



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Universidad de Valladolid

Diseño de señalética inclusiva para la ciudad romana de Clunia en Peñalba de Castro, Burgos.

Carla García Mencía

2020

LVM



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL
PRODUCTO

Diseño de señalética inclusiva para la ciudad
romana de Clunia en Peñalba de Castro, Burgos.

Autor:

García Mencía, Carla

Tutor(es):

Fernández Raga, Sagrario

Fernández Villalobos, Nieves

Departamento de Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos

Valladolid, Julio 2020

Resumen y palabras clave

Resumen

El presente trabajo de fin de grado consiste en el diseño de señalética inclusiva para la ciudad romana de Clunia situada en Peñalba de Castro, Burgos, con el objetivo de trasladar información sobre el yacimiento a todos los usuarios, independientemente de sus condiciones. El producto final tiene una doble funcionalidad, por un lado, panel informativo y, por otra parte, asiento, dotando al proyecto de un significado de hito situado en los puntos clave de la colonia. El conjunto de la señalética está compuesto por siete paneles integrados por gráficos y textos simplificados con la finalidad de facilitar una correcta comprensión del contenido. El propósito de este diseño es la integración de los invidentes y las personas de movilidad reducida en el campo de la cultura, proponiendo una experiencia didáctica dentro de un espacio de diversidad en el que todos los usuarios se sienten acogidos.

Palabras clave

SEÑALÉTICA

DISEÑO INCLUSIVO

DISEÑO PARA TODOS

PANEL TÁCTIL

ASIENTO DE EXTERIOR

INDICE

• MEMORIA	1
○ ANEJOS	69
• PLANOS	99
• PLIEGO DE CONDICIONES	109
• PRESUPUESTO	133
• BIBLIOGRAFÍA	147



MEMORIA

N

INDICE DE LA MEMORIA

1.	Presentación del proyecto	3
1.1.	Introducción	
1.2.	Objetivos	
1.3.	Definición del problema	
1.4.	Justificación del proyecto	
1.5.	Análisis del yacimiento	
1.6.	Localización y emplazamiento	
1.7.	Público objetivo	
2.	Estado de la técnica	13
2.1.	Señalética inclusiva	
2.2.	Juegos de pistas	
3.	Condicionantes	26
4.	Descripción del proyecto	27
4.1.	Evolución de la idea	
4.2.	Propuesta final	
4.2.1.	Conceptos principales	
4.2.2.	Contenido informativo de los paneles	
4.3.	Piezas	
4.4.	Uniones	
4.5.	Anclaje al suelo	
4.6.	Materiales y acabados	
4.7.	Fabricación	
4.8.	Ergonomía	
4.9.	Imagen corporativa	
5.	Maqueta	62
6.	Aspectos ambientales	66

1. Presentación del proyecto

1.1. Introducción

El presente proyecto trata sobre el diseño de la señalética del Yacimiento Arqueológico de Clunia, tratando de hacer llegar la información al mayor número de personas posible, teniendo como base el diseño para todos, que pretende ofrecer igualdad de oportunidades a todas las personas.

Profundizando más en el concepto de diseño para todos, este consiste en diseño de entornos, productos y servicios con la finalidad de que todas las personas, incluidas las generaciones futuras, independientemente de la edad, el género, las capacidades o la cultura, puedan disfrutar participando en el crecimiento de nuestra sociedad en igualdad de condiciones.

El diseño para todos está basado en los siguientes criterios:

- **Respetuoso:** Debe respetar la diversidad de todos los usuarios, con el objetivo de que ninguna persona se sienta discriminada.
- **Seguro:** Evitar, en la medida de lo posible, toda situación de riesgo que pueda derivar de un diseño inadecuado.
- **Funcional:** Debe diseñarse de forma que cualquier persona pueda llevar a cabo la función para la que ha sido diseñado sin ningún tipo de dificultad.
- **Comprensible:** Cualquier usuario debe poder interpretarlo sin dificultad, para ello es necesario:
 - o Información clara: utilizar iconos universales y evitar expresiones o abreviaturas propias del idioma local.
 - o Distribución espacial: debe ser coherente, funcional y no excluyente.
- **Sostenible:** Debe garantizar la conservación de los recursos naturales para que las generaciones futuras tengan las mismas oportunidades que las actuales de preservar nuestro planeta.
- **Asequible:** Que todos los usuarios tengan la oportunidad de disfrutarlo.
- **Atractivo:** Debe procurarse un resultado emocional y socialmente apto, pero siempre respetando los seis puntos anteriores.

