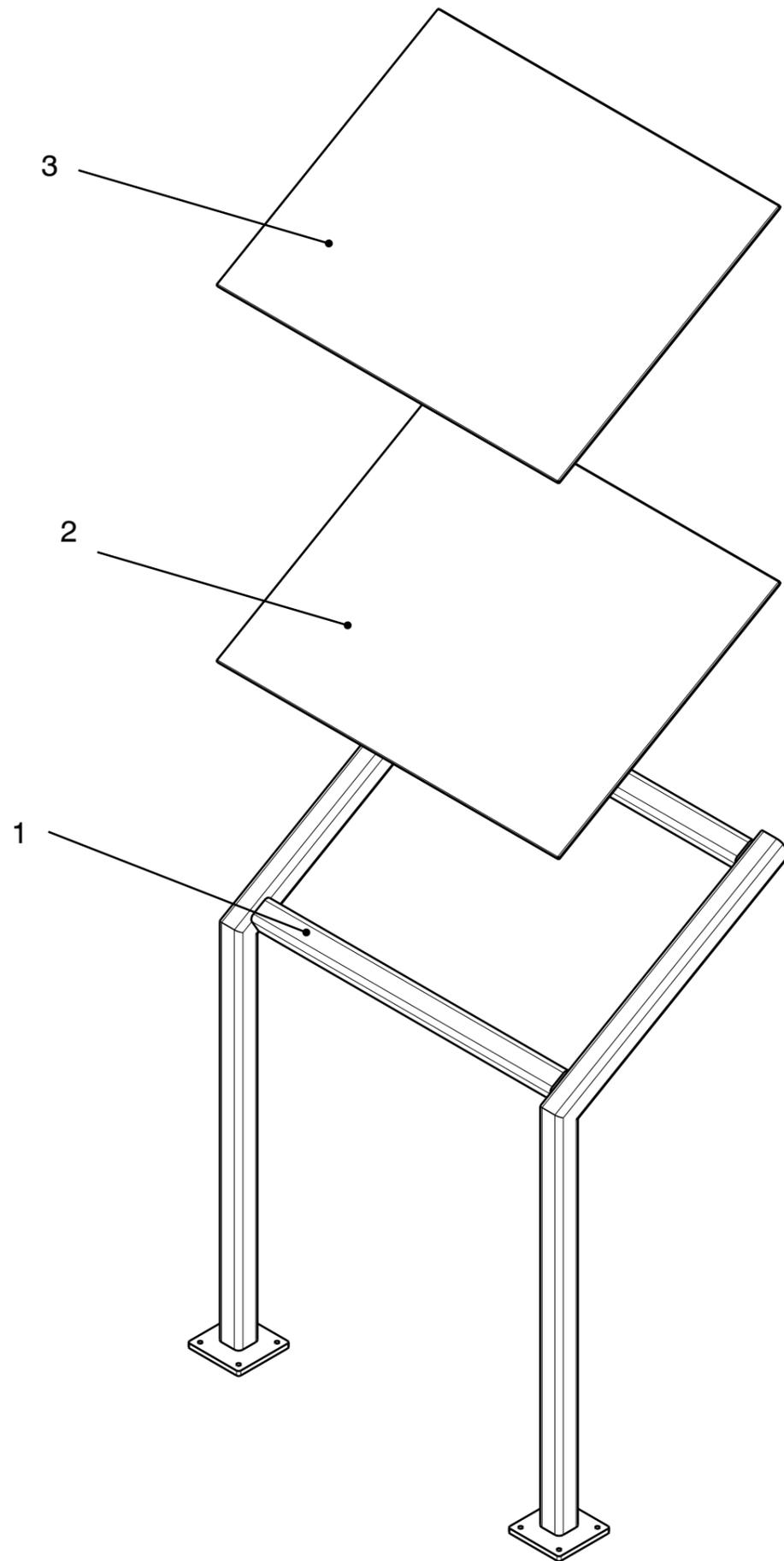
Nº PLANO

4

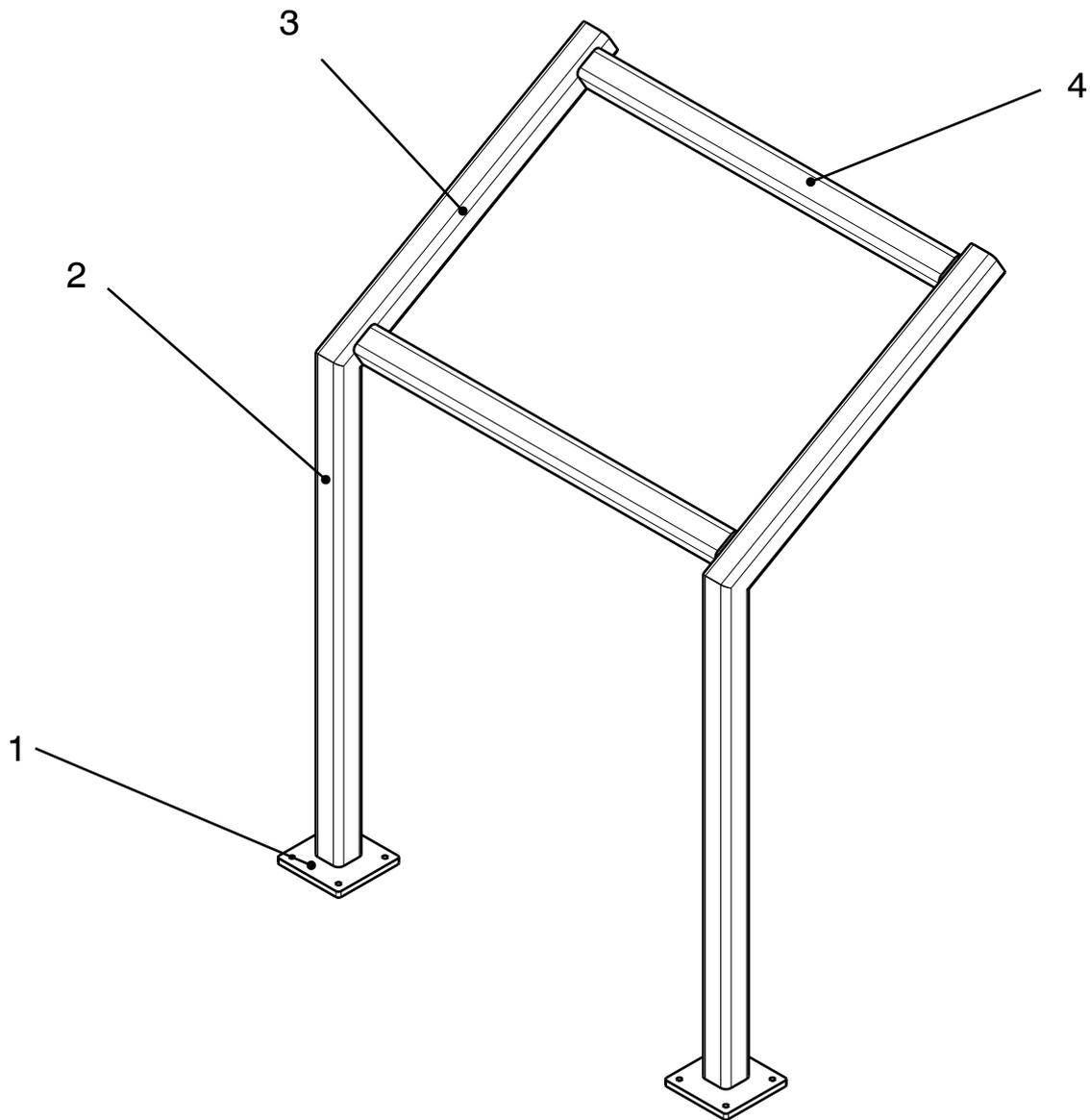
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

ESCALA

1:10



1	Panel DIBOND	3	Plano 5.3	-
1	Plancha de refuerzo	2	Plano 5.2	Acero inoxidable
1	Estructura	1	Plano 5.1	Acero inoxidable
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL
 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS		
DIBUJADO POR		FECHA		PLANO
Ana Morán Fraile		Septiembre 2020		Vista explosionada Panel 1
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA		Nº PLANO
		1:10		5



2	Barra 3	4	Plano 5.1.4	Acero inoxidable
2	Barra 2	3	Plano 5.1.3	Acero inoxidable
2	Barra 1	2	Plano 5.1.2	Acero inoxidable
2	Placa de anclaje	1	Plano 5.1.1	Acero inoxidable
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre
2020

PLANO

Estructura

Nº PLANO

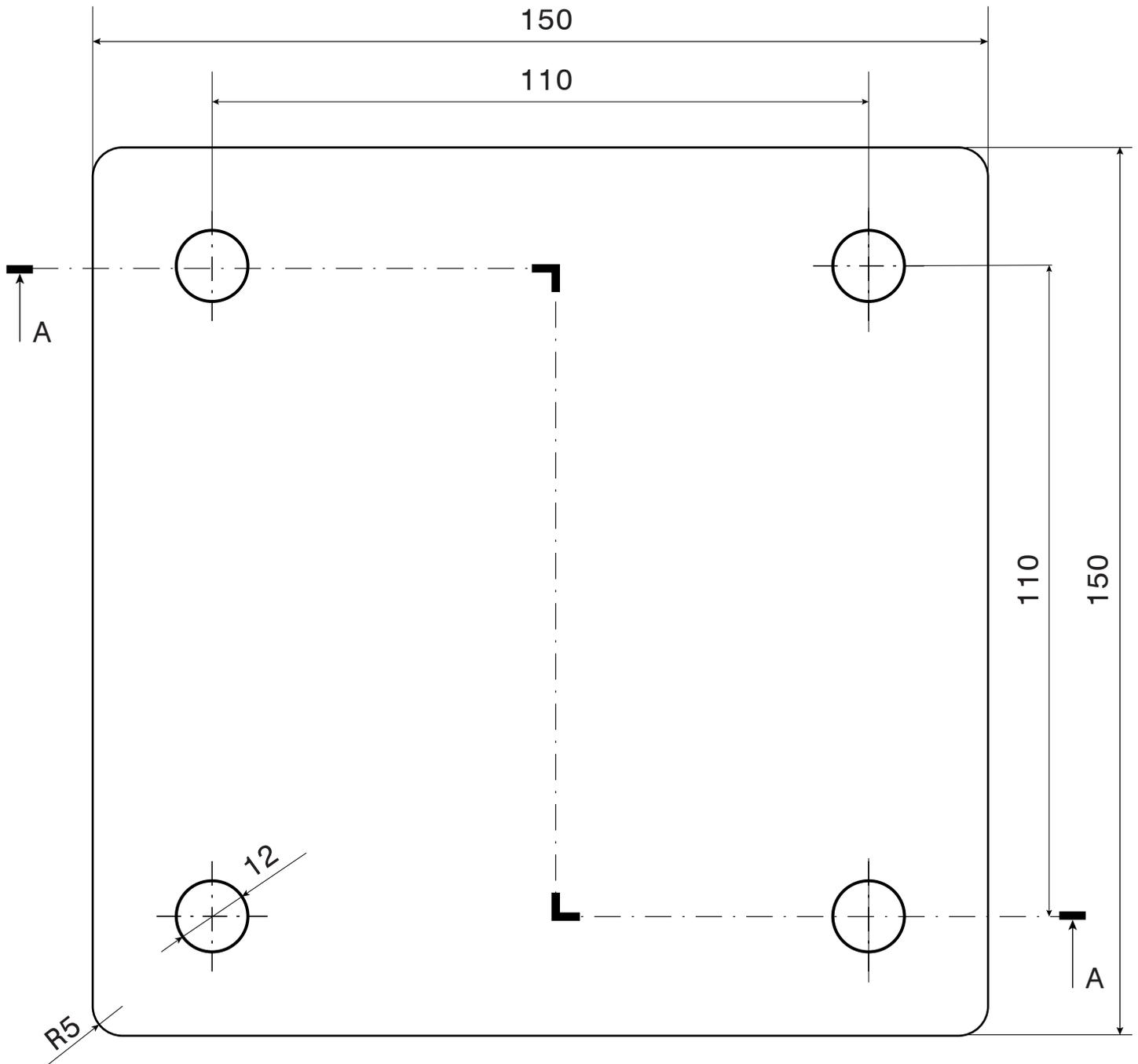
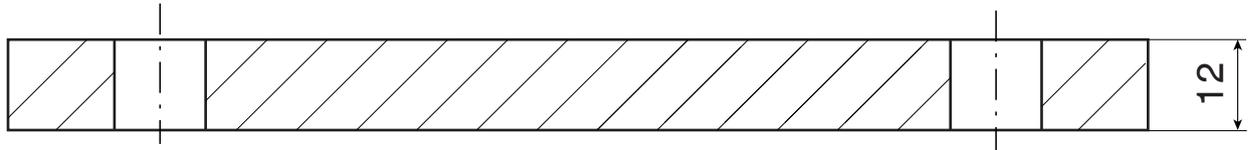
5.1

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

ESCALA

1:10

A-A



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre 2020

PLANO

Placa de anclaje

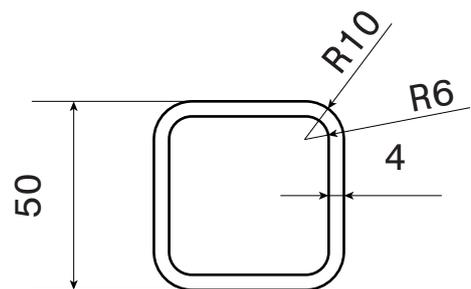
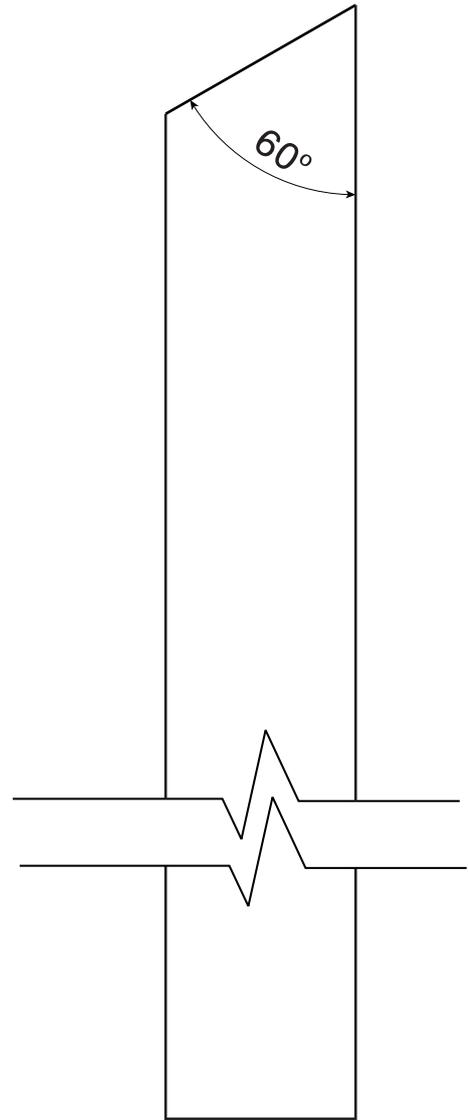
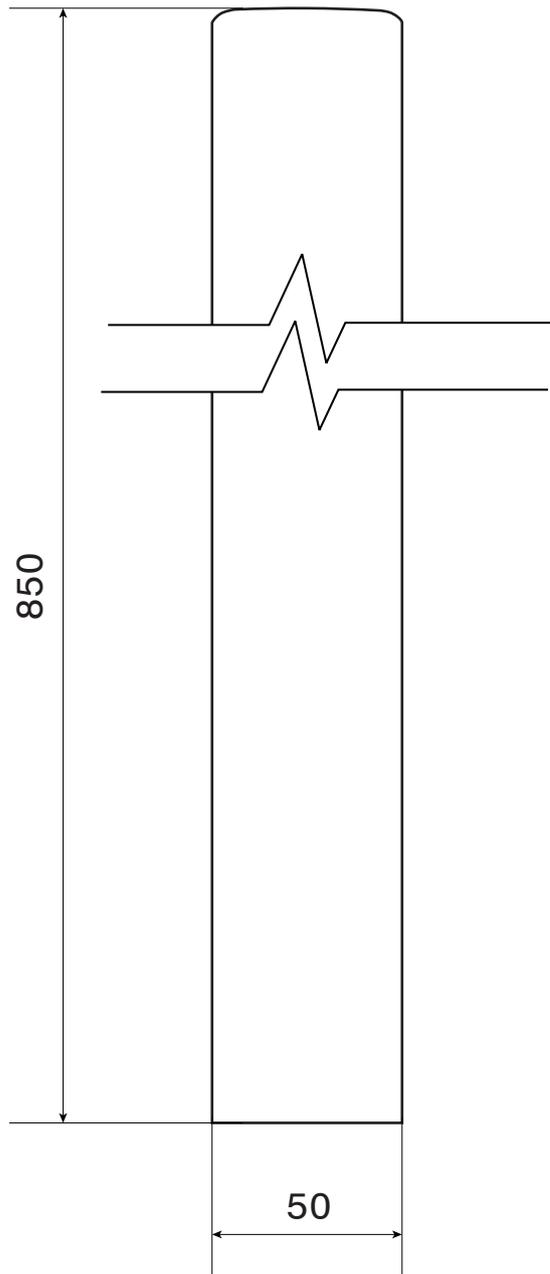
Nº PLANO

5.1.1

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

ESCALA

1:1



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre
2020

PLANO

Barra 1

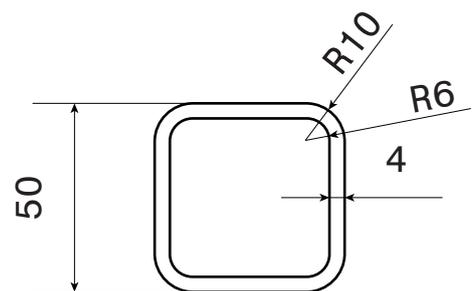
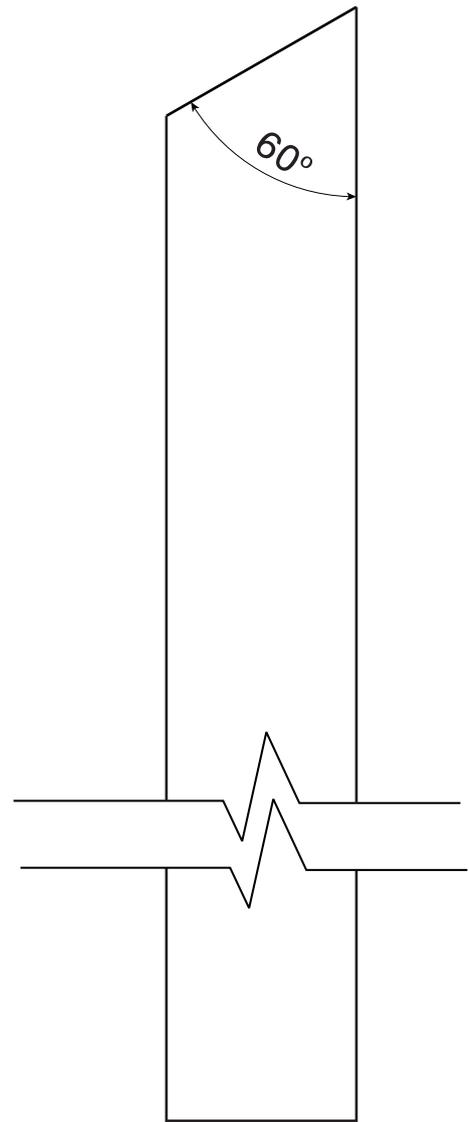
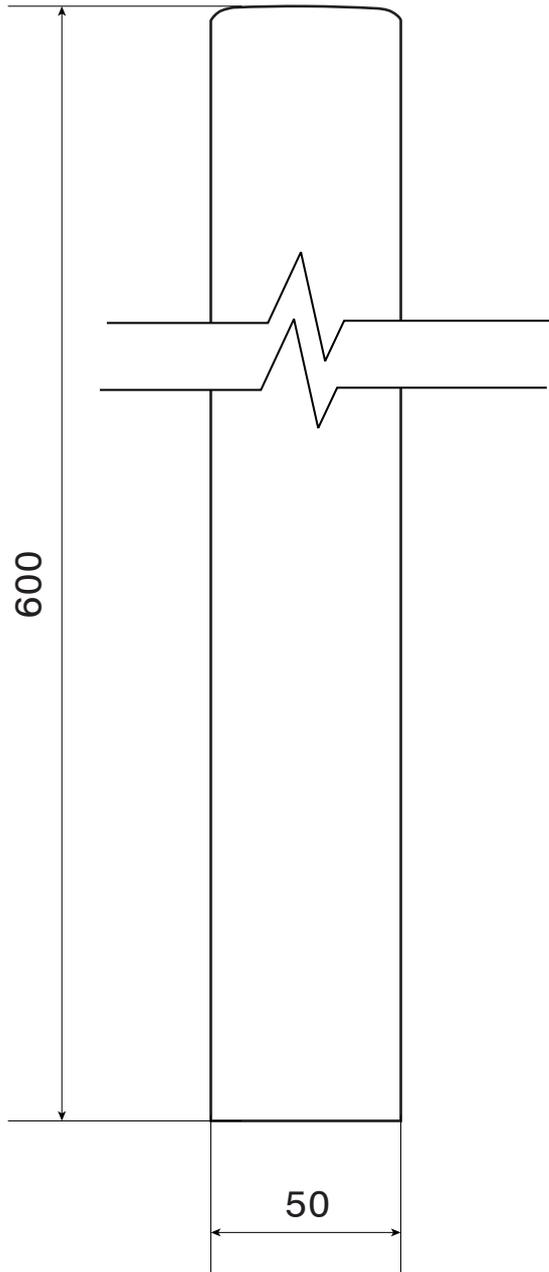
Nº PLANO

5.1.2

ESCALA

1:2

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre 2020

PLANO

Barra 2

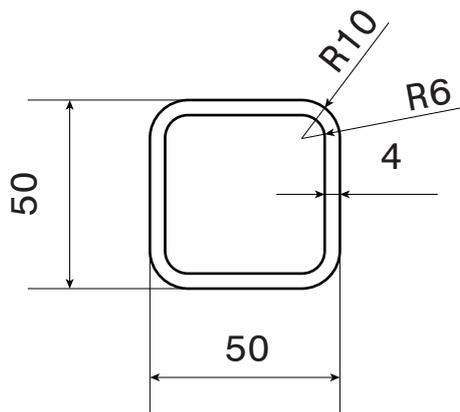
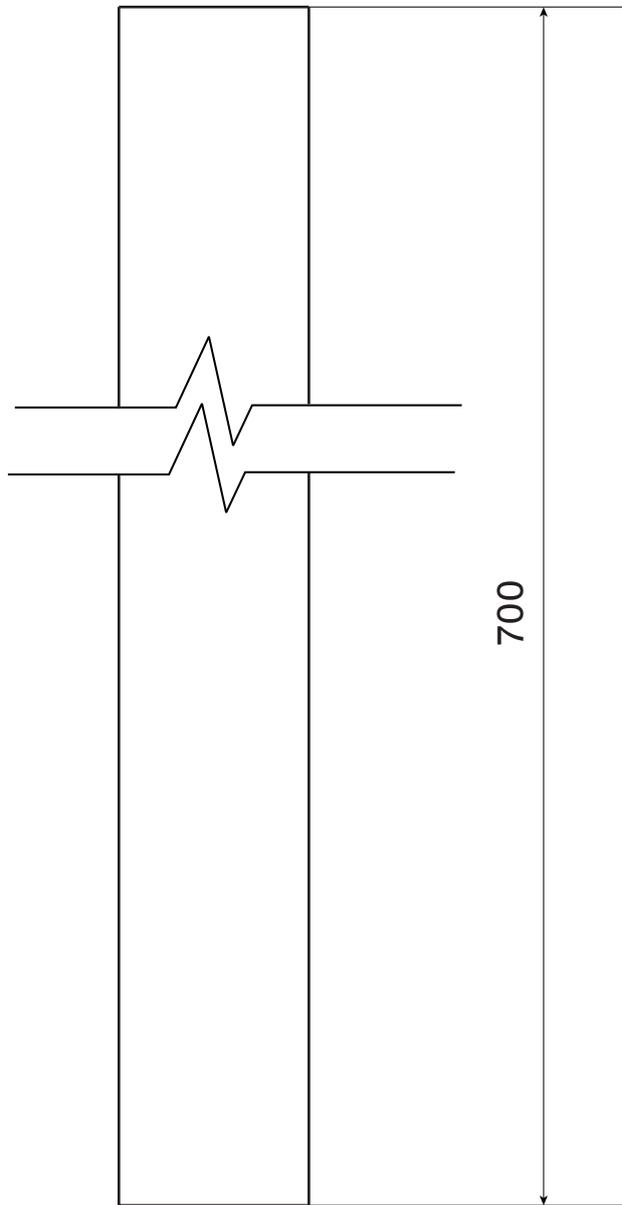
Nº PLANO