1.2. Objetivos

El principal objetivo del proyecto es trasladar la información a todos los usuarios, con independencia de sus condiciones, pero también se pretende:

- Renovar la señalética del yacimiento, aportando una nueva y mejorada imagen al lugar.
- Adaptar la visita a personas discapacitadas (con problemas de movilidad, invidentes), creando un espacio de diversidad en el que todos los usuarios se sienten acogidos.
- Incentivar la comprensión del yacimiento.
- Estimular la visita del público infantil, mejorando su motivación y disfrute por medio de gráficos y figuras atractivas.

- Conseguir un diseño que suponga el menor impacto paisajístico posible.
- Desarrollar la capacidad de abstracción.
- Favorecer la orientación en el espacio y la comprensión de su representación en dos dimensiones.

1.3. Definición del problema

Tras el descubrimiento del yacimiento, en los últimos años se han realizado diversas obras que han hecho accesible la zona del teatro, pero, actualmente, solo está adaptada la entrada a personas con algún tipo de discapacidad al espacio del teatro, mientras que la parte alta del yacimiento tiene un terreno en el que se encuentran mayores dificultades para personas con problemas de movilidad. Previsiblemente, durante los próximos años se realizarán una serie de obras que ofrecerán una mayor accesibilidad a la zona alta del lugar.

En cuanto a la señalética del emplazamiento, en la actualidad existen unos paneles informativos antiguos y con claros signos de deterioro por el paso del tiempo, además de no estar adaptados a personas con discapacidad visual.

Otro problema que se presenta, y que se debe tener muy en cuenta, es la exposición continuada de los paneles a la intemperie. En el lugar, no existe ningún espacio que suministre protección a los paneles ante las inclemencias del tiempo, por ello deben resistir la lluvia, el viento, el frío, el calor...

1.4. Justificación del proyecto

La razón de ser de este proyecto surge de la necesidad de renovar y mejorar la señalética del yacimiento, enriqueciendo todo lo posible la visita al lugar e incentivando el aprendizaje sobre su historia de una manera más entretenida.

Tras realizar un estudio sobre la señalética inclusiva en este tipo de espacios, se llegó a la conclusión de que actualmente todavía no está del todo interiorizado el diseño inclusivo, por ello se consideró importante realizar una señalética que pudieran disfrutar todos los usuarios, con independencia de sus capacidades, ya que resulta importante que personas con discapacidad se sientan incluidas y puedan disfrutar del lugar y acceder a la cultura.

Este proyecto permite acercar la información a todo tipo de usuarios y, además, constituye un elemento de descanso y observación para aquellos con mayores dificultades a la hora de moverse por el terreno del yacimiento.

1.5. Análisis del yacimiento

Para realizar el análisis del yacimiento se usa la guía de Clunia “COLONIA CLVNIA SULPICIA. CIUDAD ROMANA” cuyos autores son Miguel Ángel de la Iglesia y Francesc Tuset. Tras una lectura detallada de este libro, se abstraieron los aspectos más importantes de cada espacio perteneciente al yacimiento.

Un aspecto interesante del Yacimiento son las orientaciones de los diferentes lugares, inicialmente no parece que existiera un único proyecto urbanístico, sino que se van sucediendo construcciones de edificios públicos que siguen varias tramas diferentes.