5.1.3

ESCALA

1:2

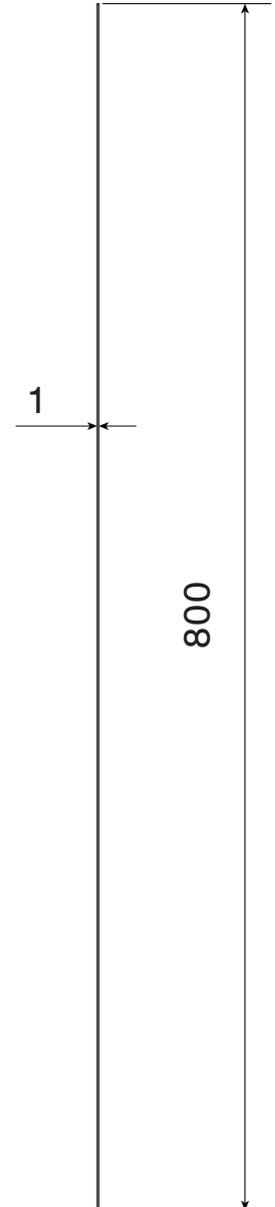
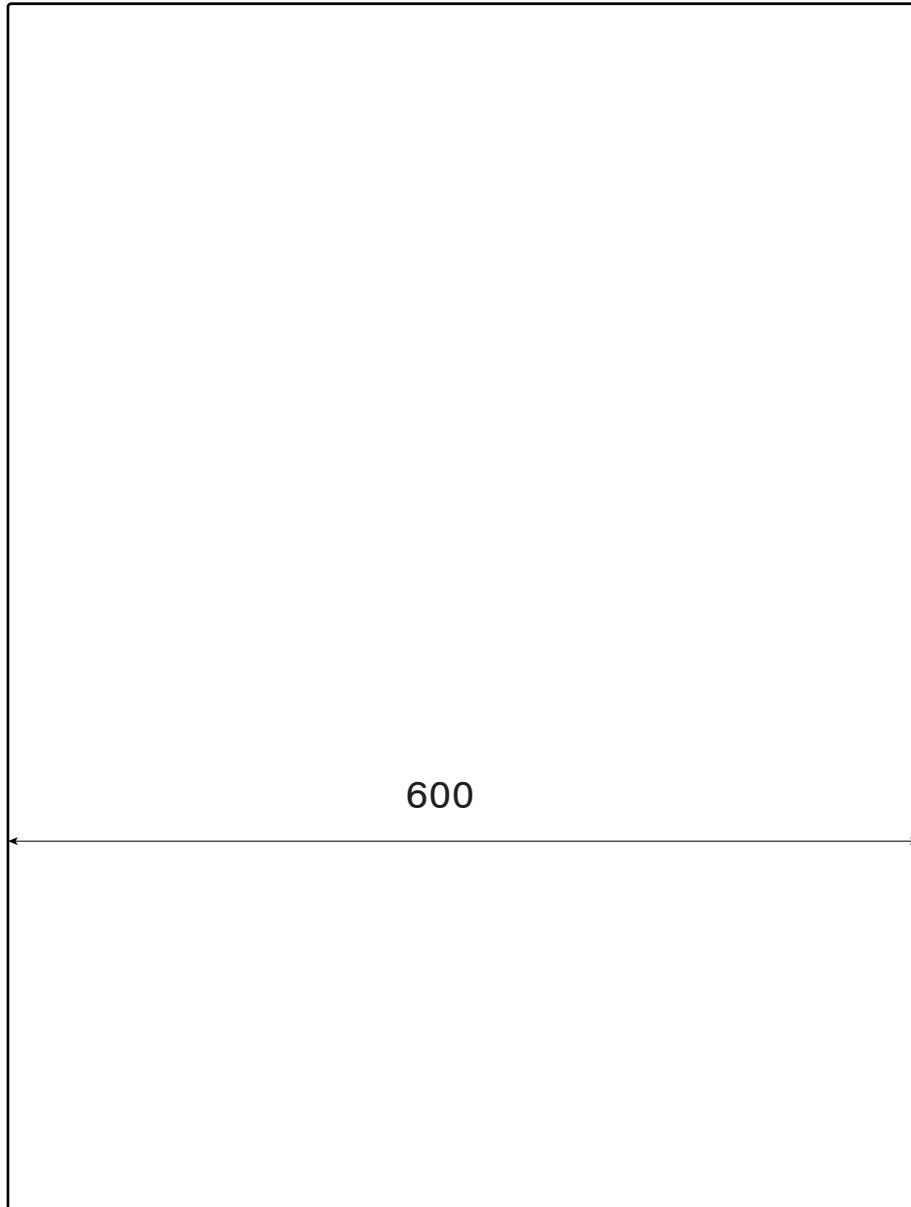
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

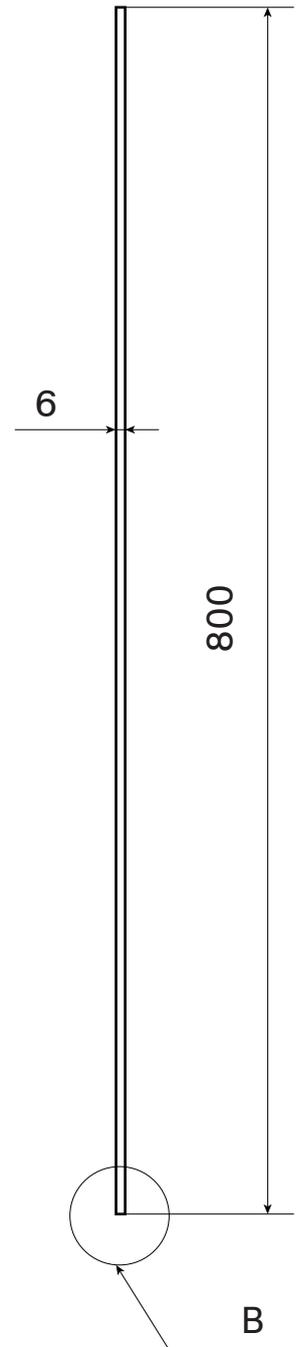
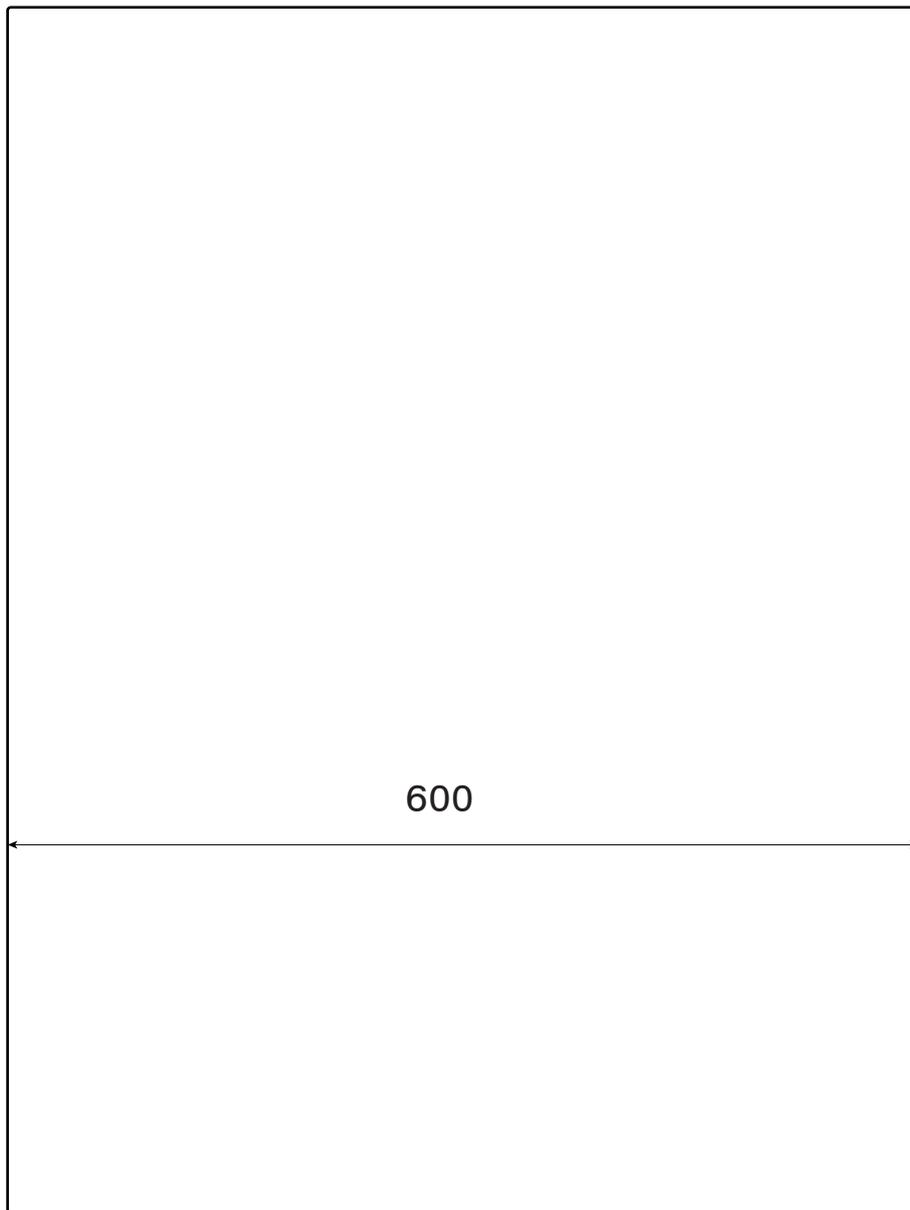
DIBUJADO POR	FECHA	PLANO	Nº PLANO
Ana Morán Fraile	Septiembre 2020	Barra 3	5.1.4
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA	1:2



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR Ana Morán Fraile		FECHA Septiembre 2020	PLANO Plancha de refuerzo	Nº PLANO 5.2
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:5		



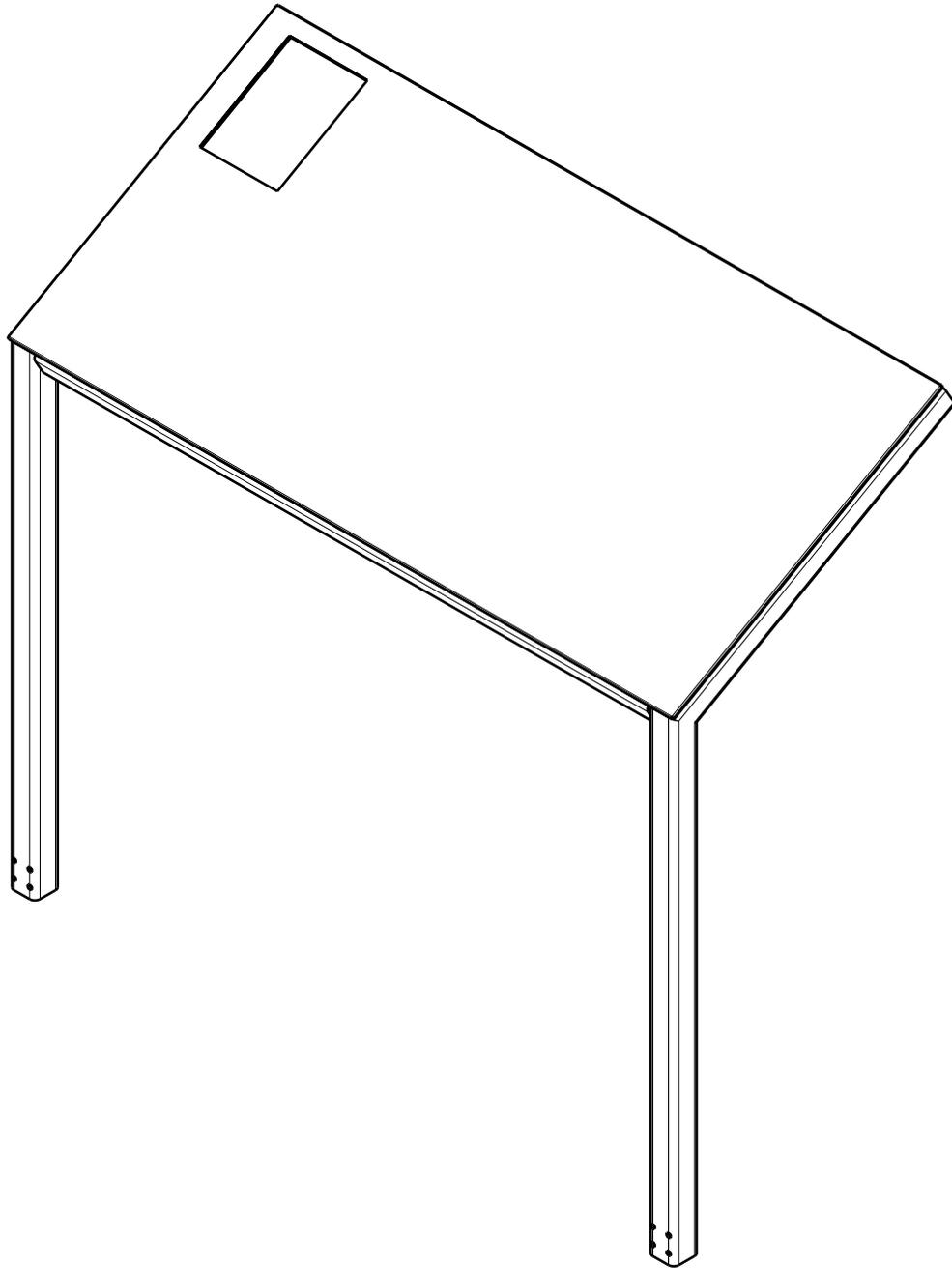
Polietileno de
baja densidad
(LDPE)



Láminas
de aluminio

Detalle B
Escala 2:1

 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS	
DIBUJADO POR Ana Morán Fraile	FECHA Septiembre 2020	PLANO Panel DIBOND	Nº PLANO 5.3
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:5	



Universidad de Valladolid

**PANELES INFORMATIVOS PARA EL
YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS**

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre
2020

PLANO

Vista isométrica Panel 2

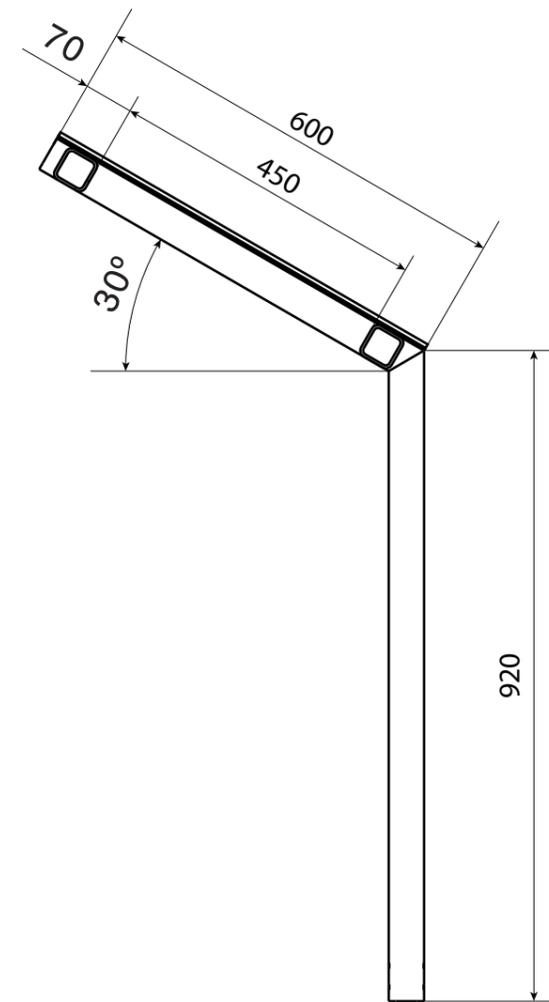
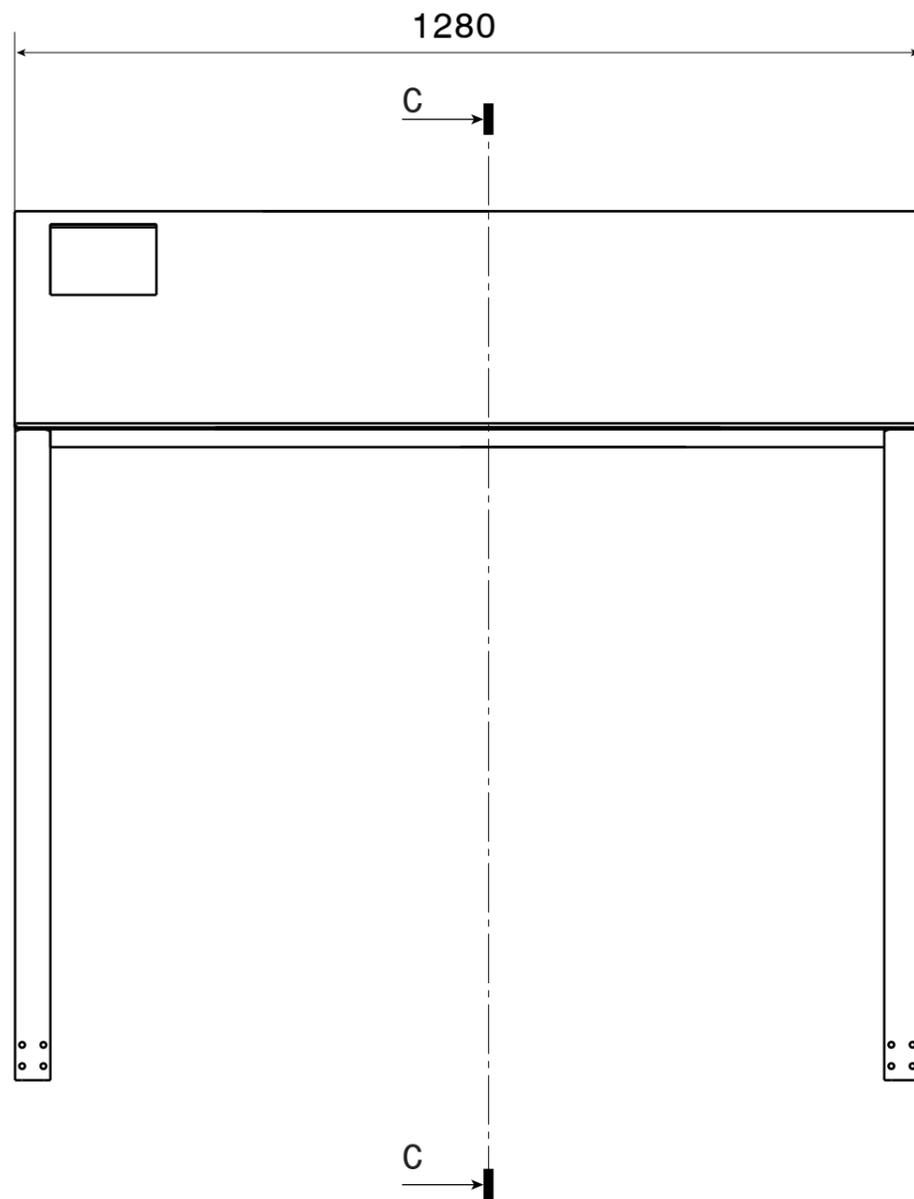
Nº PLANO