Estudiando este aspecto observamos que la Casa 1 (Casa Taracena) comparte orientación junto con Las paradedjas y el Teatro, mientras que las termas Los Arcos I, las termas de Foro y la Casa 3 comparten orientación entre ellas. Finalmente, las termas Los Arcos II, El Foro y el Edificio Flavio tienen su propia orientación.

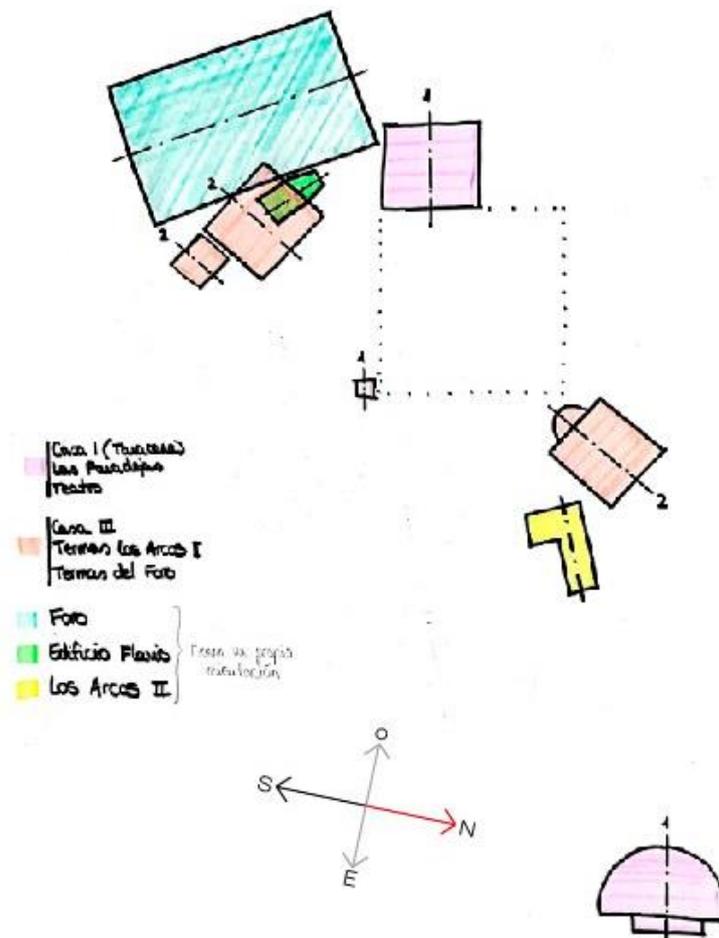


Ilustración 1 – Croquis de las orientaciones del yacimiento

La construcción del Foro, posterior a la Casa 3, obliga a la reestructuración de dicha casa, ocupando el Foro parte de su terreno y, posteriormente, la construcción del Edificio Flavio fuerza a una nueva reestructuración de esta casa.

El Edificio Flavio integra un espacio rectangular, cerrado al Norte en forma semicircular, donde tiene la entrada. Dicha entrada está constituida por un pórtico con cuatro columnas que comunica con dos habitaciones de forma triangular y con el espacio central, que era un gran patio a modo de peristilo con dos habitaciones a los lados.

En cuanto al Foro, se trata de una plaza pública en la que se desarrollaban las principales actividades de la ciudad. Estaría dividido en tres espacios principales: el recinto religioso en el que se encuentra el Templo, la zona central en la que se sitúan las tabernas, donde se lleva a cabo la función comercial, y la basílica, donde se realiza la función jurídica.

El Templo situado en el Foro veneraba a Júpiter, aunque la sociedad de Clunia honraba a la triada Capitolina, formada por Júpiter, Juno y Minerva. El acceso al Templo solo podía realizarse desde la zona religiosa, por medio de unas escaleras a ambos lados que daban acceso al podio intermedio a modo de tribuna. La zona religiosa estaba claramente delimitada del resto de la plaza por medio de dos muros, frente a los cuales se situaban dos estatuas de grandes dimensiones.