6

ESCALA

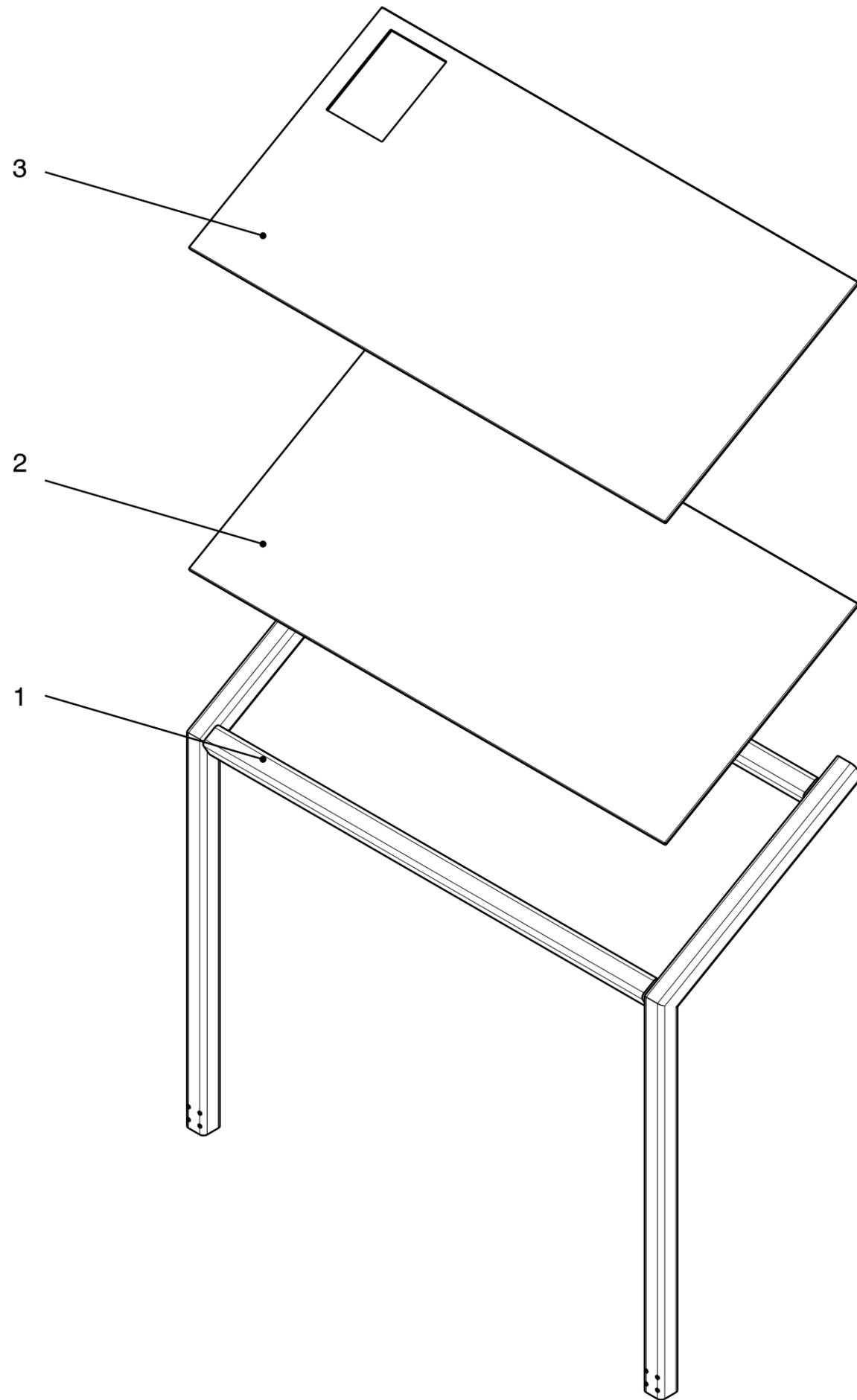
1:10

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

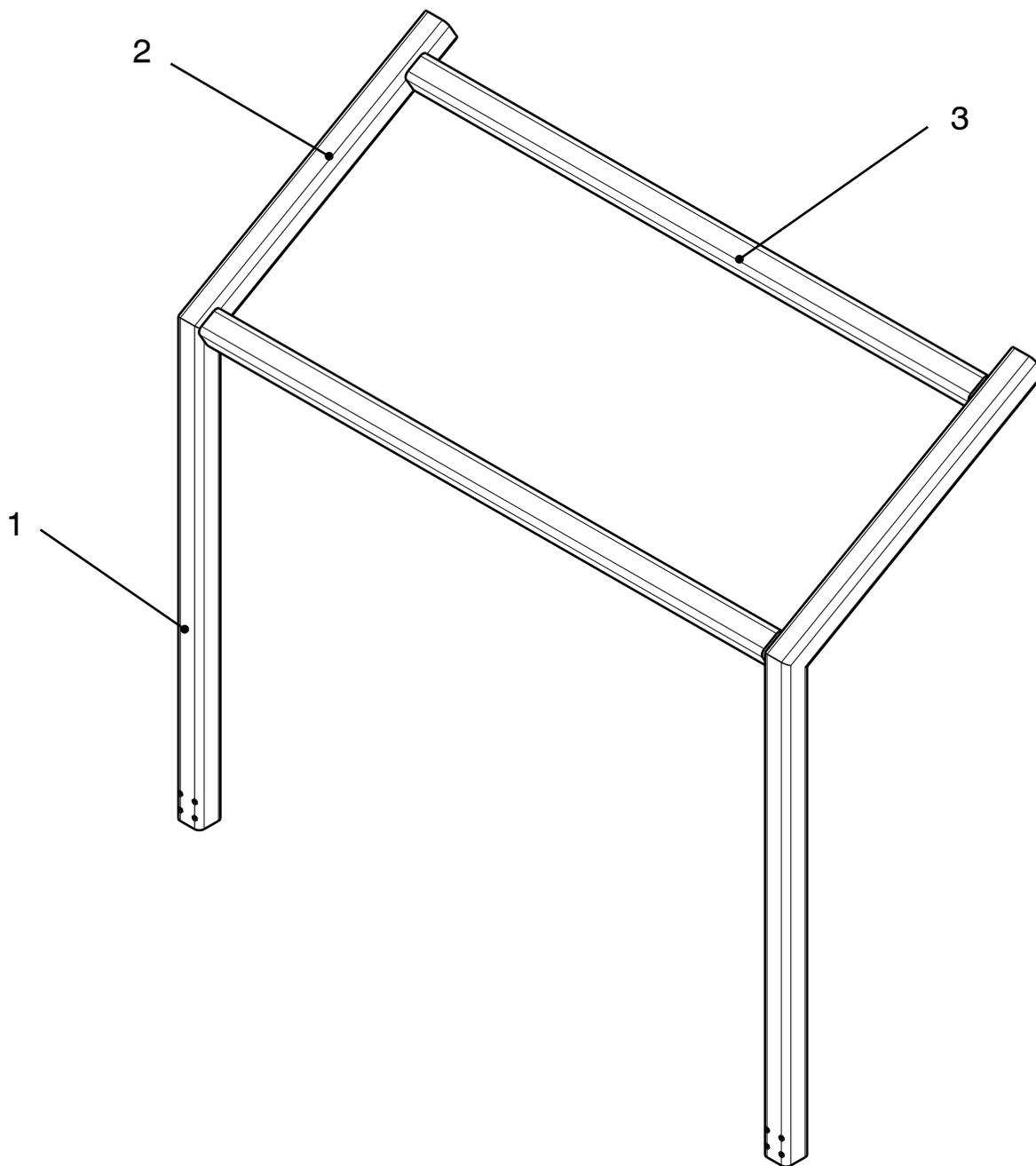


C-C

 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS	
DIBUJADO POR	FECHA	PLANO	Nº PLANO
Ana Morán Fraile	Septiembre 2020	Vistas Panel 2	7
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA	1:10



1	Panel DIBOND	3	Plano 8.3	-
1	Plancha de refuerzo	2	Plano 8.2	Acero inoxidable
1	Estructura	1	Plano 8.1	Acero inoxidable
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL
 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS		
DIBUJADO POR		FECHA		PLANO
Ana Morán Fraile		Septiembre 2020		Vista explosionada Panel 2
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA		Nº PLANO
		1:10		8



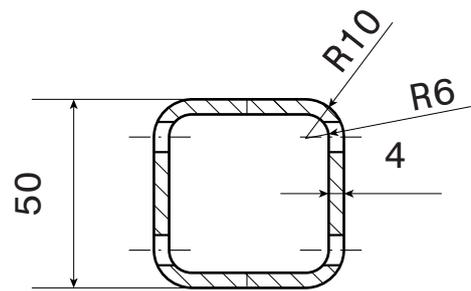
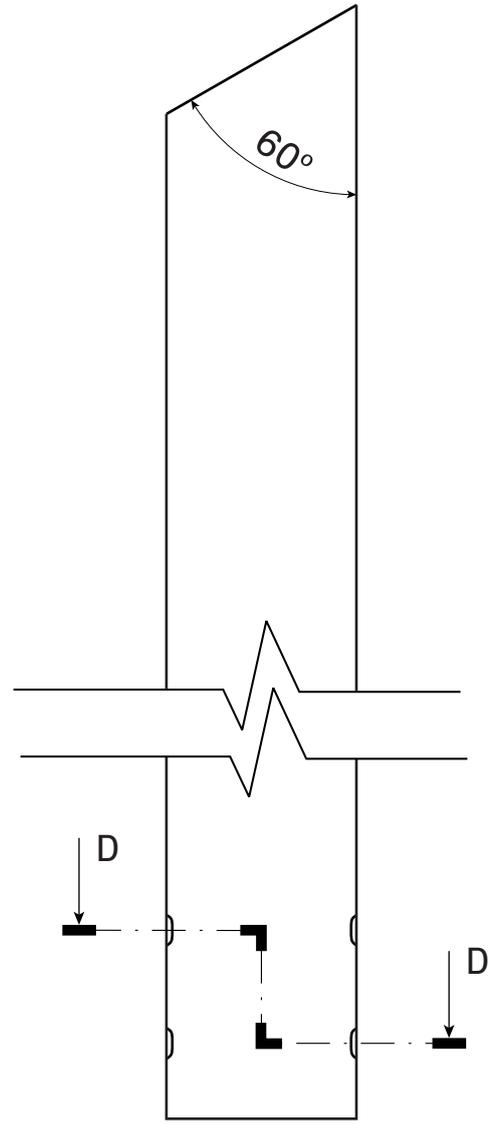
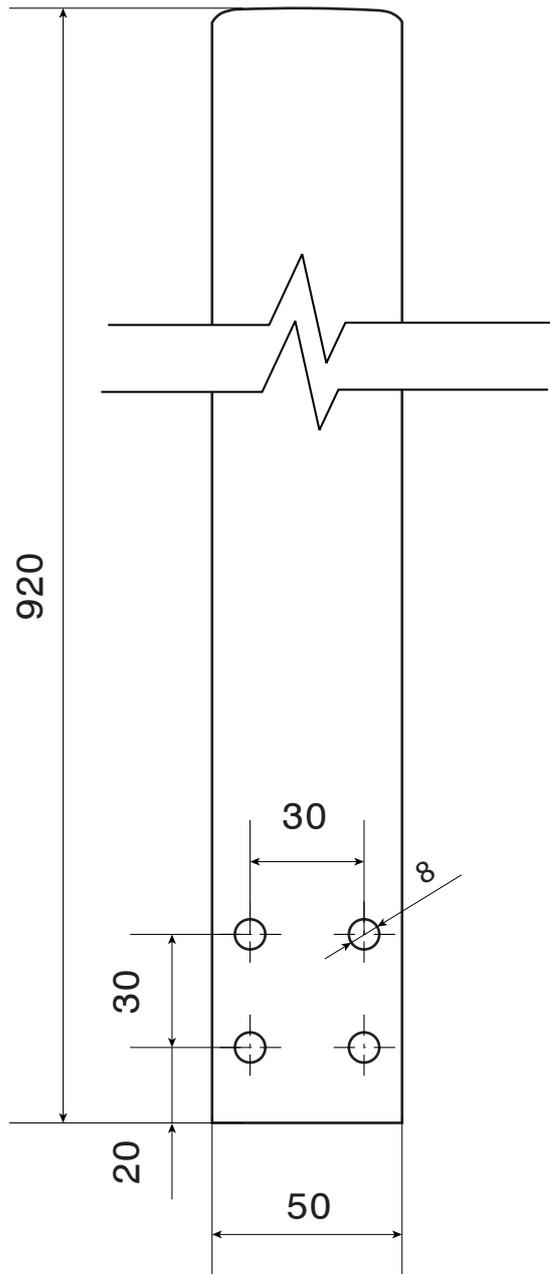
2	Barra 3	3	Plano 8.1.3	Acero inoxidable
2	Barra 2	2	Plano 8.1.2	Acero inoxidable
2	Barra 1	1	Plano 8.1.1	Acero inoxidable
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR	FECHA	PLANO	Nº PLANO
Ana Morán Fraile	Septiembre 2020	Estructura	8.1
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA	1:10



D-D



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre 2020

PLANO

Barra 2

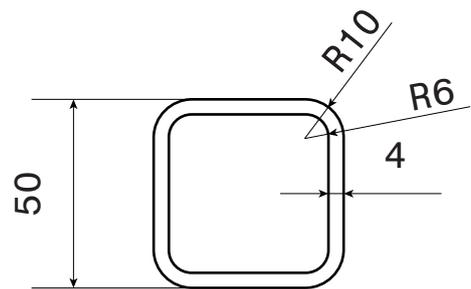
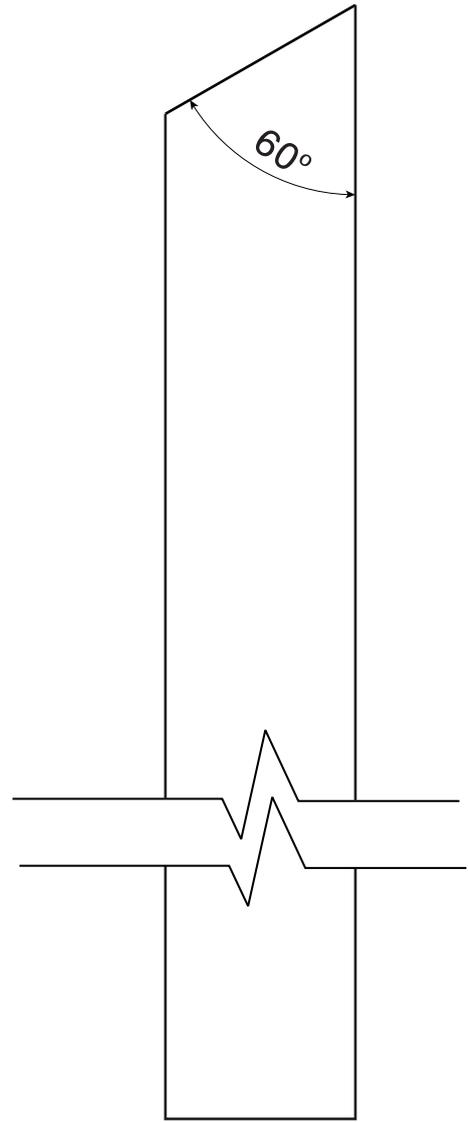
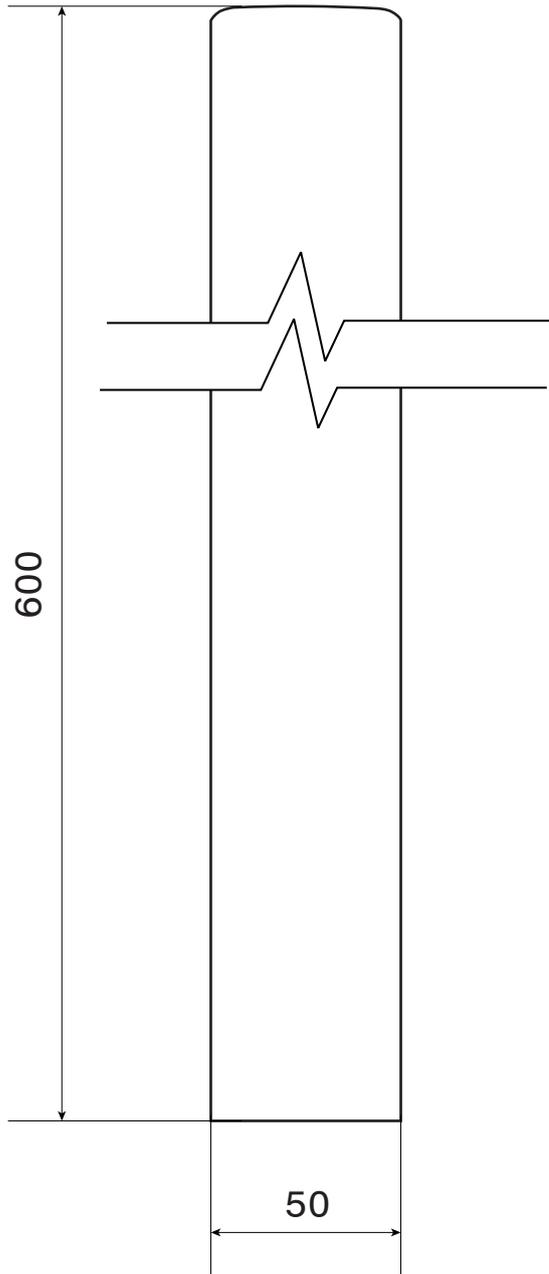
Nº PLANO

8.1.1

ESCALA

1:2

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL
YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre
2020

PLANO

Barra 2

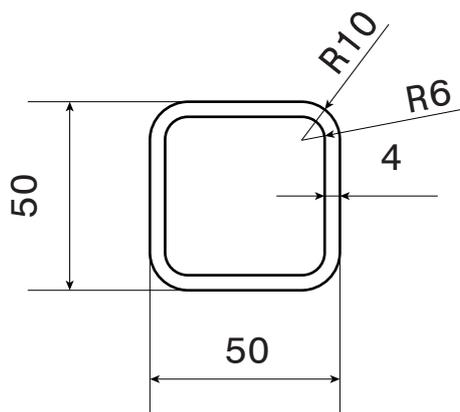
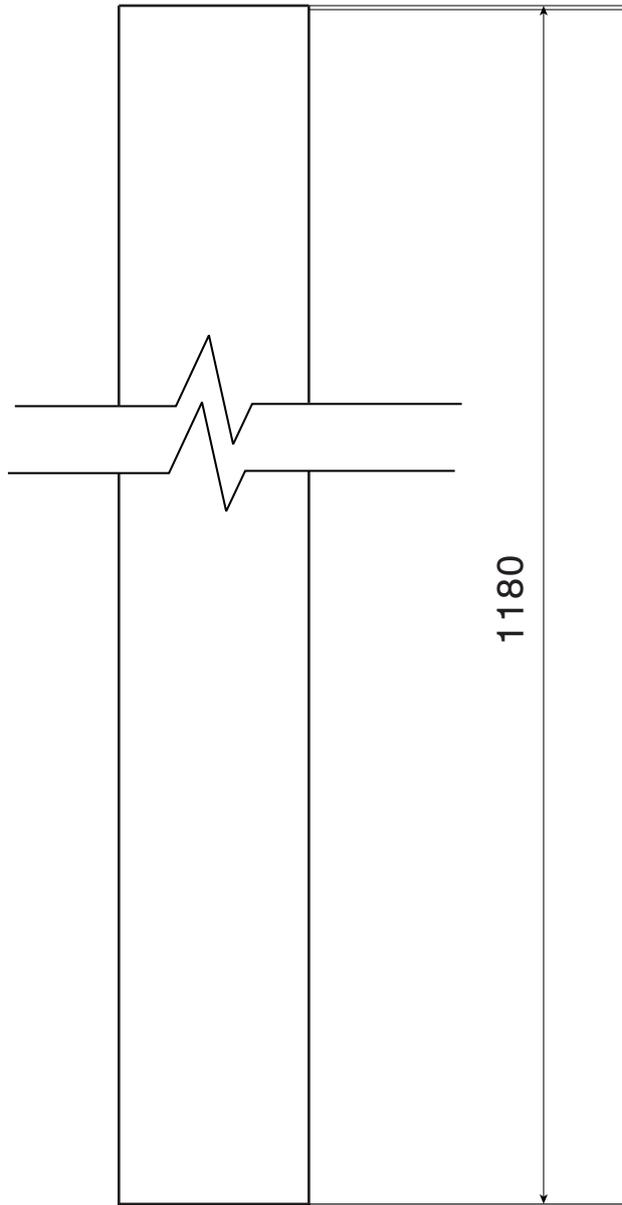
Nº PLANO

8.1.2

ESCALA

1:2

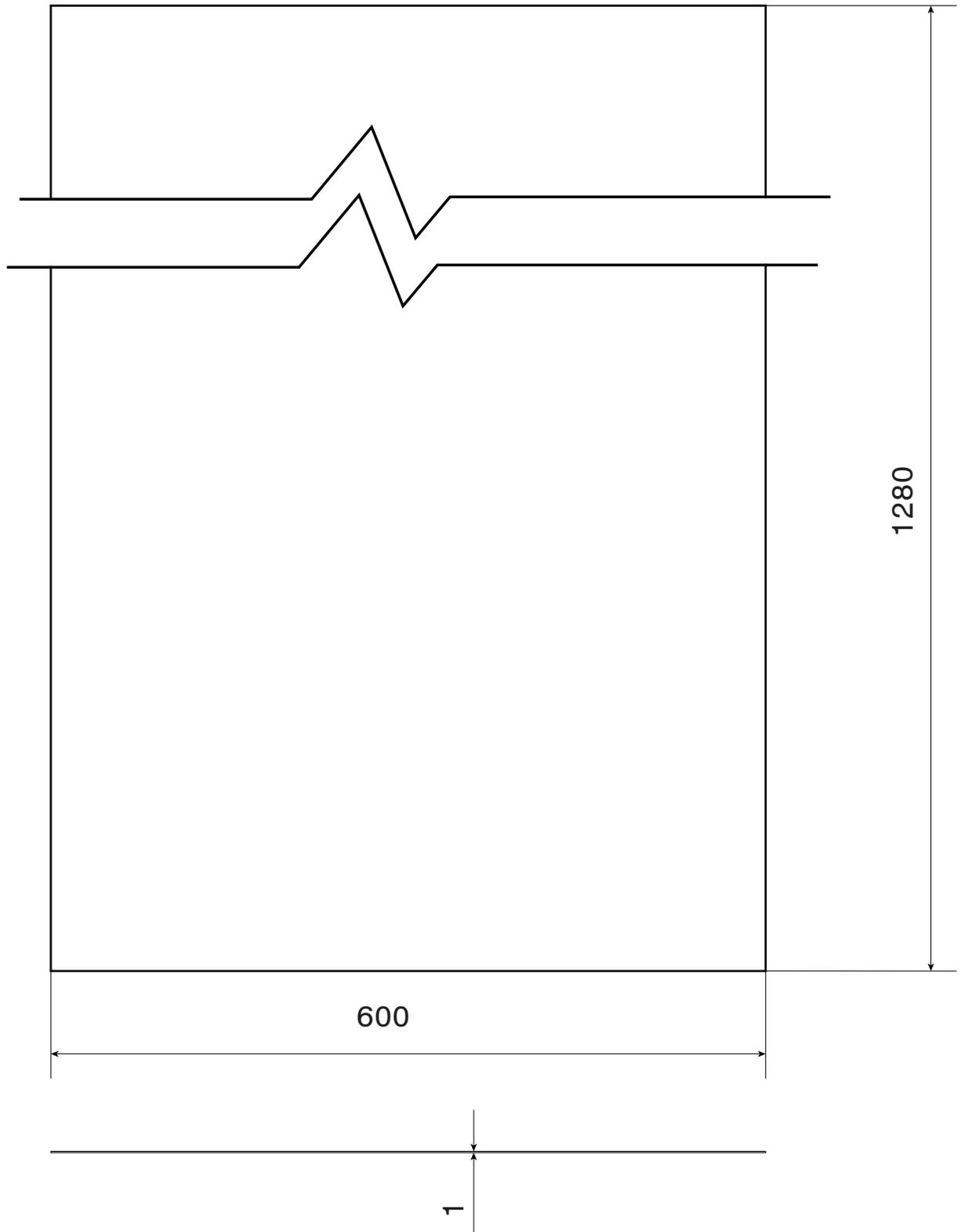
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

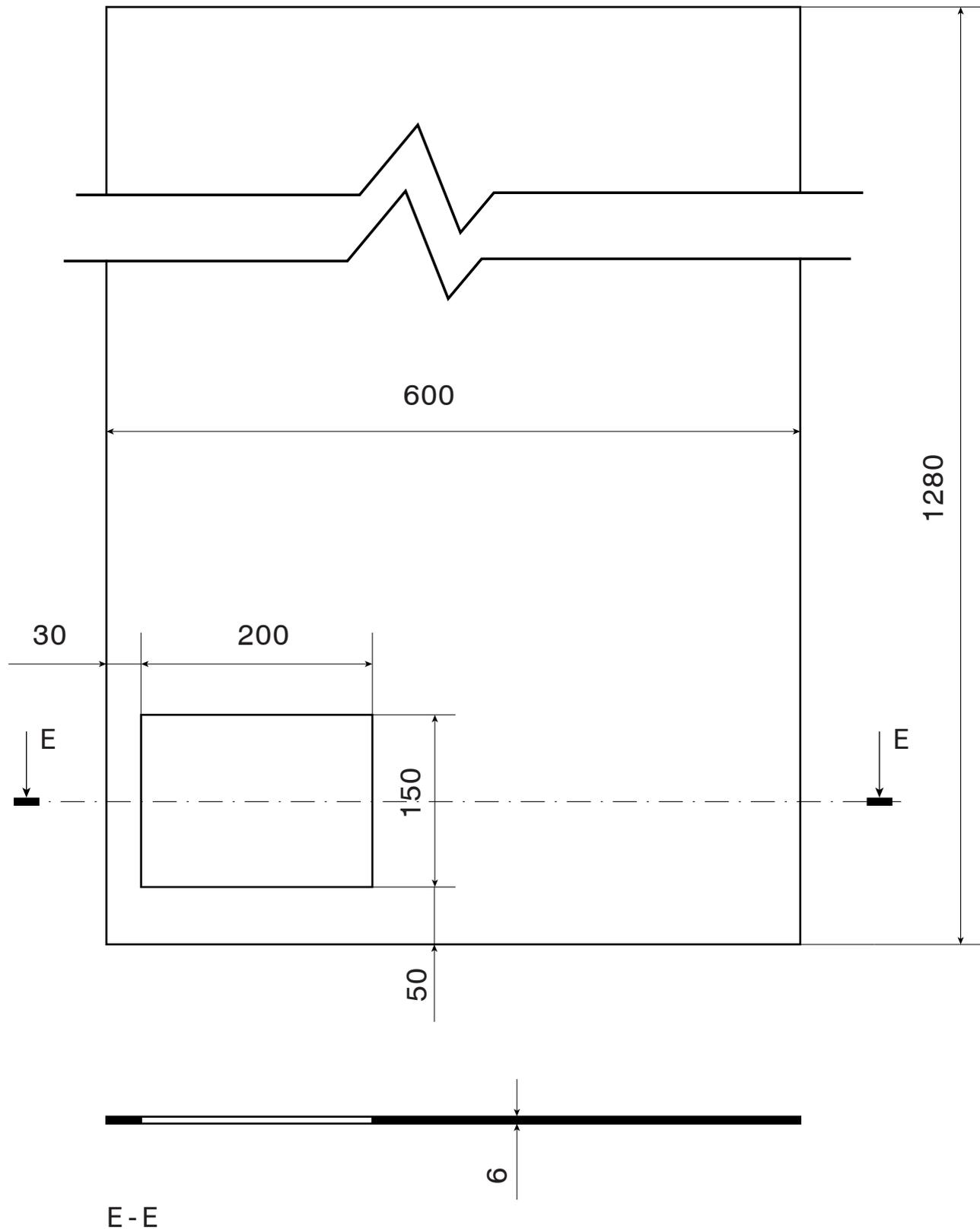
DIBUJADO POR	FECHA	PLANO	Nº PLANO
Ana Morán Fraile	Septiembre 2020	Barra 3	8.1.3
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA	1:2