La función comercial se llevaba a cabo en las tabernas, pequeños locales fijos que solían tener dos plantas para el uso como almacén. A diferencia de otros foros, en Clunia las tabernas estaban ligadas a un pórtico de doble columna donde se llevaba a cabo la venta ambulante o estacional. La parte central del foro constituía un espacio esencial para una ciudad cabeza de convento en la que se realizaban asiduamente ferias, actos, etc.

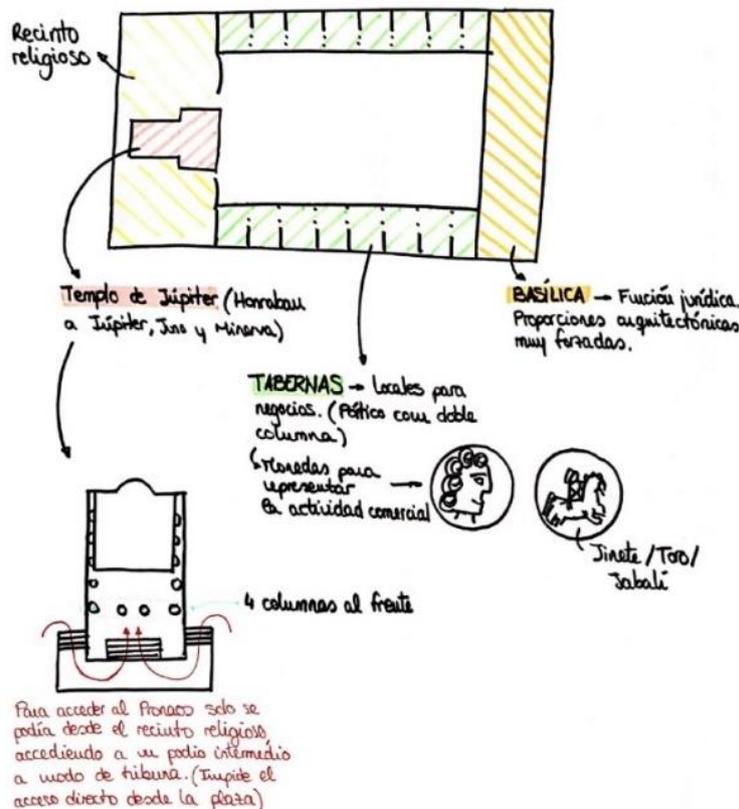


Ilustración 2 - Croquis de Partes del Foro

Para concluir, la función jurídica se realizaba en la basílica, situada al extremo contrario que el Templo, ocupando todo el espacio del Foro. Se trata de un espacio cubierto que servía tanto para resolver los pleitos como para guardar las leyes y el registro. Debido al gran espacio que este edificio debía salvar, tiene unas proporciones arquitectónicas muy forzadas.

Otra zona importante de la ciudad son las termas. En la cultura romana, el baño no solo constituía una forma de higiene, sino también un acto de socialización. En Clunia se encuentran tres edificios termales: las Termas del Foro, y los dos edificios que componen el conjunto termal “Los Arcos”.

El edificio “Los Arcos I” constituye el edificio más representativo del conjunto termal. Se encontraba dividido en dos itinerarios separados por sexos. Se accedía al recinto por medio de un pórtico en exedra, que daba paso a un patio central donde se solía situar la piscina. Desde este patio se accedía a las Basílicas Termales, lugar en el que comenzaban los itinerarios separados por sexos. A continuación, se accedía a los vestuarios (apodyterium) que daban paso a la sala fría (frigidarium), y esta a una primera sala caldeada (tepidarium) que daría paso a una última habitación más caliente, compartida por ambos sexos. Para finalizar el recorrido, se debía regresar por el mismo camino, dando lugar a un itinerario frío-calor-frío.

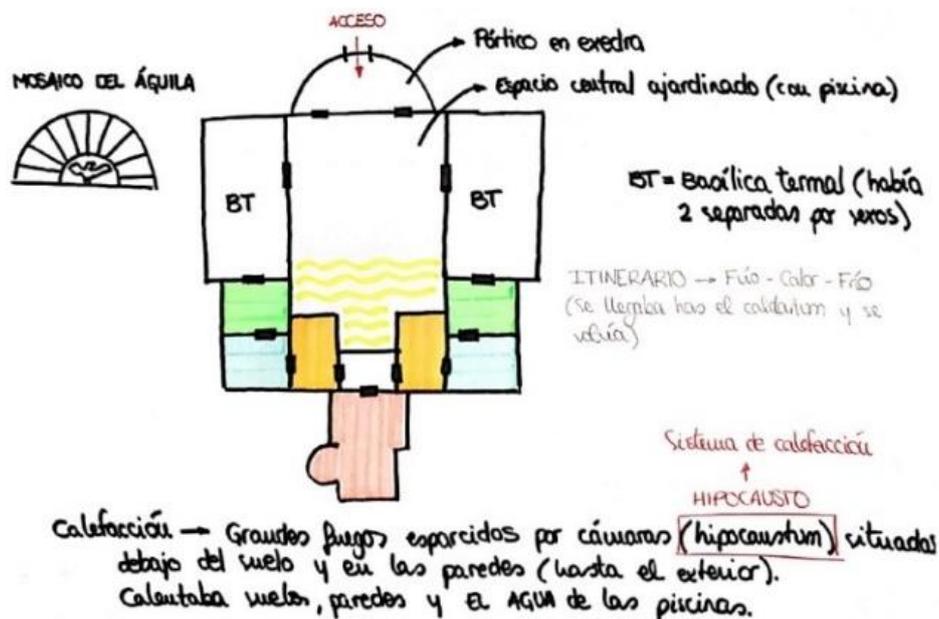


Ilustración 3 - Croquis termas "Los Arcos I"

Para conseguir calentar las diferentes dependencias, el conjunto termal empleaba un sistema de calefacción por medio de un hipocausto. Este sistema consistía en dar tiro a grandes fuegos por galerías situadas bajo el suelo y las paredes. Esto no solo permitía calentar el suelo y las paredes de las salas que lo requerían, sino que también calentaba el agua que después se transportaba por medio de tuberías hasta las piscinas de agua caliente.

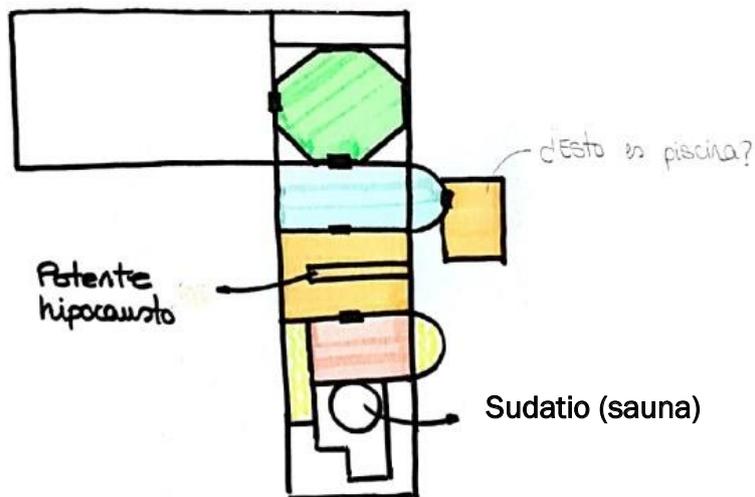


Ilustración 5 - Croquis termas "Los Arcos II"

El último edificio termal que encontramos en la colonia son las pequeñas termas del foro, situadas al Sureste de la Casa 3. Se accedía al edificio por medio de un corredor, dejando al lado izquierdo una sala con forma hexagonal, probablemente con función de apoditerio. Antes de entrar al frigidario se pasa por dos grandes salas empleadas para realizar ejercicio y reuniones. La sala fría dispone de una piscina recubierta con mármol de Espejón y mosaicos, y da paso a diferentes salas caldeadas.