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

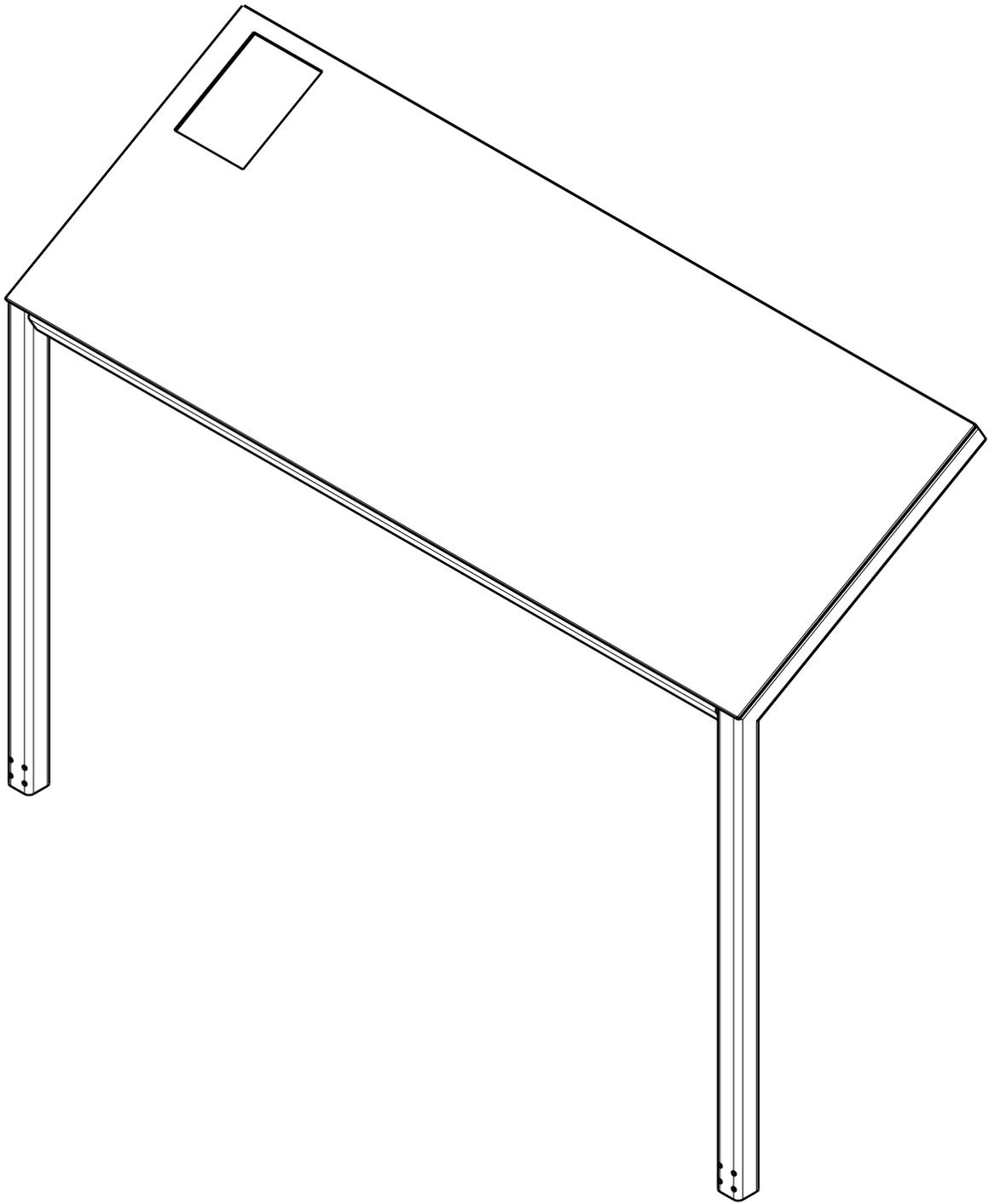
DIBUJADO POR Ana Morán Fraile		FECHA Septiembre 2020	PLANO Plancha de refuerzo	Nº PLANO 8.2
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:5		



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

<p>DIBUJADO POR</p> <p>Ana Morán Fraile</p>		<p>FECHA</p> <p>Septiembre 2020</p>	<p>PLANO</p> <p>Panel DIBOND</p>	<p>Nº PLANO</p> <p>8.3</p>
<p>Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto</p>		<p>ESCALA</p> <p>1:5</p>		



Universidad de Valladolid

**PANELES INFORMATIVOS PARA EL
YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS**

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre
2020

PLANO

Vista isométrica Panel 3

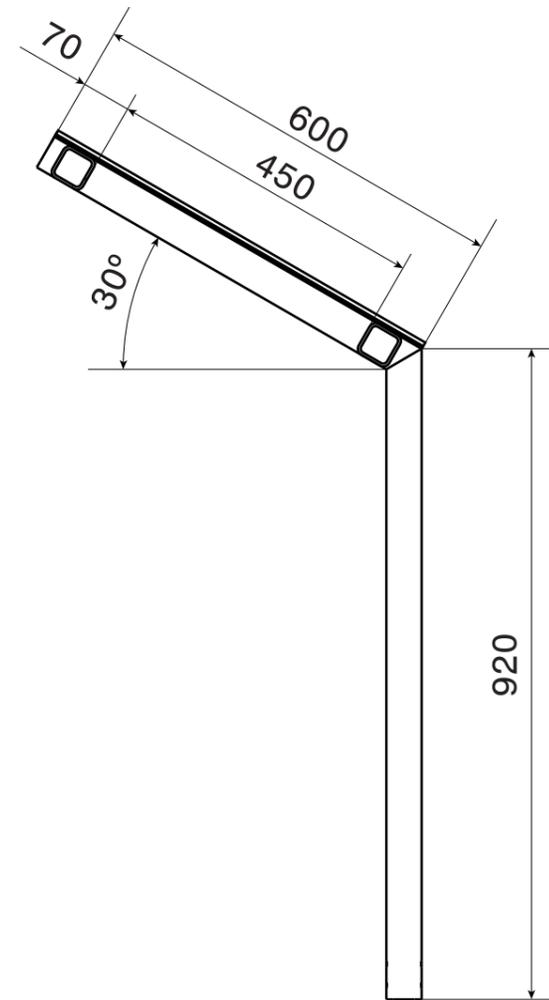
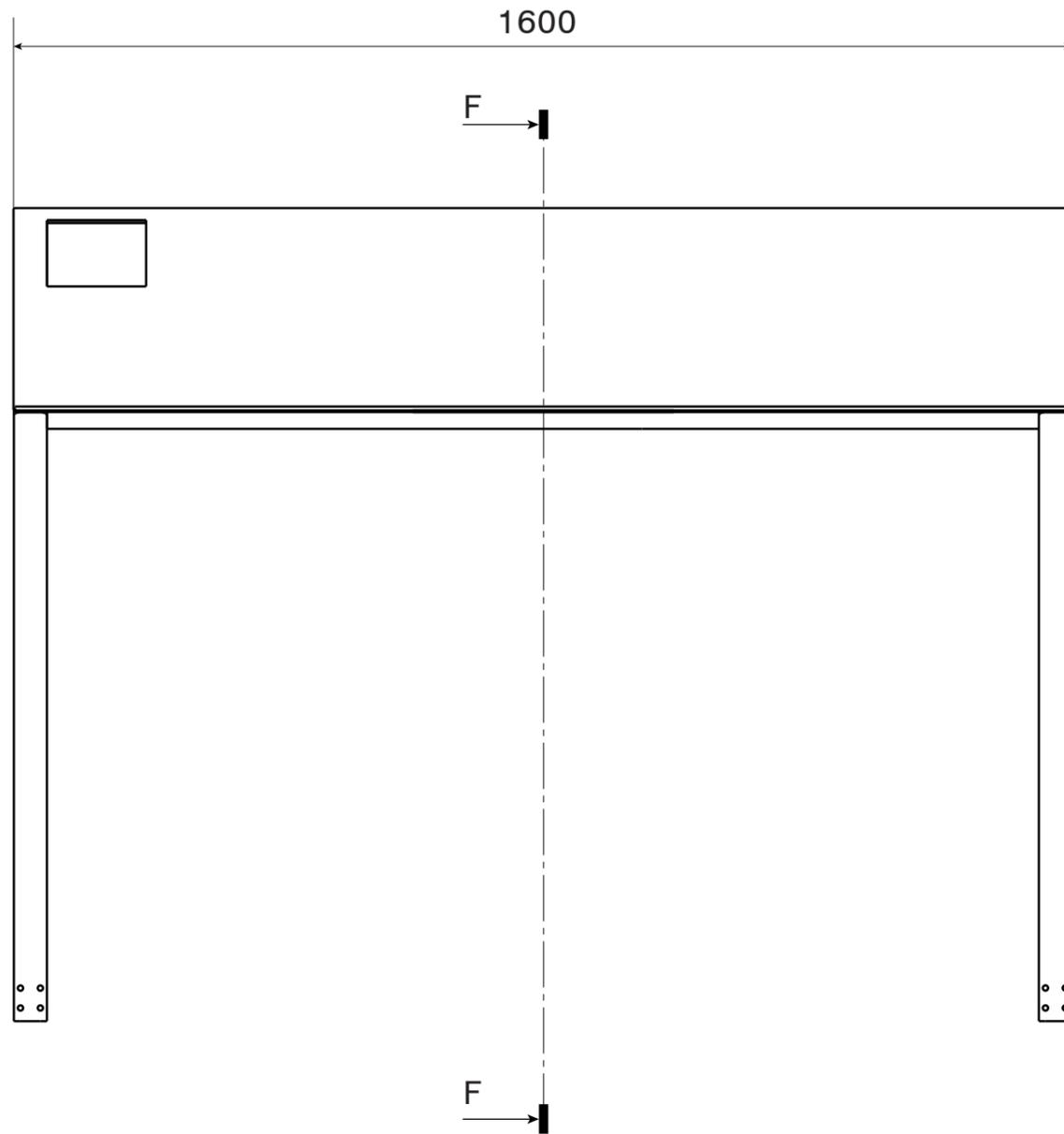
Nº PLANO

9

ESCALA

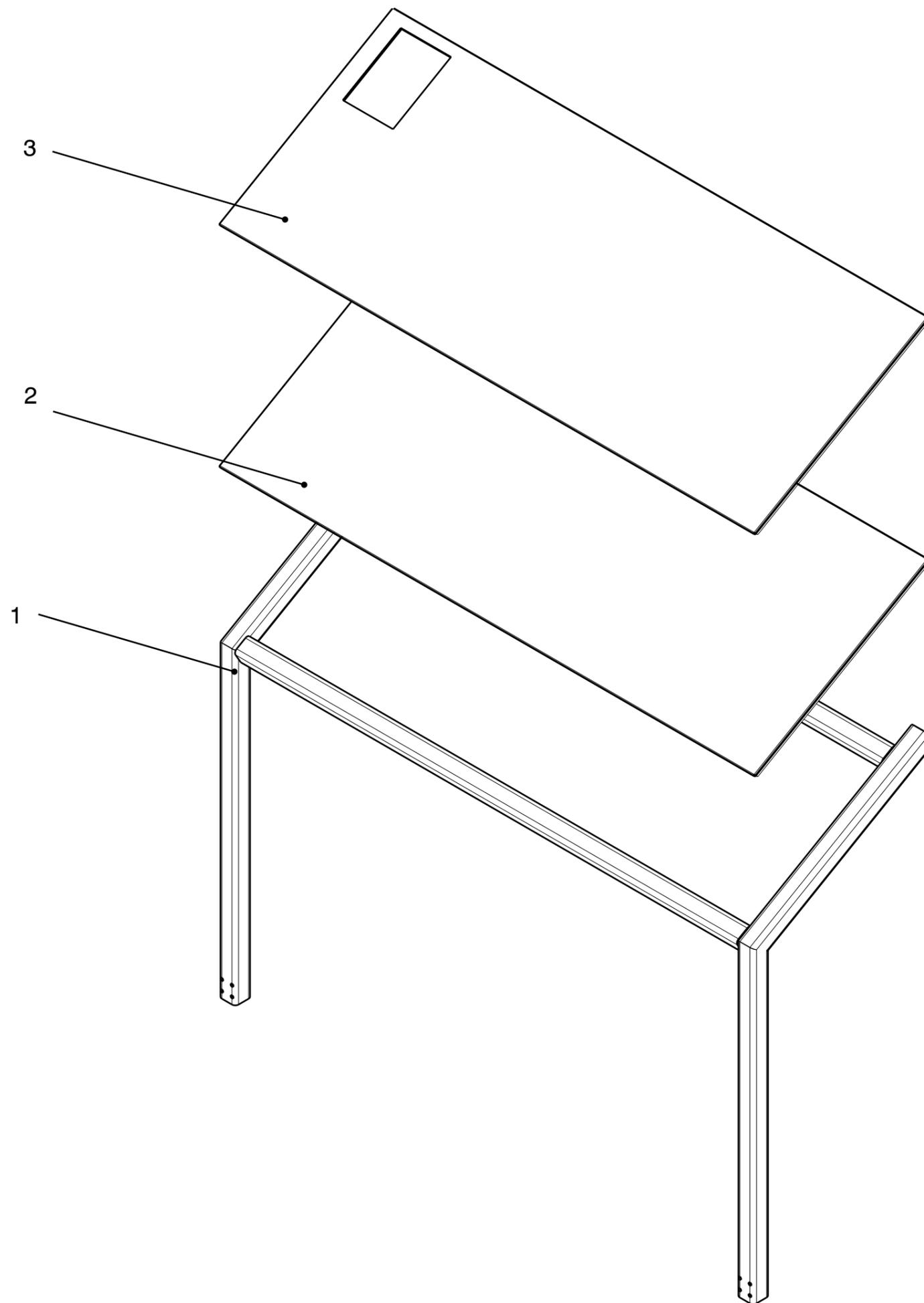
1:10

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

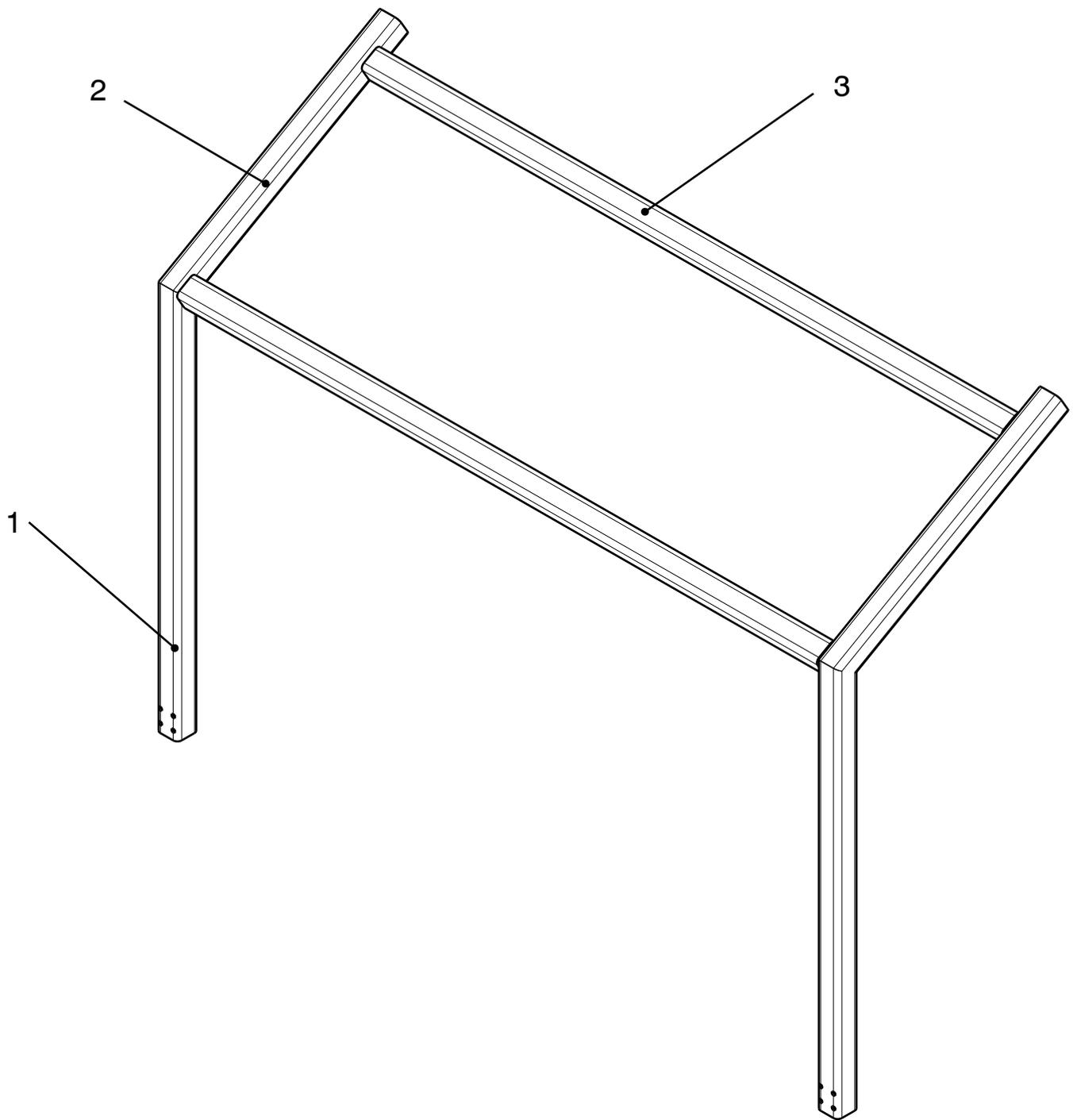


F - F

 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS	
DIBUJADO POR	FECHA	PLANO	Nº PLANO
Ana Morán Fraile	Septiembre 2020	Vistas Panel 3	10
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA	1:10



1	Panel DIBOND	3	Plano 11.3	-
1	Plancha de refuerzo	2	Plano 11.2	Acero inoxidable
1	Estructura	1	Plano 11.1	Acero inoxidable
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL
 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS		
DIBUJADO POR		FECHA		PLANO
Ana Morán Fraile		Septiembre 2020		Vista explosionada Panel 3
				Nº PLANO
				11
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA		1:10



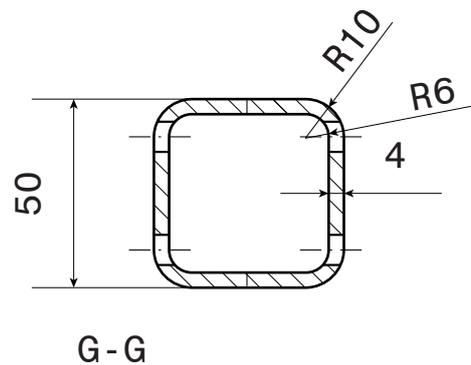
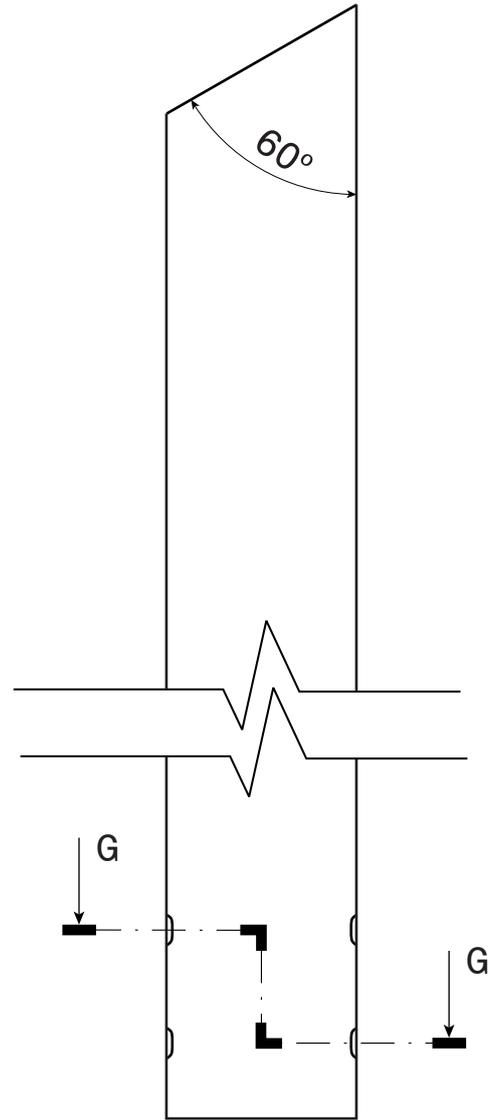
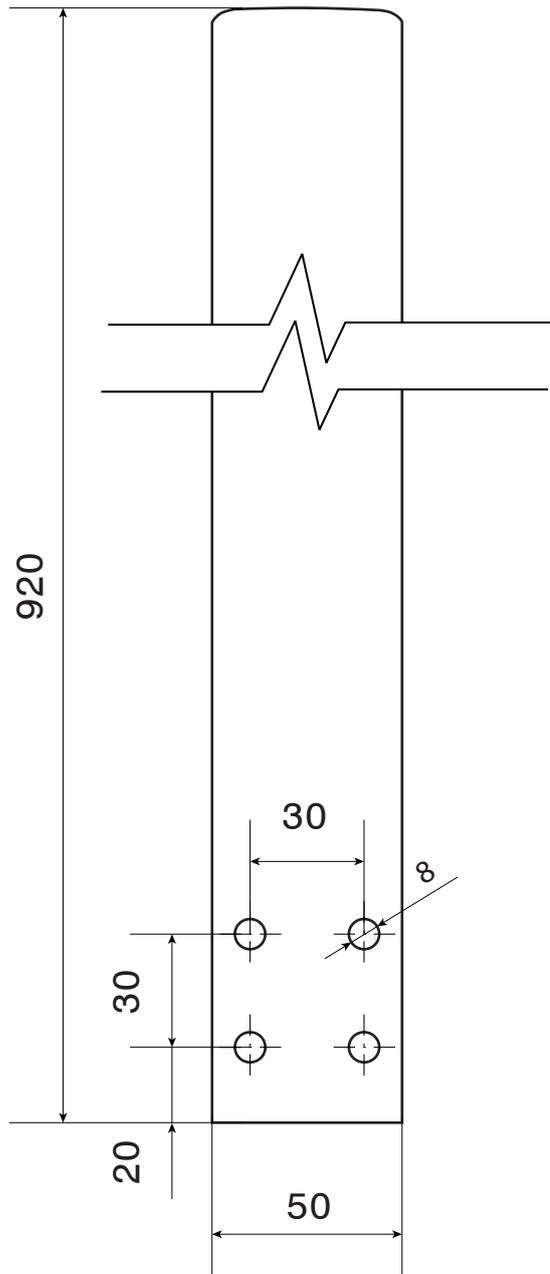
2	Barra 3	3	Plano 11.1.3	Acero inoxidable
2	Barra 2	2	Plano 11.1.2	Acero inoxidable
2	Barra 1	1	Plano 11.1.1	Acero inoxidable
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL



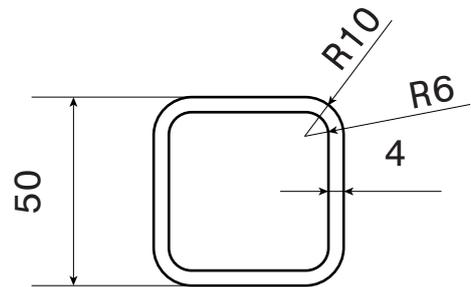
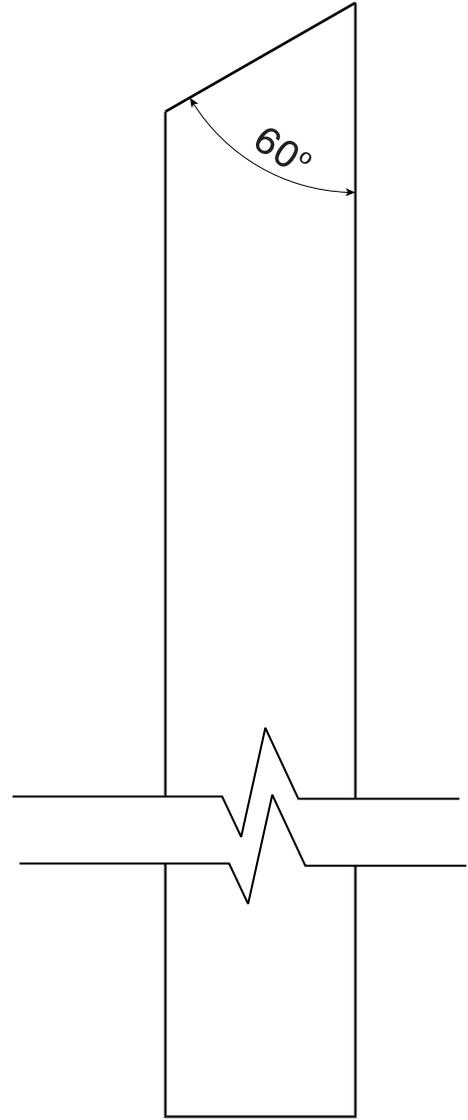
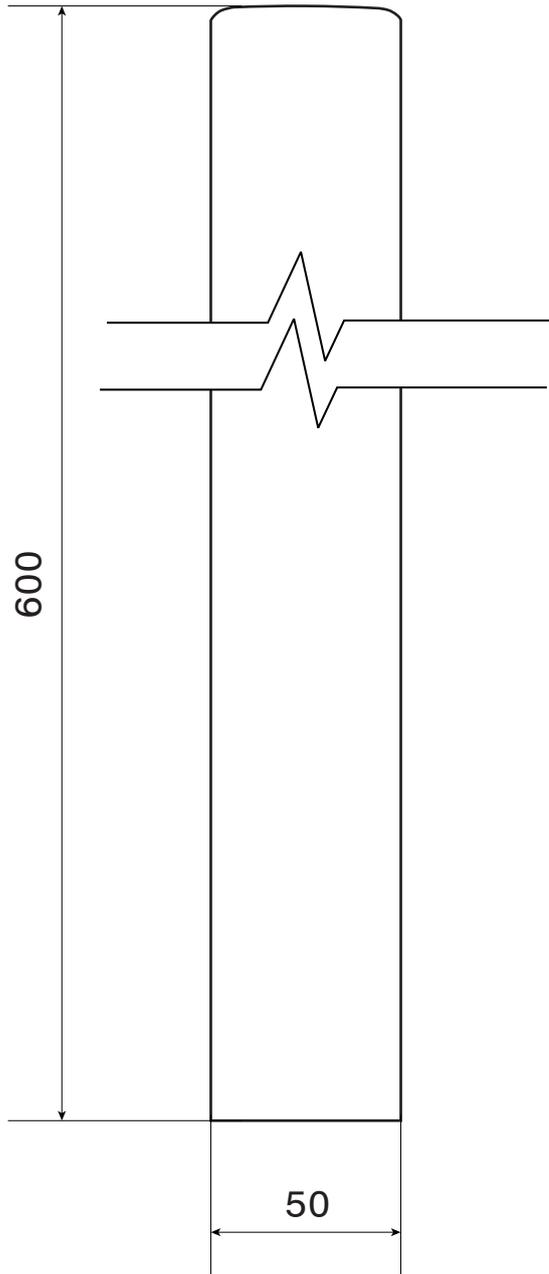
Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR	FECHA	PLANO	Nº PLANO
Ana Morán Fraile	Septiembre 2020	Estructura	11.1
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA	1:10



 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS	
DIBUJADO POR Ana Morán Fraile	FECHA Septiembre 2020	PLANO Barra 1	Nº PLANO 11.1.1
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:2	



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre
2020

PLANO

Barra 2

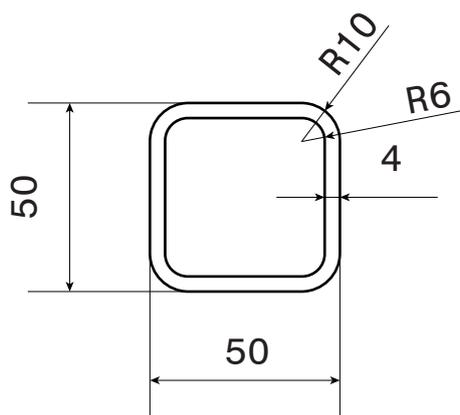
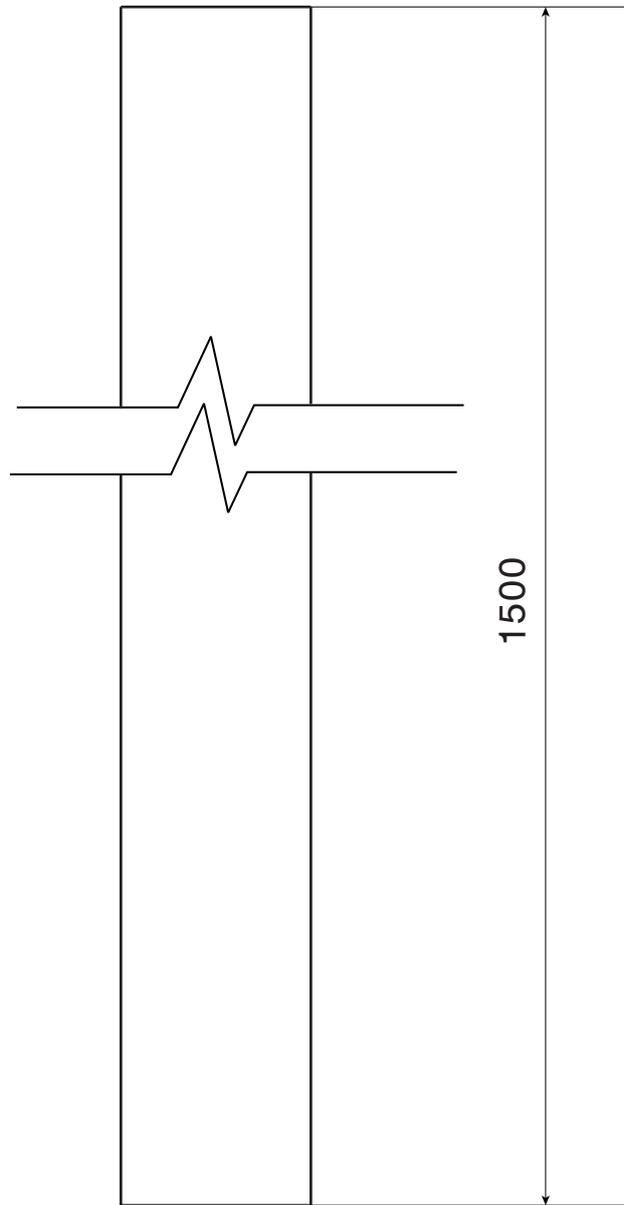
Nº PLANO

11.1.2

ESCALA

1:2

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre 2020

PLANO

Barra 3

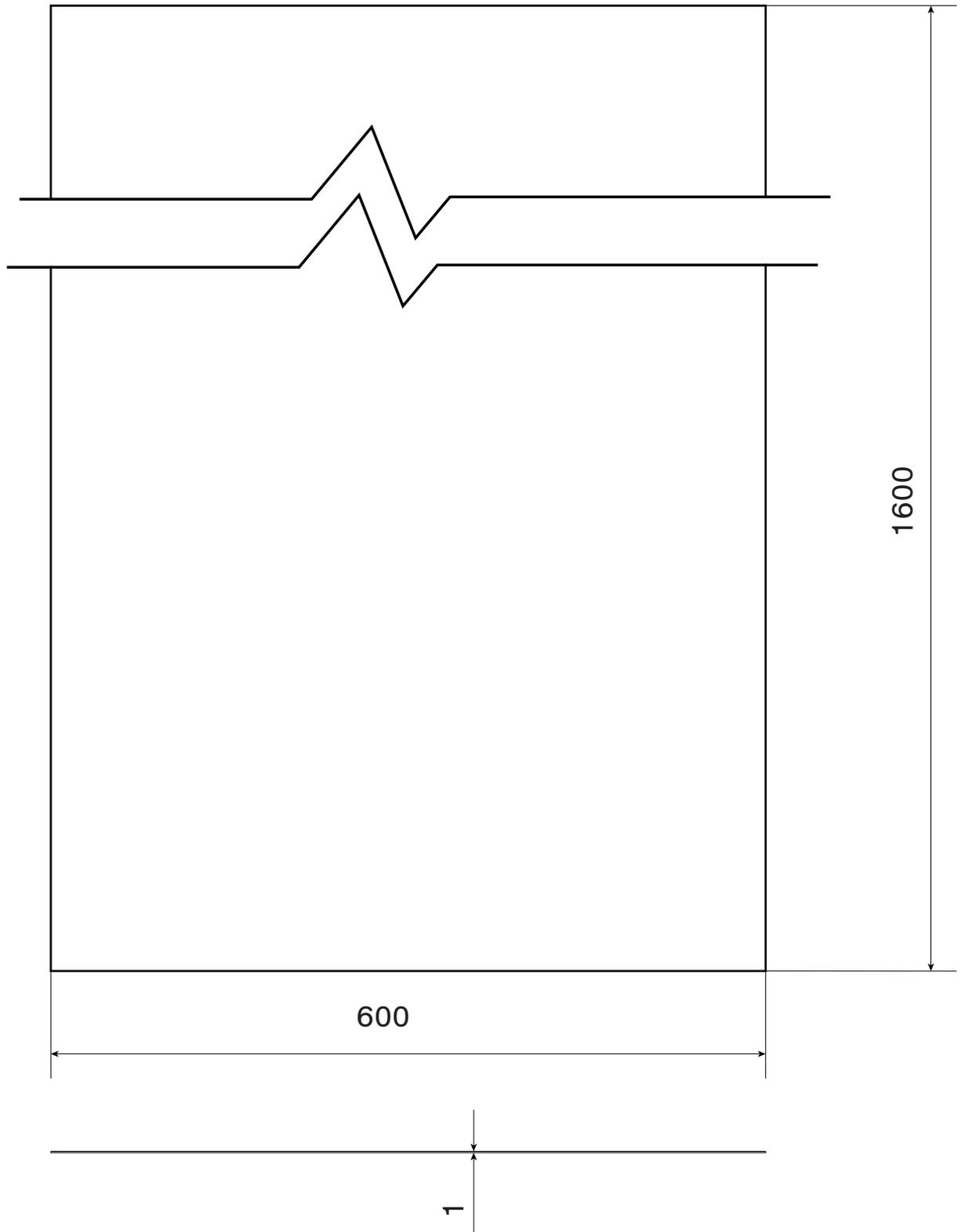
Nº PLANO

11.1.3

ESCALA

1:2

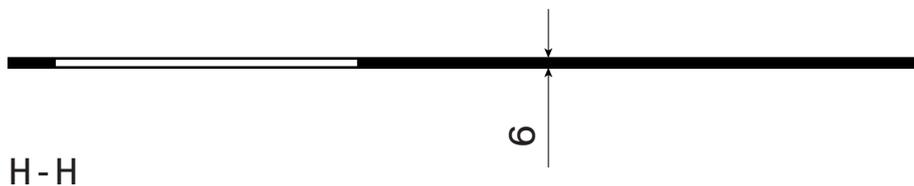
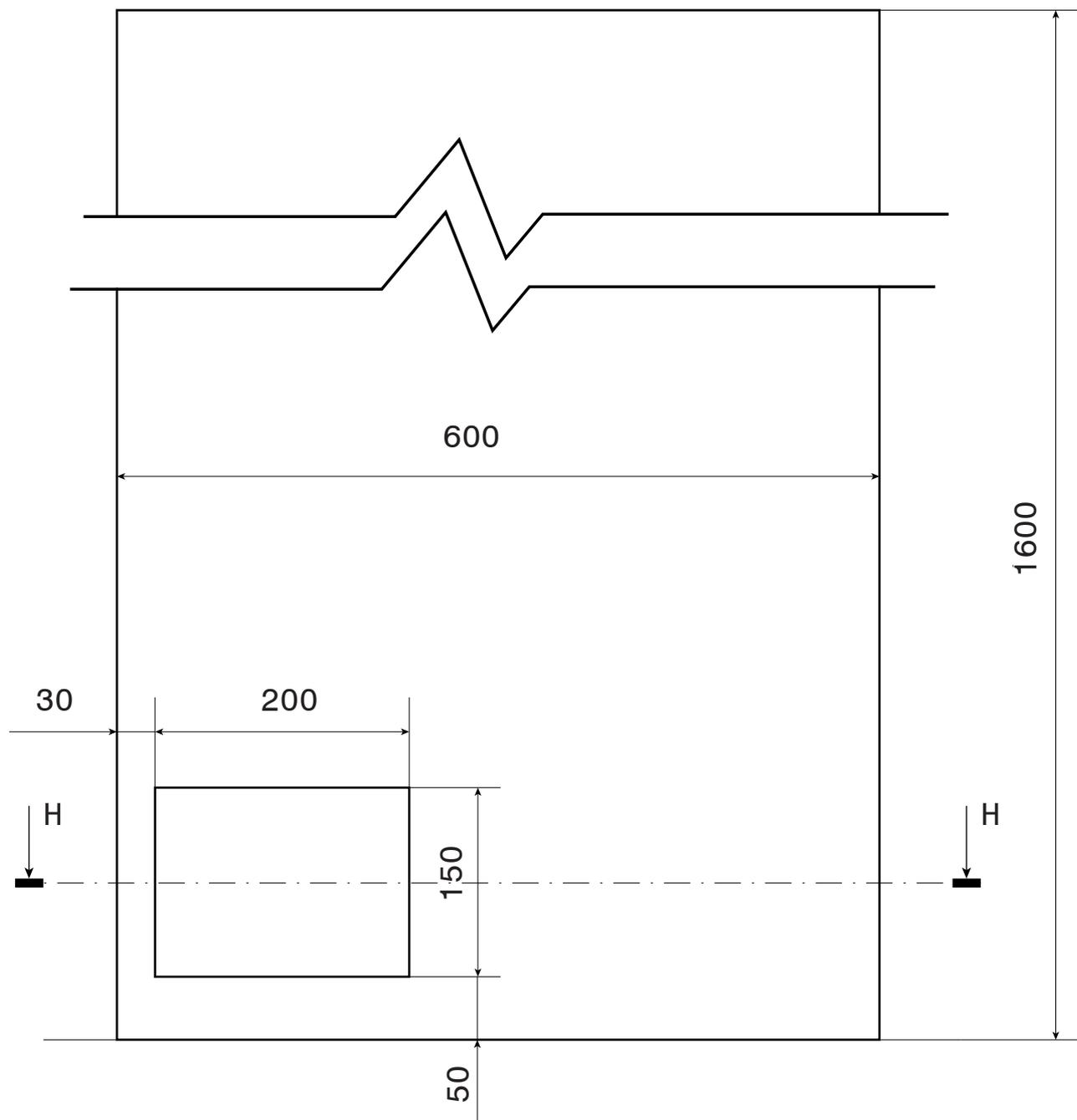
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



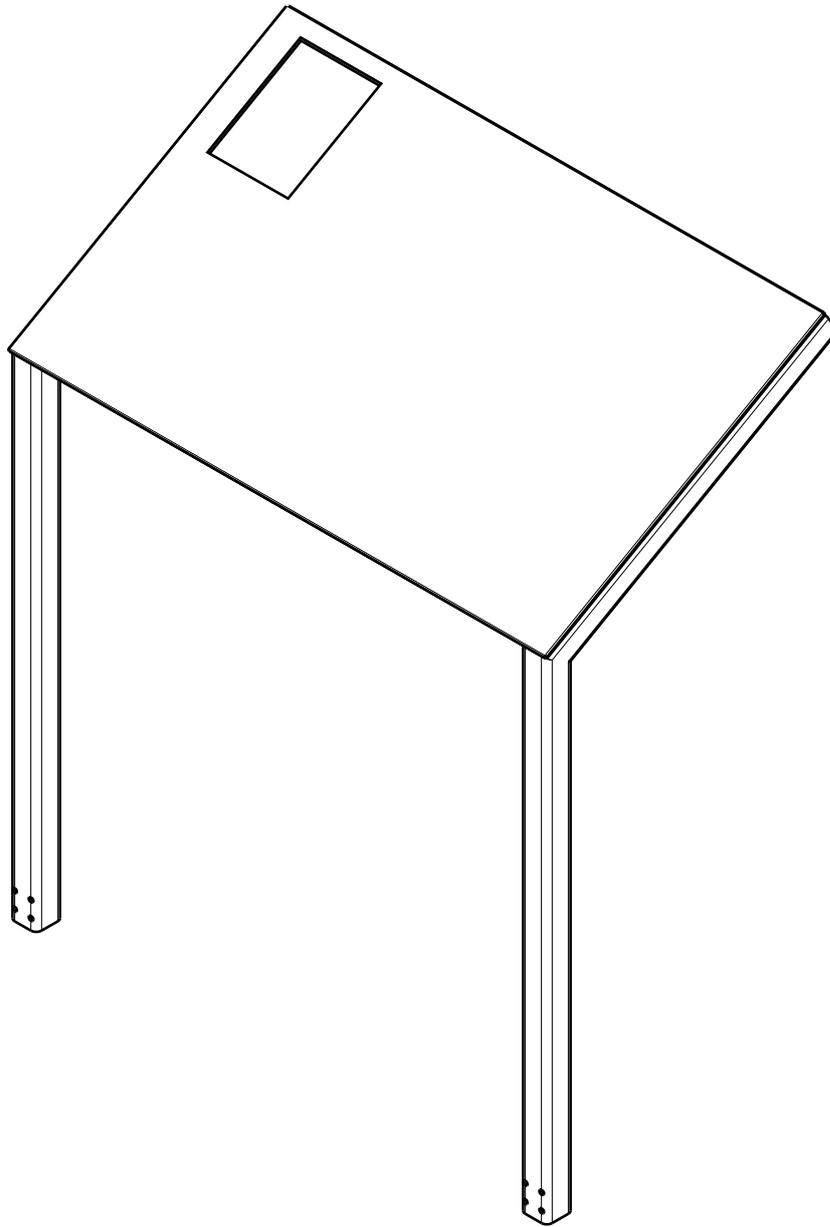
Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR Ana Morán Fraile		FECHA Septiembre 2020	PLANO Plancha de refuerzo	Nº PLANO 11.2
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:5		



 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS	
DIBUJADO POR Ana Morán Fraile	FECHA Septiembre 2020	PLANO Panel DIBOND	Nº PLANO 11.3
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:5	



Universidad de Valladolid

**PANELES INFORMATIVOS PARA EL
YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS**

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre
2020

PLANO

Vista isométrica Panel 4

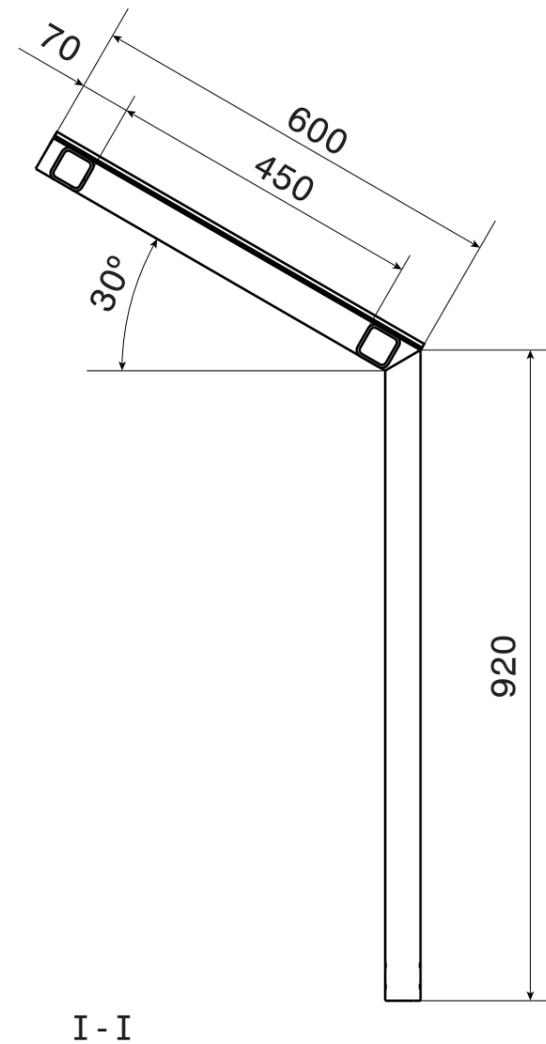
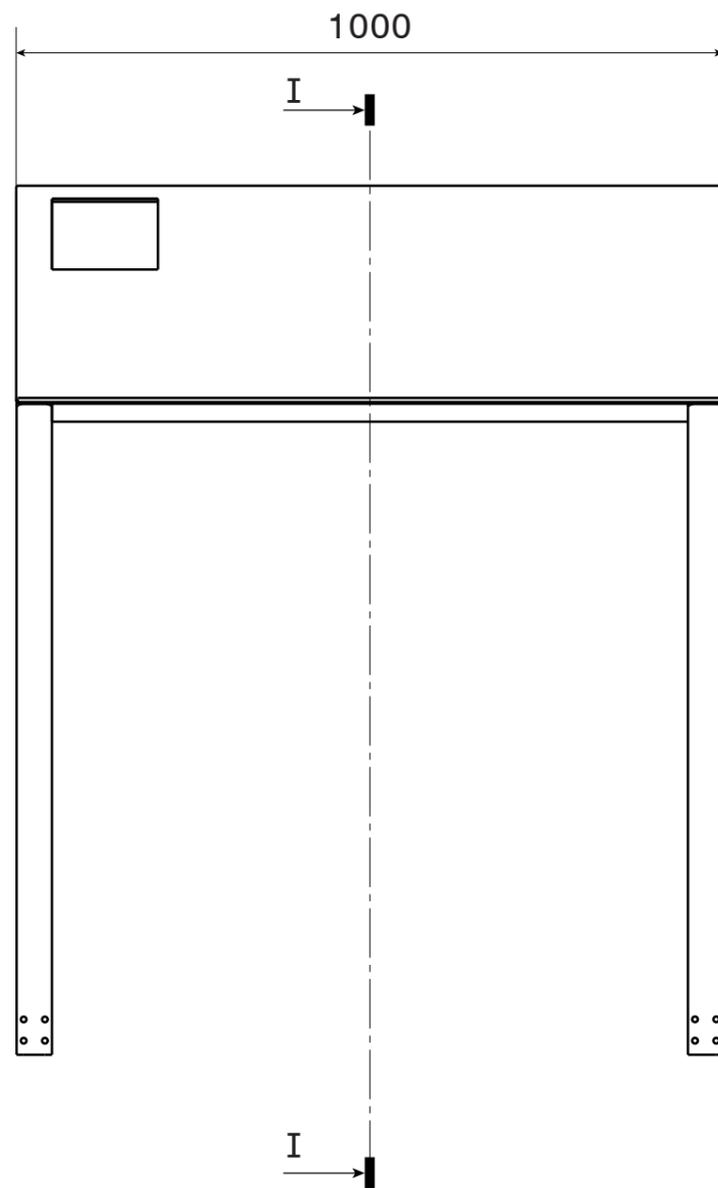
Nº PLANO