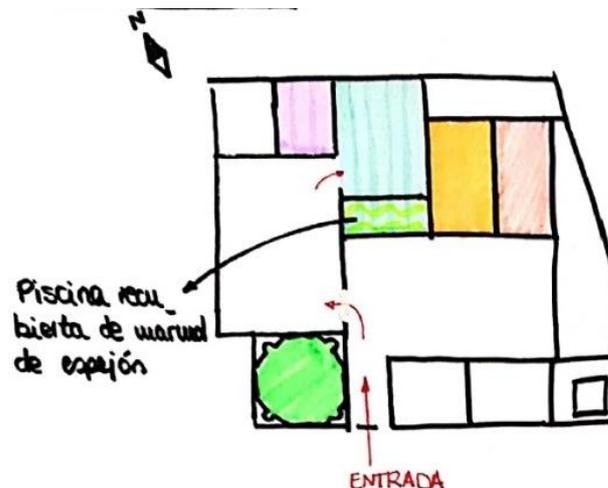


Ilustración 4 - Croquis de las Termas del Foro

Pasando a otro ámbito, la vida doméstica, la Casa Taracena (Casa 1) es un conjunto de tipo doméstico de gran extensión. Llama la atención la gran extensión de subterráneos que se extienden por sus lados Sur y Este. Aunque, lo más característico de esta casa es su conjunto de mosaicos, situados en la zona señorial de la casa.

Cabe destacar el Mosaico Central, con policromía variada. Dicho mosaico está formado por una composición de cuadrados y estrellas de ocho losanges, ordenados respondiendo a criterios de axialidad y simetría, donde destacan las estrellas y el círculo central, evocando a la figura del sol, con teselas de pasta vítrea en tonos azules y verdes.

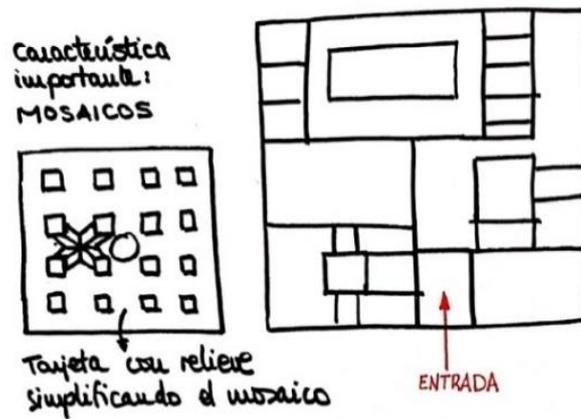


Ilustración 6 - Croquis de la Casa Taracena

Para concluir este estudio, se abstraieron las principales características del Teatro. El Teatro constituía un espacio de diversión, al que la gente acudía a disfrutar, con comida y bebida, de espectáculos que podían durar todo el día.

El Teatro fue construido aprovechando una ladera en forma de media luna. Una parte de las gradas estaban apoyadas en la ladera y otras talladas sobre la roca. El sistema geométrico empleado para la construcción del teatro es sencillo: el diámetro total del Teatro son 340 pies, justo el doble que la fachada del teatro que mide 170 pies. El tamaño de la orquesta sería la mitad de la escena, constituyendo el elemento base para la definición del resto de medidas a partir de ella. La fachada escénica, cuya altura total superaba la total del conjunto del teatro, estaba formada por dos pisos de columnas corintias, entre las que había situadas esculturas y también las puertas por las que entraban y salían los actores. Se supone que toda la fachada estaba pintada o patinada para evitar el rápido deterioro de la piedra por su exposición a la intemperie. Para que el sonido se escuchara en las filas superiores de las gradas, se usaba un sistema de tornavoz para dirigirlo. Antes y después de finalizar los espectáculos, se ocultaba el escenario por medio de un telón (auldeum) que se elevaba desde el suelo por medio de un sistema de pértigas.