12

ESCALA

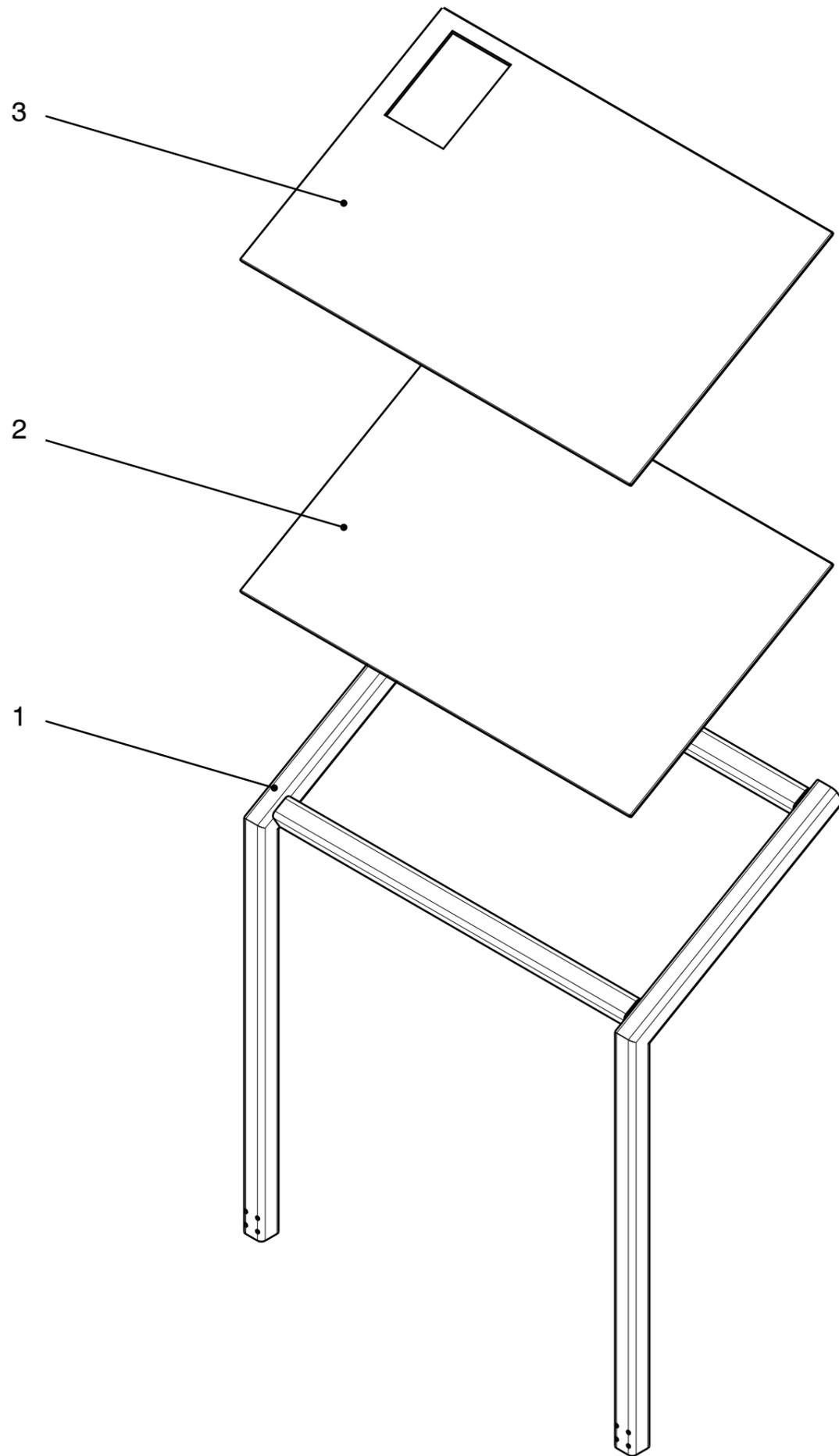
1:10

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

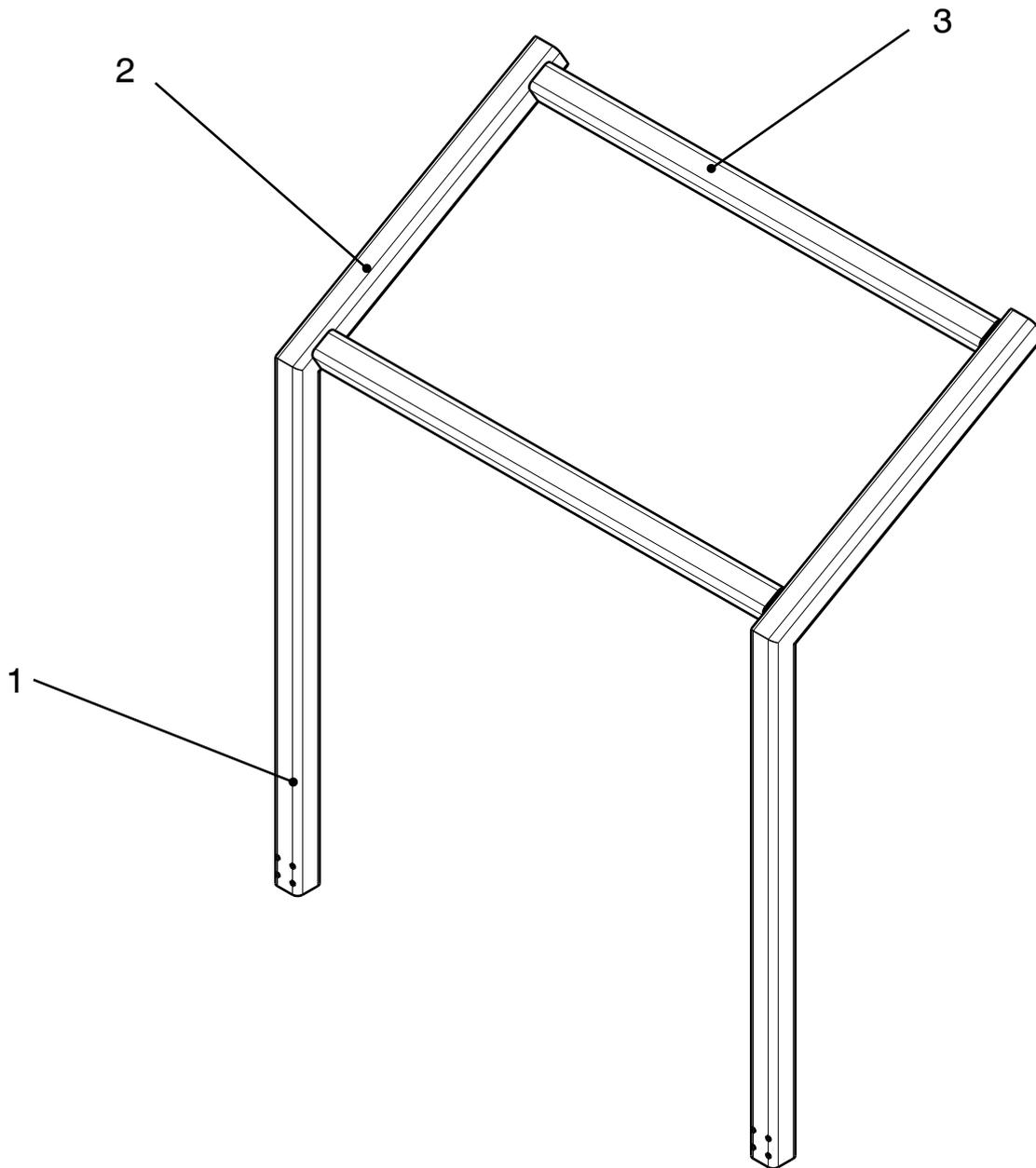


I - I

 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS	
DIBUJADO POR	FECHA	PLANO	Nº PLANO
Ana Morán Fraile	Septiembre 2020	Vistas Panel 4	13
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA	1:10



1	Panel DIBOND	3	Plano 14.3	-
1	Plancha de refuerzo	2	Plano 14.2	Acero inoxidable
1	Estructura	1	Plano 14.1	Acero inoxidable
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL
 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS		
DIBUJADO POR		FECHA		PLANO
Ana Morán Fraile		Septiembre 2020		Vista explosionada Panel 4
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA		Nº PLANO
		1:10		14



2	Barra 3	3	Plano 14.1.3	Acero inoxidable
2	Barra 2	2	Plano 14.1.2	Acero inoxidable
2	Barra 1	1	Plano 14.1.1	Acero inoxidable
Nº DE PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA	MATERIAL



Universidad de Valladolid

**PANELES INFORMATIVOS PARA EL
YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS**

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre
2020

PLANO

Estructura

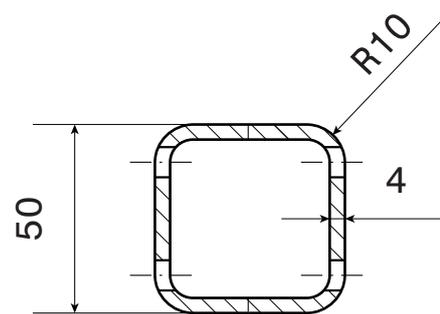
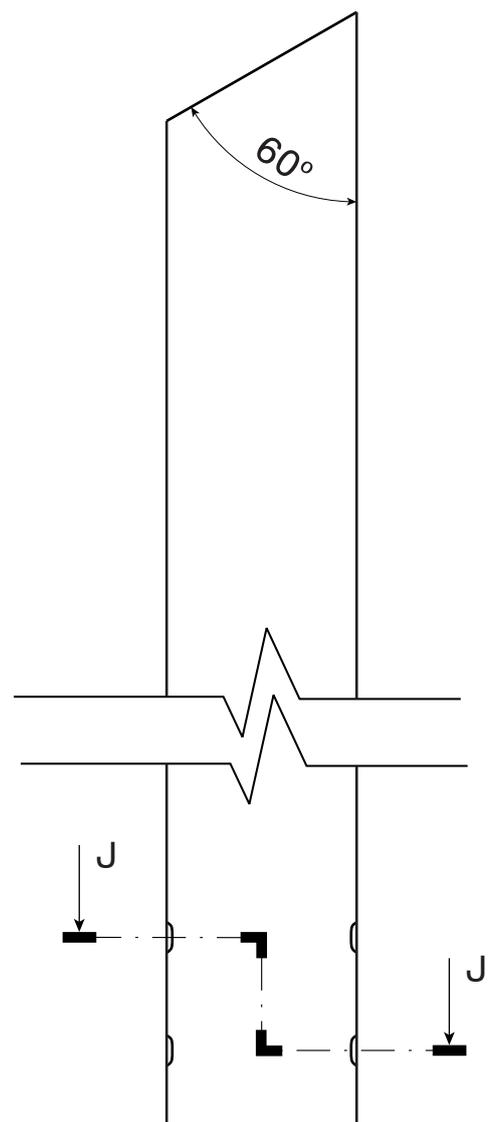
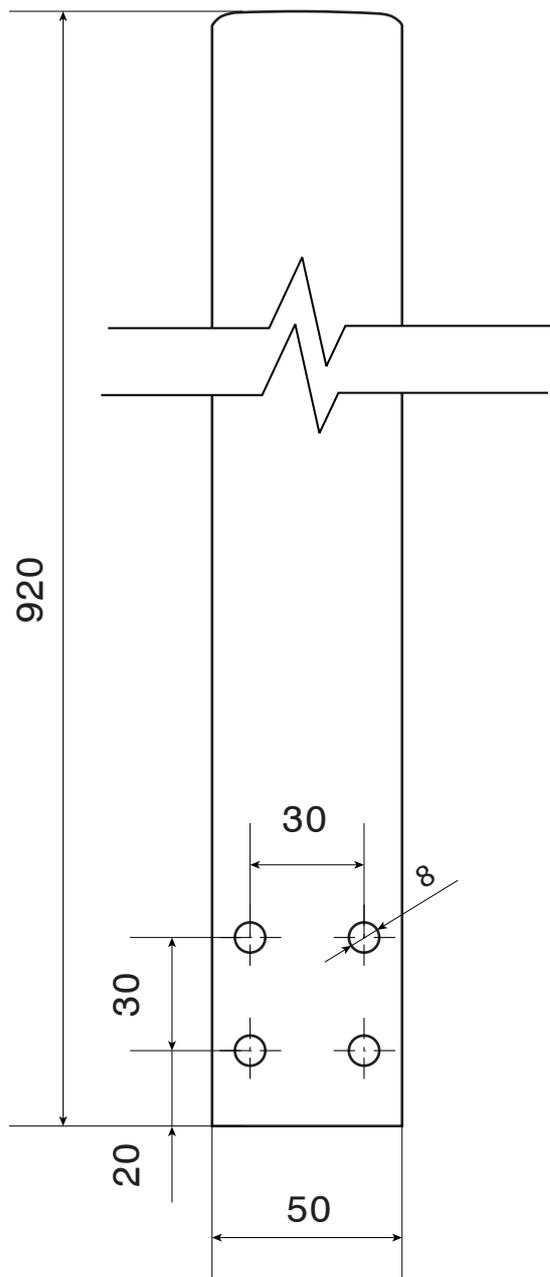
Nº PLANO

14.1

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

ESCALA

1:10



J-J



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre
2020

PLANO

Barra 1

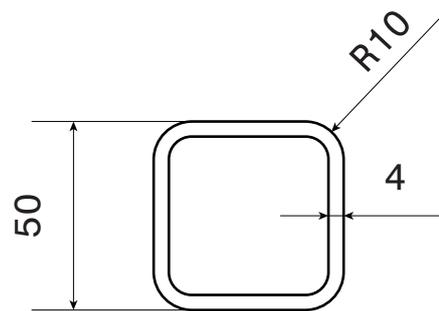
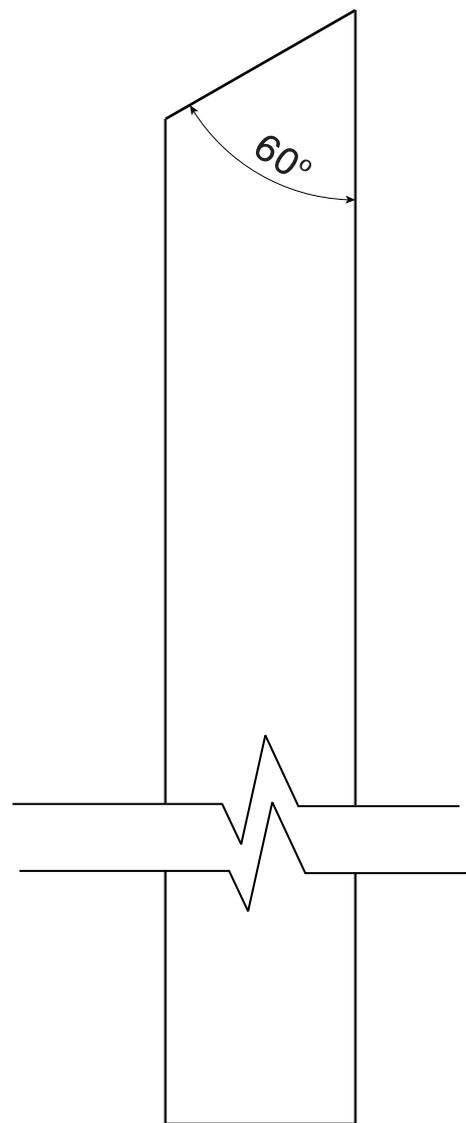
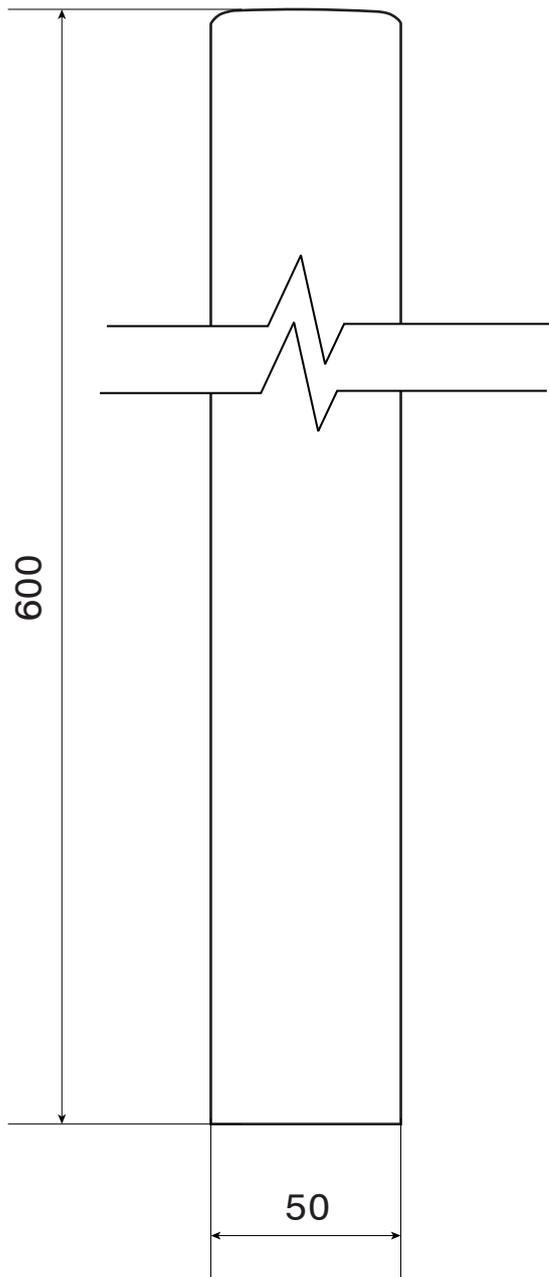
Nº PLANO

14.1.1

ESCALA

1:2

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre 2020

PLANO

Barra 2

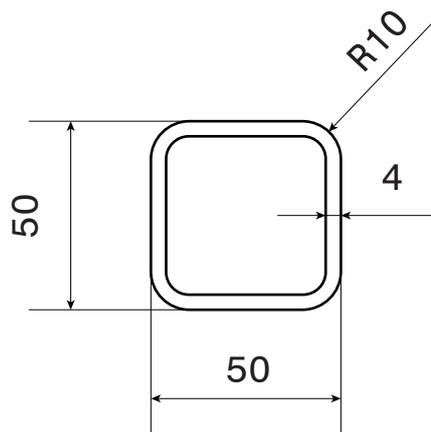
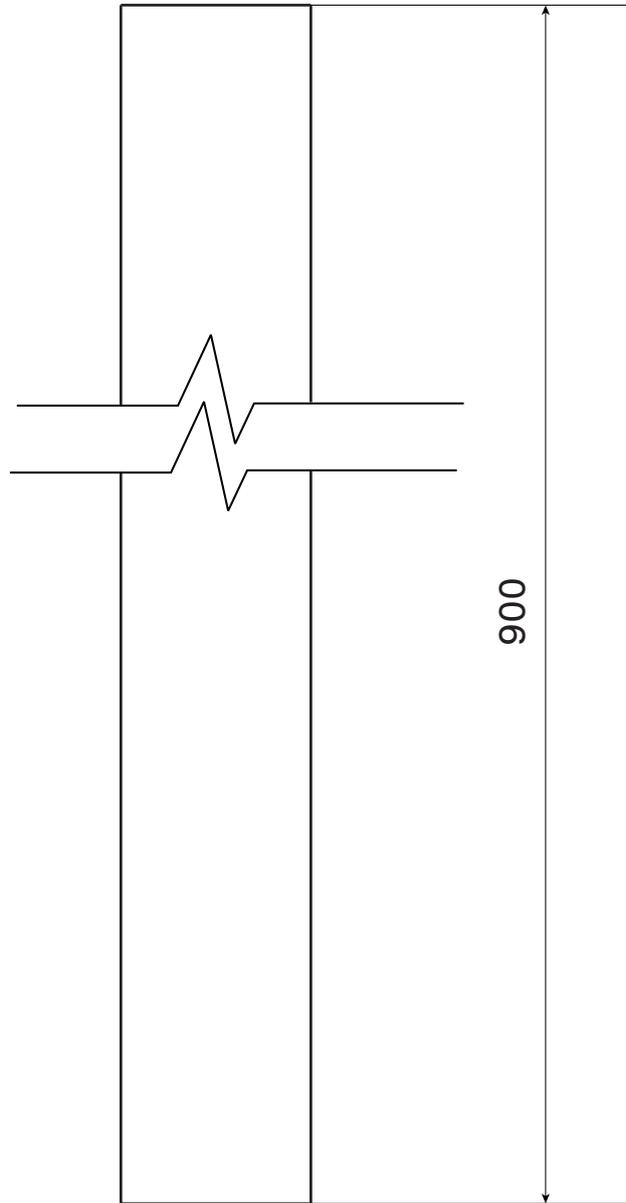
Nº PLANO

14.1.2

ESCALA

1:2

Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR

Ana Morán Fraile

FECHA

Septiembre 2020

PLANO

Barra 3

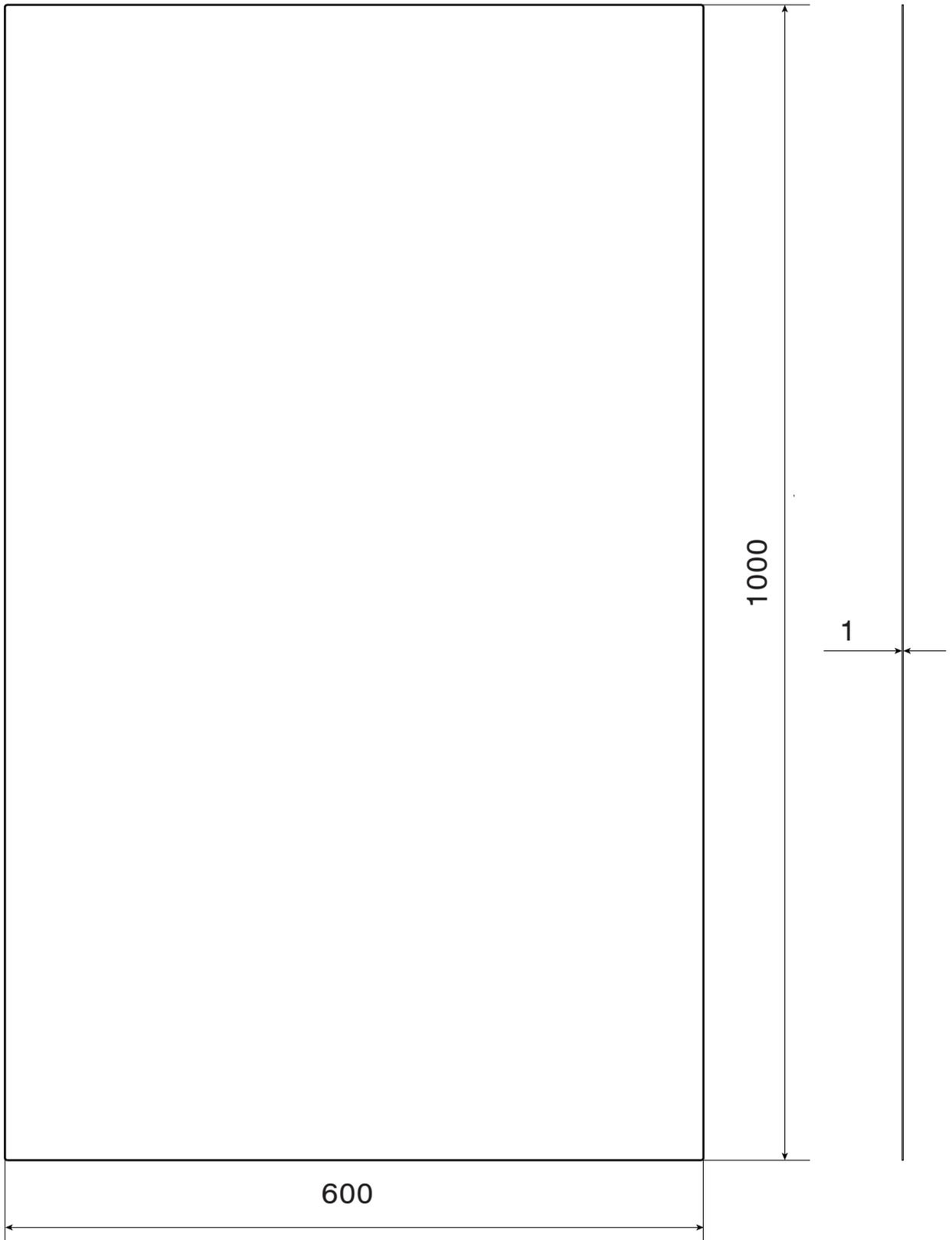
Nº PLANO

14.1.3

ESCALA

1:2

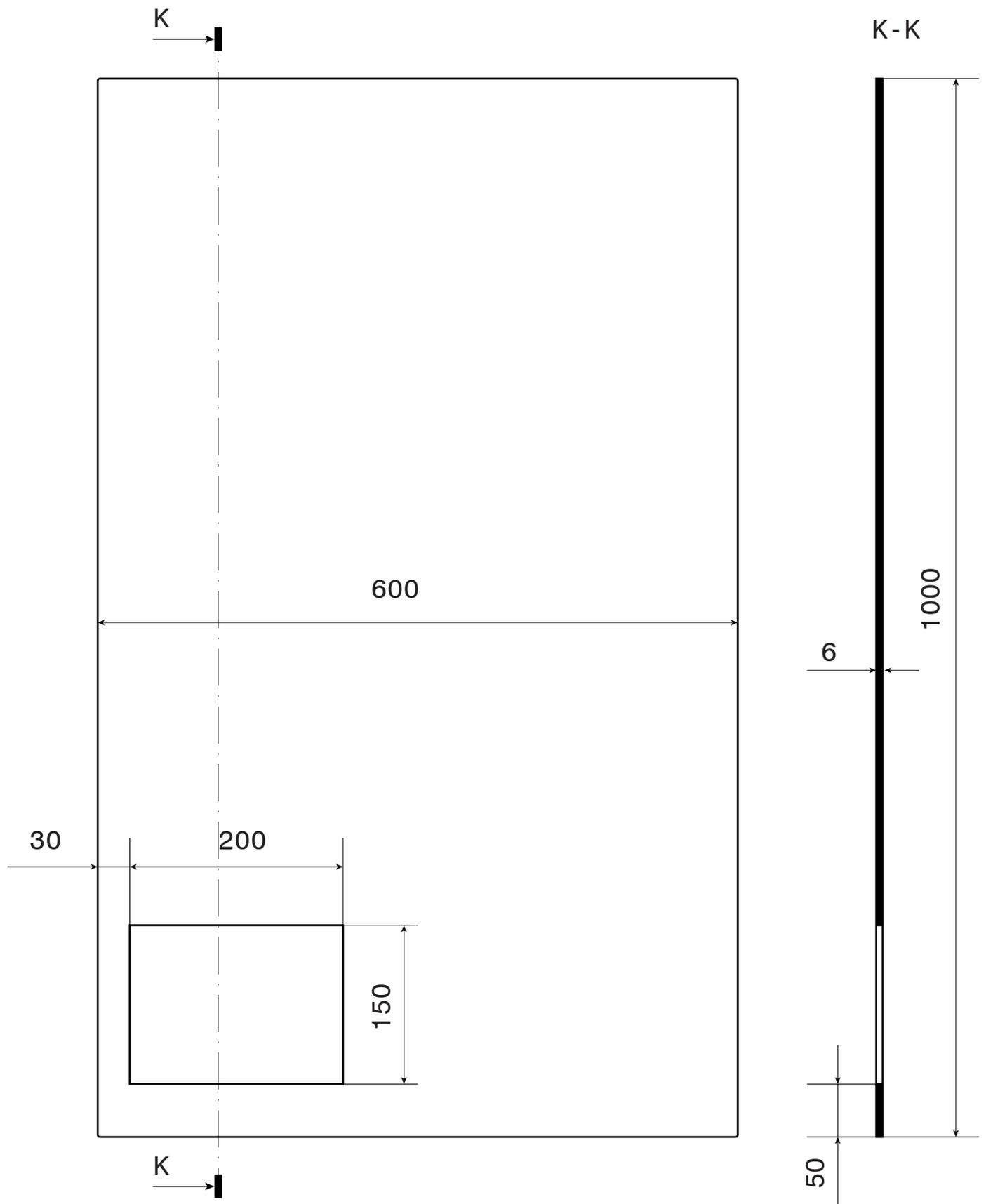
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto



Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

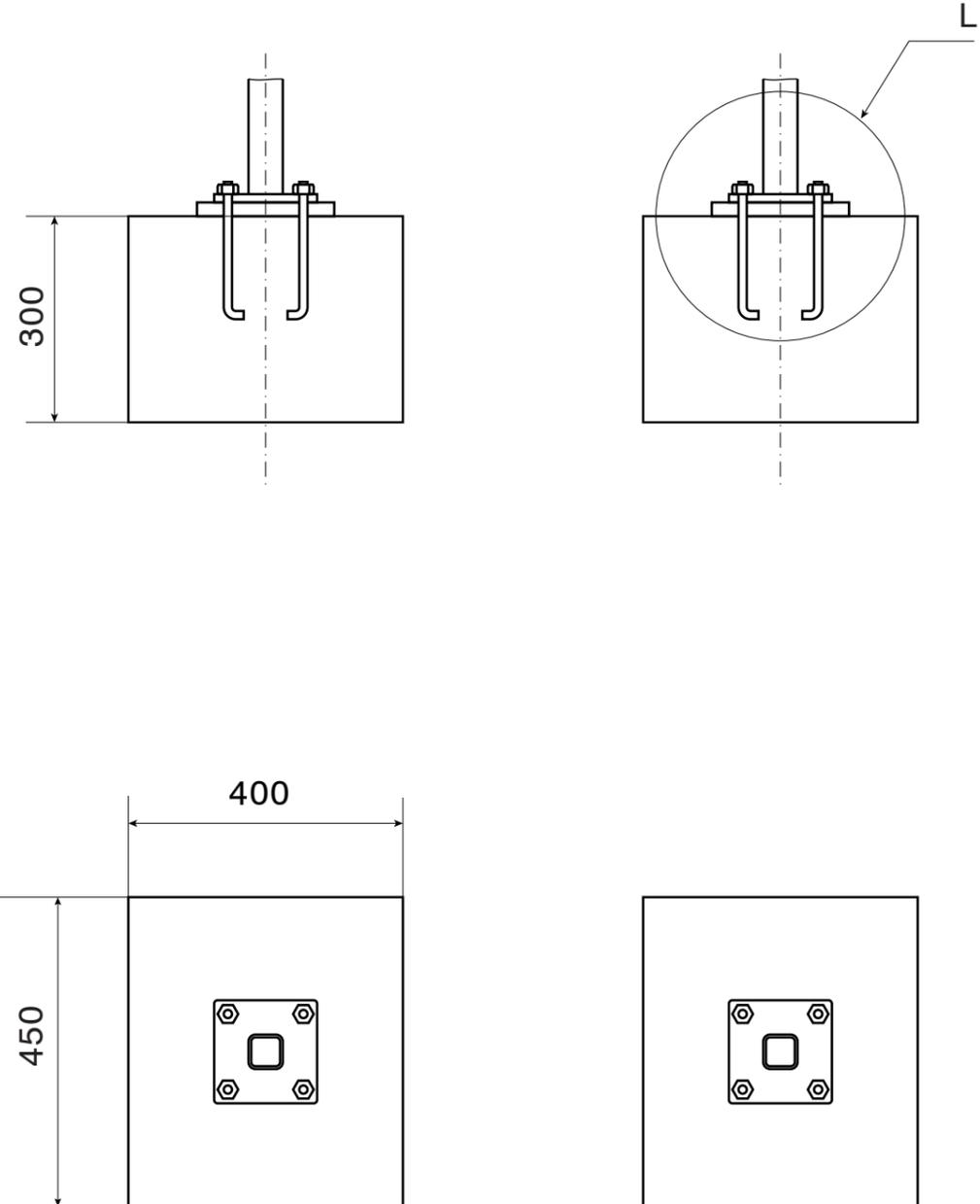
DIBUJADO POR Ana Morán Fraile		FECHA Septiembre 2020	PLANO Plancha de refuerzo	Nº PLANO 14.2
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA 1:5		



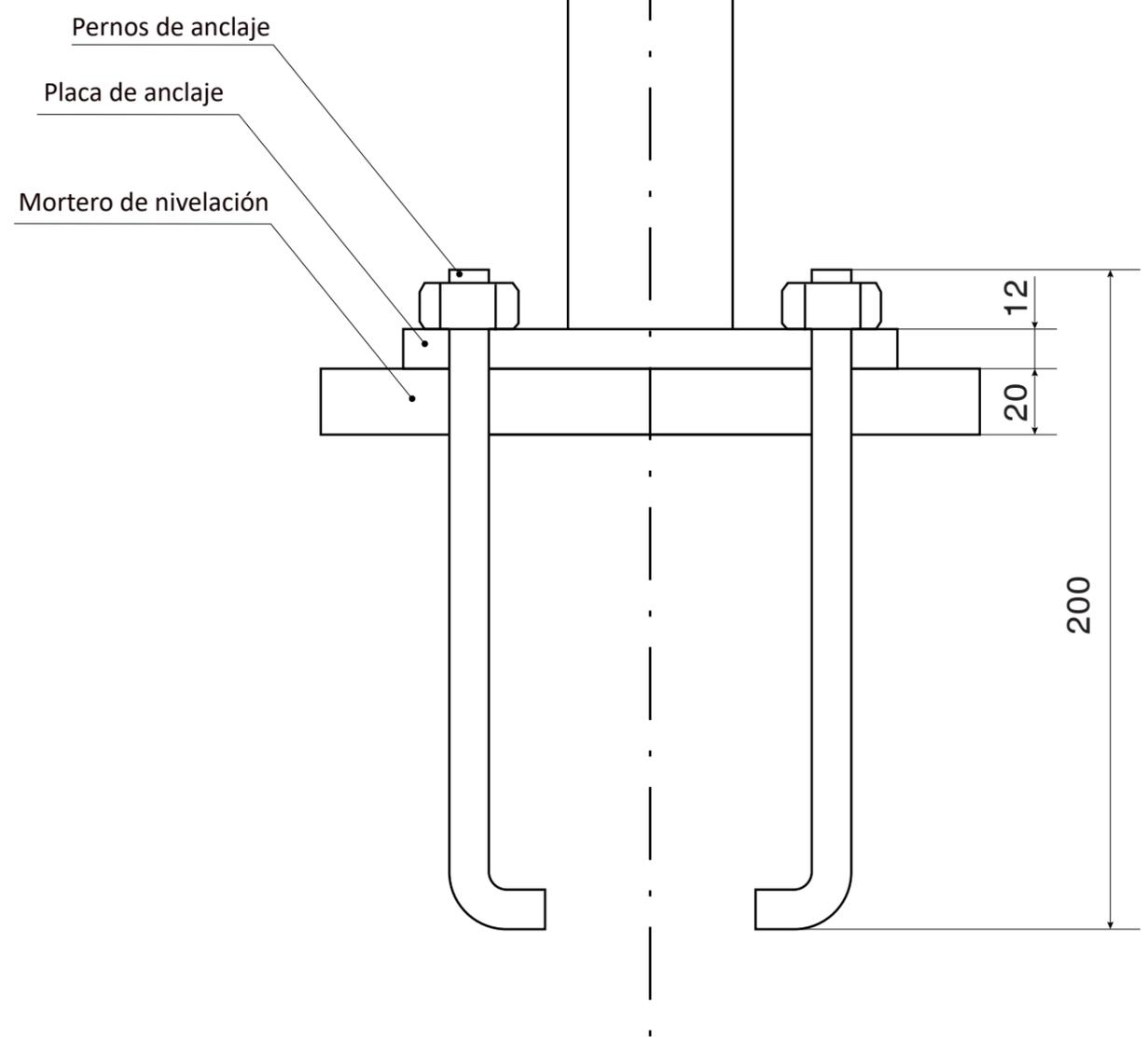
Universidad de Valladolid

PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS

DIBUJADO POR	FECHA	PLANO	Nº PLANO
Ana Morán Fraile	Septiembre 2020	Panel DIBOND	14.3
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA	1:5



Detalle L
Escala 1:2



 Universidad de Valladolid		PANELES INFORMATIVOS PARA EL YACIMIENTO DE CLUNIA, GUÍA DE MOSAICOS	
DIBUJADO POR	FECHA	PLANO	Nº PLANO
Ana Morán Fraile	Septiembre 2020	Cimentación	15
Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		ESCALA	1:10

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO GENERAL

CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones, como parte del proyecto arquitectónico tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, Ingeniero y a los laboratorios y entidades de Control de Calidad, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Puesto que la contratación del presente proyecto la realizará una administración pública, se registrará en materia de contrato a lo establecido en el RDL 3/2011 de 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Forman parte del contrato, el presupuesto de la obra firmado por ambas partes y el proyecto integro.

Dada la posibilidad de que existan contradicciones en el proyecto. En este la prelación es:

- Memoria.
- Planos
- Pliego de Condiciones
- Mediciones y Presupuestos.

Artículo 2- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de: sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1°. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2°. El Pliego de Condiciones particulares.
- 3°. El presente Pliego General de Condiciones.
- 4°. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

CAPITULO II. DISPOSICIONES FACULTATIVAS.

EPÍGRAFE 1.º

DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Artículo 3.- Ámbito de aplicación de la L.O.E. La Ley de Ordenación de la Edificación es de aplicación al proceso de la edificación, entendiéndose por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

EL PROMOTOR

Será Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa o financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- Designará al Coordinador de Seguridad y Salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

EL PROYECTISTA

Artículo 4.- Son obligaciones del proyectista (art. 10 de la L.O.E.):

- Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
- En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

EL CONSTRUCTOR

Artículo 5.- Son obligaciones del constructor (art. 11 de la L.O.E.):

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

- Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante. Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.

Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre

que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Artículo 7.- Corresponde al Ingeniero la dirección de la ejecución de la obra, que formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado. Siendo sus funciones específicas:

Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.

En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.

Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.

Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el Plan de Control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable.

De los resultados informará puntualmente al Constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Ingeniero.

Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.

Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.

Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EPÍGRAFE 2.º

DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

Obligaciones y Derechos, aparecen como tal, recogidas en la LOE y en el Real Decreto 1627/1997, en adelante RD1627/97, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 8.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 9.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 10.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Ingeniero o Director de Ejecución de la Obra.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 11.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Arquitecto para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 12.- El Jefe de Obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

EPÍGRAFE 3.º

PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

REPLANTEO

Artículo 13.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Director de las Obras y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite y los defectos de la falta de supervisión del replanteo se deriven.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 14.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo acordado entre el Contratista y el Promotor, quedado este último obligado a comunicar fehacientemente a la dirección facultativa, el comienzo de las obras con una antelación mínima de quince días.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 15.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación por la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 16.- De acuerdo con lo que requiera el director de la ejecución de las obras, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva el director de la ejecución de las obras.

PRÓRROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Artículo 17.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no

le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 18.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 19.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

Artículo 20.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del producto, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la dirección facultativa, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el director de la ejecución de las obras advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 21.- Si el director de la ejecución de las obras tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al técnico. Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

Artículo 22.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al director de la ejecución de las obras una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Artículo 23.- A petición del director de las obras o, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Artículo 24.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el director de la ejecución de las obras dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 25.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, al ser una intervención muy pequeña sobre el terreno, este apartado se da por sobreentendido.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 26.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor.

Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DOCUMENTACIÓN FINAL

Artículo 27.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, cada uno con las competencias que les sean de aplicación, que se facilitará a la Propiedad.

Esta documentación, junto con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del producto, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación, ha ser encargada por el promotor, y será entregada a los usuarios finales del producto.

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 28.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CAPITULO III. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1.º

PRINCIPIO GENERAL

Artículo 29.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º

FIANZAS

Artículo 30.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción. El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 31.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por

100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 32.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 33.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

EPÍGRAFE 3.º

DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 34.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos: Todos los costos de ejecución de unidades de obra correspondientes a materiales, mano de obra y maquinaria que son imputables a una unidad de obra en concreto.

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos: Los costos de ejecución de unidades de obra no imputables a unidades de obra en concreto, sino al conjunto o parte de la obra. Tendremos por este concepto, medios auxiliares, mano de obra indirecta instalaciones y Construcciones provisionales a pie de obra, personal técnico, administrativo y varios.

Estos costos se evaluarán globalmente y se repartirán porcentualmente a todos los costos directos de las respectivas unidades de obra.

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales: Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la Administración.

Precio de ejecución material: Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

Precio de Contrata: El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA se aplica sobre esta suma (precio de contrata) pero no integra el precio.

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 35.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 36.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 37.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito. Los materiales copiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4°:

VALORACIÓN V ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 38.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.

Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Artículo 39.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de índole económica", vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

PAGOS

Artículo 40.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 41.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6.º

INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 42.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 43.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que

se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7.º

VARIOS

SEGURO DE LAS OBRAS

Artículo 44.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Artículo 45.- El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la LOE.

PLIEGO PARTICULAR

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La finalidad del proyecto que aquí se describe es el diseño, desarrollo, fabricación, unión y cimentación de un conjunto de paneles informativos anclados al suelo y a una pasarela, ubicados en el conjunto arqueológico de Clunia, en Peñalba de Castro, en la provincia de Burgos. Su objetivo principal es dar acceso a la información de este yacimiento romano al mayor número de personas, siguiendo el criterio de accesibilidad universal.

CAPITULO IV. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

EPÍGRAFE 1.º

CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales a utilizar en la obra, incluidos o no incluidos en este Pliego, habrán de observar las siguientes prescripciones:

1. Si las procedencias de materiales fuesen fijadas en los documentos contractuales, el contratista tendrá que utilizarlas obligatoriamente, a menos que haya una autorización expresa del Director de la obra. Si fuese imprescindible a juicio de éste cambiar el origen o procedencia, ello se registrará por lo dispuesto en el art. 34 de las prescripciones generales relativas a

- trabajos, materiales y medios auxiliares, presentes en el Capítulo II: Disposiciones facultativas de este Pliego de condiciones.
2. Si por no cumplir las prescripciones del presente Pliego se rechazan los materiales que figuren como utilizables en los documentos informativos, el contratista tendrá la obligación de aportar otros materiales que cumplan las prescripciones, sin que por esto tenga derecho a un nuevo precio unitario.
 3. El contratista obtendrá a su cargo la autorización para la utilización de préstamos y se hará cargo, además, por su cuenta, de todos los gastos, cánones, indemnizaciones, etc. que se presenten.
 4. El contratista notificará a la Dirección de la obra con suficiente antelación las procedencias de los materiales que se proponga utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios, tanto por lo que haga referencia a la calidad como a la cantidad.
 5. En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en la obra materiales cuya procedencia no haya sido aprobada por el director.
 6. Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán ser de calidad suficiente a juicio del director de la obra, aunque no se especifique expresamente en el Pliego de Condiciones.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2.º**MATERIALES DE EMPRESAS EXTERNAS**

Todos los materiales y piezas que se han suministrado de manera externa deberán ser revisados por la Dirección Facultativa para autorizar su uso y verificar el cumplimiento de las especificaciones. Todos los elementos que no cumplan dicha verificación tendrán que ser devueltos.

Para la naturaleza del proyecto, el número de fabricantes diferentes se estipularán bajo contrato a parte los procesos industriales necesarios para realizar las piezas cuando fuera necesario, con los que el Contratista deberá estar conforme, de forma que exista una independencia total entre partes subcontratadas, que responderán directamente ante él.

EPÍGRAFE 3.º**CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES***Artículo 4. Materiales para hormigones y morteros***4.1- Áridos****4.1.1- Generalidades:**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos

cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable

como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE. Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones) aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

4.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

4.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71). Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58. Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58. Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.

Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235). Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58. Demás prescripciones de la EHE.

4.3- Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

4.4- Cemento

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones

para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos.” Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

Artículo 5.- Acero.

5.1- Acero de alta adherencia en redondos y armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%). El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

5.2- Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

CAPÍTULO V. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA

Artículo 7.- Condiciones Generales.

7.1. Ejecución de las obras.

Todas las obras comprendidas en este Proyecto se ejecutarán de acuerdo a lo especificado en los Planos y en este Pliego de Condiciones y siguiendo las indicaciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellos y en las condiciones y detalles de la ejecución

7.2. Vertederos.

A excepción de una manifestación expresa y contraria en el presente Pliego, la localización de vertederos, así como los gastos que comporte su utilización, serán a cargo del contratista. En este caso será un vertedero pequeño y móvil, suficiente para la recogida del material a eliminar, por tratarse de una cimentación de poca profundidad y capacidad.

7.3. Conservación de las obras.

Se define como conservación de la obra el conjunto de trabajos de vigilancia, limpieza, acabado, mantenimiento y reparación y todos los que sean necesarios para mantener las obras en perfecto estado de funcionamiento y limpieza. La citada conservación se extiende a todas las obras ejecutadas bajo el mismo contrato.

El presente artículo será de aplicación desde la fecha de inicio de las obras hasta la recepción definitiva. Todos los gastos originados por este concepto serán a cuenta del contratista.

Será a cargo del contratista la reposición de los elementos que se hayan deteriorado o que hayan sido objeto de robo. El contratista deberá tener en cuenta en el cálculo de su proposición económica los gastos correspondientes a la vigilancia, las reposiciones citadas o los seguros que sean convenientes. Se tendrán en cuenta especialmente los seguros contra incendios y actos de vandalismo durante el período de garantía, ya que se entienden incluidos en el concepto de guardería a cuenta del contratista.

7.4. Control de las obras.

Por cuenta del contratista, y hasta el uno por ciento (1%) del importe del presupuesto, se abonarán las facturas del laboratorio dictaminado por el Director de Obra para la realización del control de calidad, según el esquema aprobado por éste.

El laboratorio encargado de este control de obra realizará todos los ensayos del programa, previa solicitud de la Dirección Facultativa.

- A criterio de la Dirección Facultativa se podrá ampliar o reducir el número de controles, que se pagarán siempre a partir de los precios unitarios aceptados.
- Los resultados de cada ensayo se comunicarán simultáneamente a la Dirección Facultativa de las obras y a la empresa constructora. En caso de resultados negativos se anticipará la comunicación telefónicamente, a fin de poder tomar las medidas necesarias con urgencia.

Artículo 8.- Movimiento de tierras.

Las obras de excavaciones se realizarán ajustándose a las alienaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos. Al tratarse de un yacimiento arqueológico y realizar una cimentación de pequeño tamaño, la tierra obtenida se pondrá en la zona acordada por el promotor, para su posterior análisis y tratamiento.

Artículo 9.- Cimentaciones.

La dirección facultativa comprobará que la cimentación se realice en la forma, medida, dosificación y manera particular de ejecución que indiquen los planos y el Pliego de Condiciones; con las longitudes, forma, separaciones, diámetros, número de barras y secciones que figuren en los planos. Los recubrimientos, anclajes y montajes se ajustarán a las normas vigentes.

Las zapatas y zanjas tendrán la forma, medidas y cotas fijadas en los planos de obra.

MEDICIONES

1. ACTUACIONES EN EL YACIMIENTO

Nº	Ud	Descripción	
1.1		MOVIMIENTO DE TIERRAS	
1.1.1	m3	EXCAVACIÓN VACIADO MANAL DE TERRENOS COMPACTOS <2 m A BORDES	
		Excavación a cielo abierto en vaciados, hasta 2 m de profundidad en terrenos compactos por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	
			Total m3.....: 0,108
1.2		CIMENTACIÓN	
1.2.1	m2	ENCOFRADO METÁLICO ZAPATAS, VIGAS RÍOS. Y ENCEPADOS	
		Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 50 posturas. Según NTE-EME.	
			Total m2.....: 1,020
1.2.2	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20I CIM. V. MANUAL	
		Hormigón armado HA-25/P/20/I, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	
			Total m3.....: 0,108
1.2.3	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA	

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 5 mm², uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata.