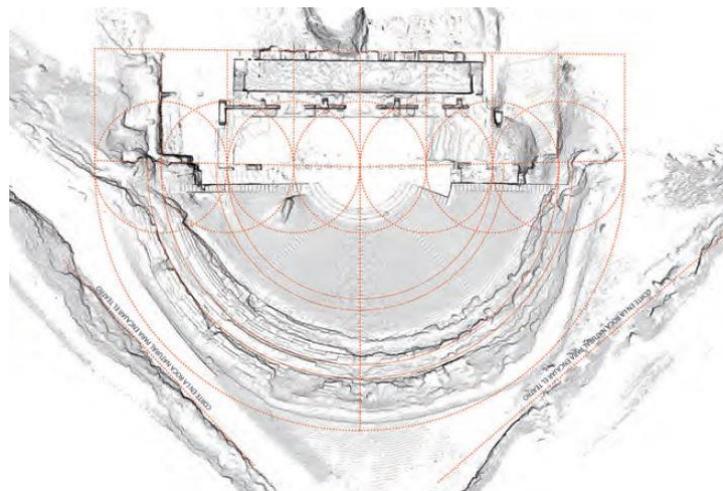


Ilustración 7 - Geometría básica de construcción del Teatro

A lo largo de siglo II d. C. transcurren una serie de transformaciones que adaptan el Teatro a espectáculos más propios de un anfiteatro o circo. Se desmonta parte de la cávea y el escenario, dejando un único espacio de mayor amplitud y con una separación entre los espectadores y la arena.

La realización de este análisis ha permitido obtener los matices más significativos de cada lugar, ofreciendo la posibilidad de crear un sistema de información sencillo, que aporta la información de forma comprensible, sin abrumar al usuario con demasiados datos, pero creando una imagen completa del conjunto de Clunia Sulpicia.

1.6. Localización

El Yacimiento Arqueológico de Clunia se encuentra en lo alto de un cerro denominado Alto de Castro en el término municipal de Peñalba de Castro, pedanía del ayuntamiento de Huerta del Rey, perteneciente a la provincia de Burgos. El entorno del lugar es rico en pinares y tierras de cultivo.

Para llegar hasta el emplazamiento, se puede acceder desde la carretera BU-925, en el tramo que une Coruña del Conde con Huerta del Rey. También se puede acceder desde Arauzo de Torre, por la carretera BU-922.



Ilustración 8 - Localización respecto al mapa de España

La distancia desde Valladolid es 136 km, y desde Burgos es 91 km.

El lugar dispone de aparcamiento habilitado tanto en el Centro de Interpretación como en la parte alta del yacimiento.



Ilustración 10 - Localización respecto al mapa de la Provincia de Burgos

Dentro del yacimiento encontraríamos paneles en los siguientes puntos: Casa Taracena (Casa 1), Basílica, Tabernas, Templo, Termas Los Arcos I, Termas Los Arcos II y Teatro.