Total m.....: 0,300

1.2.4 u PLACA CIMENTACIÓN 15x1x1,2 cm

Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 15x15x1,2 cm con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según EHE-08, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

Total u.....: 2,000

2. PANELES INFORMATIVOS

Nº	Ud	Descripción
2.1		ESTRUCTURA METÁLICA
2.1.1	m	PERFIL TUBULAR CUADRADO 50x50x4 mm
		Perfil tubular cuadrado, acero AISI 304L de 50x50x4 mm de hasta 3,5 m de altura, i/transporte, montaje y granallado e imprimación, según CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.
		Total m.....: 24,000
2.1.2	m2	CHAPA RECTANGULAR A MEDIDA ACERO INOXIDABLE
		Chapa rectangular a medida acero inoxidable de 2 mm de espesor.
		Total m2.....: 2,810
2.2		TABLERO
2.2.1	m2	DIBOND digital

		Tablero compuesto de aluminio con núcleo de LDPE de 6 mm de espesor con impresión digital directa con tintas UV, con tratamiento de barniz lacado para exteriores.		
			Total m2.....:	0,960
2.2.2	m2	DIBOND digital		
		Tablero compuesto de aluminio con núcleo de LDPE de 6 mm de espesor con impresión digital directa con tintas UV, con tratamiento de barniz lacado para exteriores.		
			Total m2.....:	0,600
2.2.3	m2	DIBOND digital		
		Tablero compuesto de aluminio con núcleo de LDPE de 6 mm de espesor con impresión digital directa con tintas UV, con tratamiento de barniz lacado para exteriores.		
			Total m2.....:	0,768
2.2.4	m2	DIBOND digital		
		Tablero compuesto de aluminio con núcleo de LDPE de 6 mm de espesor con impresión digital directa con tintas UV, con tratamiento de barniz lacado para exteriores.		
			Total m2.....:	0,480
2.2.5	u	FRAGMENTO DE MOSAICO		
		Composición de mosaico de 15x20 cm con teselas de 1 cm, incluidos materiales y mano de obra		
			Total u.....:	3,000

PRESUPUESTO

1. Cuadro de precios N°1

N°	DESIGNACIÓN	IMPORTE	
		EN CIFRA (EUROS)	EN LETRA (EUROS)
1 ACTUACIONES EN EL YACIMIENTO			
1.1 Movimiento de tierras			
1.1.1	m3 EXCAVACIÓN VACIADO MANUAL DE TERRENOS COMPACTOS <2 m a BORDES	36,51 €	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
1.2 Cimentación			
1.2.1	m2 ENCOFRADO METÁLICO ZAPATAS, VIGAS RIOS. Y ENCEPADOS	21,08 €	VEINTIUN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
1.2.2	m3 HORMIGÓN HA-25/P/20/I CIMENTACIÓN VERTIDO MANUAL	158,42 €	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2.3	m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA	1,65 €	UN EURO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.2.4	u PLACA CIMENTACIÓN 15x15x1,2cm	16,64 €	DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
2 PANELES INFORMATIVOS			
2.1 Estructura metálica			
2.1.1	m PERFIL TUBULAR CUADRADO 50x50x4 mm	22,25 €	VEINTIDOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
2.1.2	m2 CHAPA RECTANGULAR A MEDIDA ACERO INOXIDABLE	244,55 €	DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2.2 Tablero

2.2.1	m2	DIBOND digital	833,47 €	OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2.2	m2	DIBOND digital	833,47 €	OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2.3	m2	DIBOND digital	833,47 €	OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2.4	m2	DIBOND digital	833,47 €	OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2.2.5	u	FRAGMENTO DE MOSAICO	61,80 €	SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS

2. Cuadro de precios N°2

1	1.1.1	m3	EXCAVACIÓN VACIADO MANUAL DE TERRENOS COMPACTOS <2 m A BORDES	
			Mano de obra	35,45 €
			3 % Costes indirectos	1,06 €
			Total por m3.....:	36,51 €
			Son TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m3	
2	1.2.1	m2	ENCOFRADO METÁLICO ZAPATAS, VIGAS RIOS. Y ENCEPADOS	
			Mano de obra	9,44 €
			Maquinaria	2,90 €
			Materiales	8,13 €
			3 % Costes indirectos	0,61 €
			Total por m2.....:	21,08 €
			Son VEINTIUN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por m2	
3	1.2.2	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I CIM.V.MANUAL	
			Mano de obra	34,43 €
			Maquinaria	2,86 €
			Materiales	116,52 €
			3 % Costes indirectos	4,61 €
			Total por m3.....:	158,42 €
			Son CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3	
4	1.2.3	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA	
			Materiales	1,60 €
			3 % Costes indirectos	0,05 €
			Total por m.....:	1,65 €
			Son UN EURO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m	
5	1.2.4	u	PLACA CIMENTACIÓN 15x15x1,2cm	

			Mano de obra	9,18 €
			Materiales	6,97 €
			3 % Costes indirectos	0,49 €
			Total por u.....:	16,64 €
			Son DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u	
6	2.1.1	m	PERFIL TUBULAR CUADRADO 50x50x4 mm	
			Mano de obra	3,93 €
			Material	17,67 €
			3 % Costes indirectos	0,65 €
			Total por m.....:	22,25 €
			Son VEINTIDOS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por m	
7	2.1.2	m2	CHAPA RECTANGULAR A MEDIDA ACERO INOXIDABLE	
			Mano de obra	19,32 €
			Material	218,11 €
			3 % Costes indirectos	7,12 €
			Total por m2.....:	244,55 €
			Son DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m2	
8	2.2.1	m2	DIBOND digital	
			Mano de obra	722,29 €
			Materiales	81,90 €
			3 % Costes indirectos	24,28 €
			Total por m2.....:	833,47 €
			Son OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2	
9	2.2.2	m2	DIBOND digital	
			Mano de obra	722,29 €

			Materiales	81,90 €
			3 % Costes indirectos	24,28 €
			Total por m2.....:	833,47 €
			Son OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2	
10	2.2.3	m2	DIBOND digital	
			Mano de obra	722,29 €
			Materiales	81,90 €
			3 % Costes indirectos	24,28 €
			Total por m2.....:	833,47 €
			Son OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2	
11	2.2.4	m2	DIBOND digital	
			Mano de obra	722,29 €
			Materiales	81,90 €
			3 % Costes indirectos	24,28 €
			Total por m2.....:	833,47 €
			Son OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2	
12	2.2.5	u	FRAGMENTO DE MOSAICO	
			Mano de obra	46,26 €
			Material	13,74 €
			3 % Costes indirectos	1,80 €
			Total por u.....:	61,80 €
			Son SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por u	

3. Presupuesto parcial

Presupuesto parcial N° 1 ACTUACIONES EN EL YACIMIENTO

N°	Ud	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE(€)
1.1		Movimiento de Tierras			
1.1.1	m3	EXCAVACIÓN VACIADO MANUAL DE TERRENOS COMPACTOS <2 m A BORDES Excavación a cielo abierto en vaciados, hasta 2 m de profundidad en terrenos compactos por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.	0,108	36,51	3,94
Total subcapítulo 1.1.- Movimiento de tierras:					3,94
1.2		Cimentación			
1.2.1	m2	ENCOFRADO METÁLICO ZAPATAS, VIGAS RIOS. Y ENCEPADOS Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas y encepados, considerando 50 posturas. Según NTE-EME.	1,020	21,08	21,50
1.2.2	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I CIM.V.MANUAL Hormigón armado HA-25/P/20/I, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armadura (40 kg/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	0,108	158,42	17,11
1.2.3	m	RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 5 mm2, uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata.	0,300	1,65	0,50

1.2.4	u	PLACA CIMENTACIÓN 15x15x1,2cm			
		Placa de anclaje de acero S 275JR en perfil plano para cimentación, de dimensiones 15x15x1,2 cm con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según EHE-08, CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	2,000	16,64	33,28
		Total subcapítulo 1.2.- Cimentación:			72,39
		Total presupuesto parcial nº 1 ACTUACIONES EN EL YACIMIENTO :			76,33

Presupuesto parcial N°2 PANELES INFORMATIVOS

N°	Ud	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO (€)	IMPORTE(€)
2.1		Estructura metálica			
2.1.1	m	PERFIL TUBULAR CUADRADO 50x50x4 mm Perfil tubular cuadrado, acero AISI 304L de 50x50x4 mm de hasta 3,5 m de altura, i/transporte, montaje y granallado e imprimación, según CTE-DB-SE-A y EAE. Acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	24,000	22,25	534,00
2.1.2	m2	CHAPA RECTANGULAR A MEDIDA ACERO INOXIDABLE Chapa rectangular a medida acero inoxidable de 2 mm de espesor	2,810	244,55	687,19
Total subcapítulo 2.1.- Estructura metálica:					1.221,19
2.2		Tablero			
2.2.1	m2	DIBOND digital Tablero compuesto de aluminio con núcleo de LDPE de 6 mm de espesor con impresión digital directa con tintas UV, con tratamiento de barniz lacado para exteriores.	0,960	833,47	800,13
2.2.2	m2	DIBOND digital Tablero compuesto de aluminio con núcleo de LDPE de 6 mm de espesor con impresión digital directa con tintas UV, con tratamiento de barniz lacado para exteriores.	0,600	833,47	500,08
2.2.3	m2	DIBOND digital Tablero compuesto de aluminio con núcleo de LDPE de 6 mm de espesor con impresión digital directa con tintas UV, con tratamiento de barniz lacado para exteriores.	0,768	833,47	640,10

2.2.4	m2	DIBOND digital			
		Tablero compuesto de aluminio con núcleo de LDPE de 6 mm de espesor con impresión digital directa con tintas UV, con tratamiento de barniz lacado para exteriores.	0,480	833,47	400,07
2.2.5	u	FRAGMENTO DE MOSAICO			
		Composición de mosaico de 15x20 cm con teselas de 1 cm, incluidos materiales y mano de obra	3,000	61,80	185,40
					<hr/>
					Total subcapítulo 2.2.- Tablero: 2.525,78
					<hr/>
					Total presupuesto parcial n°2 PANELES INFORMATIVOS: 3.746,97

4. Resumen

CAPITULO	IMPORTE
Capítulo 1 ACTUACIONES EN EL YACIMIENTO	76,33
Capítulo 1.1 Movimiento de tierras	3,94
Capítulo 1.2 Cimentación	72,39
Capítulo 2 PANELES INFORMATIVOS	3.746,97
Capítulo 2.1 Estructura metálica	1.221,19
Capítulo 2.2 Tablero	2.525,78
Presupuesto de ejecución material	3.823,30
15% de gastos generales	573,50
6% de beneficio industrial	229,40
Suma	4.626,20
21% IVA	971,50
Presupuesto de ejecución por contrata	5.597,70

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

CONCLUSIONES

El objetivo general del que parte este proyecto es la creación de un elemento informativo para la accesibilidad universal en el yacimiento de Clunia cuyo tamaño y forma creasen el menor impacto visual posible. Desde el principio, se tomó conciencia de la complejidad que esto podría acarrear por el desconocimiento de las necesidades de los usuarios con algún tipo de discapacidad.

A lo largo del desarrollo del proyecto, han ido apareciendo diversos problemas y complicaciones en el diseño de los diferentes elementos. Sin embargo, en el diseño final desarrollado en la presente memoria se dan solución a los mismos, con un alto grado de veracidad. Los ensayos de resistencia de la estructura nos confirman que esta, si los paneles llegasen a ser fabricados, sería totalmente segura y funcional. Por otra parte, la impresión digital directa con tintas UV es una tecnología cada vez más utilizada para la creación de impresión háptica, que permite la creación de imágenes tridimensionales que dota de sentido visual y táctil a este tipo de figuras.

El conjunto de paneles diseñados cumple los objetivos específicos establecidos, otorgando una mayor importancia a los mosaicos del yacimiento como atracción principal del conjunto arqueológico conservado, estableciendo un espacio de interacción y creando una experiencia sensorial a través de sus colores y relieves.

Finalmente, se ha establecido la localización del resto de los posibles paneles informativos del yacimiento, creando una uniformidad en la señalética del nuevo Parque Arqueológico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Accesibilidad en paneles informativos. *Vía. Medioambiente y Cultura*. 30 de enero de 2016 [consulta: 14 abril 2020]. Disponible en: <https://www.medioambienteycultura.es/blog/accesibilidad-en-paneles-informativos>
2. AEMET OpenData. Sistema para la difusión y reutilización de la información de AEMET. *AEMET* [consulta: 2 mayo 2020]. Disponible en: <https://opendata.aemet.es/centrodedescargas/inicio>
3. AENOR. UNE 41500 IN: 2001. *Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño*.
4. AENOR. UNE 41531 IN: 2018. *Accesibilidad al Patrimonio Cultural Inmueble. Criterios generales y metodología*.
5. AENOR. UNE 170001-1: 2001 *Accesibilidad global. Criterios para facilitar la accesibilidad al entorno. Parte 1: Requisitos DALCO*.
6. AENOR. UNE 170002:2009. *Requisitos de accesibilidad para la rotulación*.
7. Área Arqueológica de Clunia. *LABPAP* [consulta: 18 abril 2020]. Disponible en: <http://cargocollective.com/labpap/filter/Proyectos/Clunia-1>
8. Arquitectura doméstica. *Diputación de Burgos* [última consulta: 10 septiembre 2020]. Disponible en: <http://www.clunia.es/arquitectura-domestica-3/>
9. AISI Type 304 L Stainless Steel. *MatWeb* [consulta: 18 junio 2020]. Disponible en: <http://www.matweb.com/search/DataSheet.aspx?MatGUID=e2147b8f727343b0b0d51efe02a6127e&ckck=1>
10. BALDRICH, Marta y otros. *Requisitos técnicos para la confección de planos accesibles a personas con discapacidad visual*. Madrid: Organización Nacional de Ciegos, 2012. ISBN: 978-84-484-0283-9
11. BLANCO, Rosa María y otros. *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*. Madrid: Organización Nacional de Ciegos Españoles, 2003. ISBN: 84-484-0092-5

12. DIBOND. *3A Composites GmbH* [consulta: 15 julio 2020]. Disponible en: <https://www.display.3acomposites.com/es/dibond.html>
13. Didú. *Estudios Durero*. 2015 [consulta 25 junio 2020]. Disponible en: <http://didu.estudiosdurero.com/>
14. El Braille: lectura, aprendizaje, alfabeto y signos. ONCE [consulta: 1 abril 2020]. Disponible en: <https://www.once.es/servicios-sociales/braille>
15. Garantía de accesibilidad en el Monestir de Pedralbes para personas con discapacidad. *Ajuntament de Barcelona*. 27 de febrero de 2019 [consulta: 29 febrero 2020]. Disponible en: https://ajuntament.barcelona.cat/lescorts/es/noticia/garantia-de-accesibilidad-en-los-museos-barceloneses-para-personas-con-discapacidad-2_777443
16. GUAL, Jaume. *Incorporación de símbolos tridimensionales en planos táctiles para la mejora de su usabilidad*. Barcelona, 2013.
17. IGLESIA, Miguel Ángel de la y Francesc TUSET. *Colonia Clunia Sulpicia. Ciudad romana*. Burgos: Publicaciones de la Excm. Diputación Provincial de Burgos, 2012. ISBN: 978-84-95874-78-8
18. La Venezia che non si vede. *AVANTI STUDIO*. 2017 [consulta: 31 marzo 2020]. Disponible en: <https://avanti-avanti.com/portfolio/la-venezia-che-non-si-vede/>
19. ¿Qué es la impresión háptica?. *Sabaté Barcelona – Impresión digital gran formato*. 5 de octubre de 2017 [consulta 20 julio 2020]. Disponible en: <https://www.sabatebarcelona.com/blog/que-es-la-impresion-haptica-decoracion-de-interiores/>
20. Señalización Braille. La solución con la que se ganan puntos. *Gravotech Marking* [consulta: 22 julio 2020]. Disponible en: <https://espanol.gravograph.com/productos-y-consumibles/productos/soluciones-especificas/senalizacion-braille>
21. SHAPEREADER. *SHAPEREADER* [consulta: 29 febrero 2020]. Disponible en: <https://shapereader.org/>
22. Sinagoga del Tránsito. Museo Sefardí. *Castilla-La Mancha* [consulta: 31 marzo 2020]. Disponible en:

<http://clmturismoaccesible.com/content/sinagoga-del-transito-museo-sefardi>

TABLAS DE CONTENIDO

IMÁGENES

Imagen 1. Paneles informativos de Clunia. Elaboración propia

Imagen 2. Mapa de los edificios de Clunia. Elaboración propia

Imagen 3. Pinturas de paredes. Elaboración propia

Imagen 4. Teselas de mosaicos. Elaboración propia

Imagen 5. Plano conjunto termal Los Arcos. Elaboración propia

Imagen 6. Mosaico Águila frente al umbral. Elaboración propia

Imagen 7. Mosaico damero en amarillo y negro. Elaboración propia

Imagen 8. Plano Casa I. Elaboración propia

Imagen 9. Vista aérea de los mosaicos de la Casa I. Obtenida de: *Colonia Clunia Sulpicia. Ciudad romana.*

Imagen 10. Mosaico de la exedra. Obtenida de: *Colonia Clunia Sulpicia. Ciudad romana.*

Imagen 11. Mosaico del triclinio. Obtenida de: *Colonia Clunia Sulpicia. Ciudad romana.*

Imagen 12. Mosaicos de los pasillos. Elaboración propia

Imagen 13. Mosaico ubicado en el MAN. Obtenida de: *Colonia Clunia Sulpicia. Ciudad romana.*

Imagen 14. Plano Casa III. Elaboración propia

Imagen 15. Mosaico de las cráteras. Obtenida de: *Colonia Clunia Sulpicia. Ciudad romana.*

Imagen 16. Mosaico nudos Salomón. Obtenida de: *Colonia Clunia Sulpicia. Ciudad romana.*

Imagen 17. Plano Casa Triangular. Elaboración propia

Imagen 18. Mosaico de las Cráteras y Palomas. Elaboración propia

Imagen 19. Maqueta táctil y plano de la Sinagoga del Tránsito. Obtenida de: <http://clmturismoaccesible.com/content/sinagoga-del-transito-museo-sefardi>

Imagen 20. Cómic Táctil. Obtenida de: <https://avanti-avanti.com/portfolio/la-venezia-che-non-si-vede/>

Imagen 21. Maqueta táctil de la tumba de la reina Elisenda de Montcada. Obtenida de: https://ajuntament.barcelona.cat/lescorts/es/noticia/garantia-de-accesibilidad-en-los-museos-barceloneses-para-personas-con-discapacidad-2_777443

Imagen 22. Shapereader y Artic Circle. Obtenida de: <https://shapereader.org/>

Imagen 23. Proyectos Didú. Obtenida de: <http://didu.estudiosdurero.com/>

Imagen 24. Folleto táctil. Elaboración propia

Imagen 25. Maqueta táctil de interpretación de los mosaicos. Elaboración propia

Imagen 26. Fragmento de mosaico de la Casa I. Elaboración propia

Imagen 27. Panel informativo táctil. Elaboración propia

Imagen 28. Área de barrido ergonómico vertical. Obtenida en: AENOR. UNE 170002:2009. *Requisitos de accesibilidad para la rotulación.*

Imagen 29. Área de barrido ergonómico horizontal e inclinado. Elaboración propia

Imagen 30. Medidas antropométricas estáticas de usuarios en sillas de ruedas. Obtenida de: AENOR. UNE 41500 IN: 2001. *Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño.*

Imagen 31. Medidas antropométricas de alcance y control manual para usuarios en silla de ruedas. Obtenida de: AENOR. UNE 41500 IN: 2001. *Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño.*

Imagen 32. Parámetros de los caracteres en altorrelieve. Elaboración propia

Imagen 33. Plano de recorrido y paneles de la Casa Taracena. Elaboración propia

Imagen 34. Plano propuesta ubicación de paneles en el yacimiento. Elaboración propia

Imagen 35. Primer diseño de panel informativo. Elaboración propia

Imagen 36. Segundo diseño de panel informativo I. Elaboración propia

Imagen 37. Segundo diseño de panel informativo II. Elaboración propia

- Imagen 38. Medidas tableros paneles. Elaboración propia
- Imagen 39. Medidas estructuras paneles. Elaboración propia
- Imagen 40. Perspectiva panel 1. Elaboración propia
- Imagen 41. Plano panel 1. Elaboración propia
- Imagen 42. Texturas del plano. Elaboración propia
- Imagen 43. Composición panel 1. Elaboración propia
- Imagen 44. Leyenda del plano. Elaboración propia
- Imagen 45. Información en caracteres y en braille panel 1. Elaboración propia
- Imagen 46. Perspectiva panel 2. Elaboración propia
- Imagen 47. Composición panel 2. Elaboración propia
- Imagen 48. Mosaicos panel 2. Elaboración propia
- Imagen 49. Texturas y colores mosaicos panel 2. Elaboración propia
- Imagen 50. Recreación fragmento mosaico panel 2. Elaboración propia
- Imagen 51. Información en caracteres y braille panel 2. Elaboración propia
- Imagen 52. Perspectiva panel 3. Elaboración propia
- Imagen 53. Composición panel 3. Elaboración propia
- Imagen 54. Mosaicos panel 3. Elaboración propia
- Imagen 55. Texturas y colores mosaicos panel 3. Elaboración propia
- Imagen 56. Recreación fragmento mosaico panel 3. Elaboración propia
- Imagen 57. Información en caracteres y braille panel 3. Elaboración propia
- Imagen 58. Perspectiva panel 4. Elaboración propia
- Imagen 59. Composición panel 4. Elaboración propia
- Imagen 60. Mosaico panel 4. Elaboración propia
- Imagen 61. Texturas y colores mosaico panel 4. Elaboración propia
- Imagen 62. Recreación fragmento mosaico panel 4. Elaboración propia
- Imagen 63. Información en caracteres y braille panel 4. Elaboración propia

Imagen 64. Conjunto de paneles. Elaboración propia

Imagen 65. Perfil cuadrado de acero. Obtenida de:
<https://es.materials4me.com/metales/acero-inoxidable/tubo-cuadrado/tubo-cuadrado-soldado-de-acero-inoxidable-calidad-1.4301-aisi-304>

Imagen 66. Paneles DIBOND digital. Obtenida de:
<https://www.display.3acomposites.com/es/dibond.html>

Imagen 67. Pintura con relieve. Obtenida de:
<https://www.sabatebarcelona.com/blog/que-es-la-impresion-haptica-decoracion-de-interiores/>

Imagen 68. Plancha de acero inoxidable. Obtenida de:
<https://provecom.com.ar/producto/chapa-acero-inoxidable-aisi-304l-semi-mate-x-25mm-hoja-1250x2500mm/>

Imagen 69. Inserción esferas acrílico para braille. Obtenida de:
<https://espanol.gravograph.com/productos-y-consumibles/productos/soluciones-especificas/senalizacion-braille#detail>

Imagen 70. Medidas estructura metálica. Elaboración propia

Imagen 71. Unión atornillada. Elaboración propia

Imagen 72. Unión por cimentación. Elaboración propia

Imagen 73. Colocación elementos tablero. Elaboración propia

Imagen 74. Construcción recreación mosaico. Elaboración propia

Imagen 75. Montaje panel. Elaboración propia

Imagen 76. Cargas simulación 1. Elaboración propia

Imagen 77. Desplazamientos simulación 1. Elaboración propia

Imagen 78. Tensiones simulación 1. Elaboración propia

Imagen 79. Cargas simulación 2. Elaboración propia

Imagen 80. Desplazamientos simulación 2. Elaboración propia

Imagen 81. Tensiones simulación 2. Elaboración propia

Imagen 82. Cargas simulación 3. Elaboración propia

Imagen 83. Desplazamientos panel 3. Elaboración propia

Imagen 84. Tensiones simulación 2. Elaboración propia

Imagen 85. Cargas simulación 4. Elaboración propia

Imagen 86. Desplazamientos simulación 4. Elaboración propia

Imagen 87. Tensiones simulación 4. Elaboración propia

Imagen 888. Cargas simulación 5. Elaboración propia

Imagen 89. Desplazamientos simulación 5. Elaboración propia

Imagen 90. Tensiones simulación 5. Elaboración propia

Imagen 91. Fotomontaje panel en yacimiento. Elaboración propia

Imagen 92. Fotomontaje manos leyendo braille. Elaboración propia

Imagen 93. Fotomontaje persona tocando panel. Elaboración propia

TABLAS

Tabla 1. Temperaturas mínimas. Elaboración propia

Tabla 2. Temperaturas máximas. Elaboración propia

Tabla 3. Temperaturas medias mensuales más bajas. Elaboración propia

Tabla 4. Temperaturas medias mensuales más altas. Elaboración propia

Tabla 5. Temperaturas mínimas. Elaboración propia

Tabla 6. Temperaturas máximas. Elaboración propia

Tabla 7.. Temperaturas medias mensuales más bajas. Elaboración propia

Tabla 8. Temperaturas medias mensuales más altas. Elaboración propia

Tabla 9. Velocidades del viento máximas registradas. Elaboración propia

Tabla 10. Velocidades del viento máximas registradas. Elaboración propia

Tabla 11. Parámetros recomendados (en mm) de los caracteres en braille. Obtenida de: AENOR. UNE 170002:2009. Requisitos de accesibilidad para la rotulación.

Tabla 12. Resumen resultados simulaciones. Elaboración propia