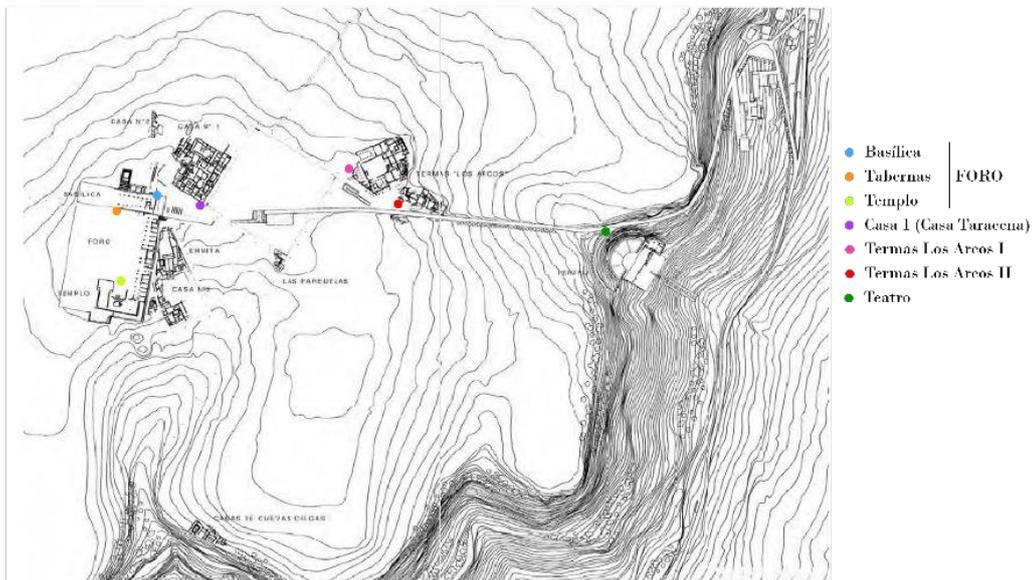


Ilustración 9 - Mapa de ubicación de paneles en Clunia

1.7. Público objetivo

El público objetivo del presente proyecto es todo usuario que desee visitar el yacimiento, prestando especial atención a personas con algún tipo de discapacidad, principalmente visual.

La información estará adaptada a las posibilidades de dichos usuarios con necesidades especiales, de este modo les permitimos disfrutar del yacimiento de una forma más plena, sin excluir al resto de usuarios que también entenderán a la perfección la información aportada.

2. Estado de la técnica

La realización de un análisis de los productos existentes, previo al desarrollo de un proyecto, es un aspecto esencial para poder hacerse una idea inicial de la situación actual del ámbito al que pertenece el futuro proyecto. Permite determinar los problemas que ya han sido resueltos, así como aquellos que aún están por resolver. También nos ofrece pinceladas sobre las preferencias y necesidades de los usuarios a los que irá dirigido el producto.

2.1. Señalética inclusiva

2.1.1. Rutas accesibles en Huesca

En la provincia de Huesca se realizaron adaptaciones en diferentes rutas por la naturaleza. El proyecto Senderos para todos del Plan de Turismo Accesible de la Diputación Provincial de Huesca pretende adaptar los espacios naturales a personas con discapacidades motrices y visuales.

Un ejemplo de adaptación es el Mirador del Vero, en Alquézar. Contiene rampas, pasarelas y paneles con inscripciones en Braille.



Ilustración 11 - Mirador del Vero en Alquézar, Huesca

Otro ejemplo de este proyecto es el Sendero Isabena. El sendero dispone de aparcamiento con plazas adaptadas, mobiliario adaptado, firme regular sin dificultades, paneles en altorrelieve y braille, textos redactados en lenguaje sencillo y con cromatismos que facilitan su visión.



Ilustración 12 - Atril perteneciente al Sendero Isabena en el Ato de Bonasanta, Huesca

Se valora positivamente la iniciativa de emprender un proyecto al que la sociedad no está acostumbrado, intentando acercar el medio ambiente a personas que poseen una mayor dificultad para disfrutarlo.

Se observa una carencia de gráficos comprensibles para personas invidentes, ya que las fotografías sin relieve no las pueden percibir.

2.1.2. Paneles turísticos accesibles en La Vila

Estos paneles fueron diseñados por Vilamuseu. Ofrecen información en tres idiomas (castellano, valenciano e inglés) y una tipografía adaptada a personas con limitaciones visuales. Además, poseen textos de lectura fácil, para aquellas personas que no conocen bien alguno de los tres idiomas que se ofrecen, para niños y personas con dificultades de comprensión lectora. También incluyen texto en braille, códigos QR con relieve y pictogramas de comunicación aumentativa.

Además de ser accesibles, están compuestos por papel y resina prensados a alta presión, de esta forma se consigue una gran resistencia a impactos y golpes, al rayado, al desgaste, a las condiciones meteorológicas adversas y son fáciles de limpiar. Asimismo, son insensibles a los grafitis.



Ilustración 13 - Panel turístico de La Vila Joiosa, Alicante

Teniendo en cuenta el contenido del panel, se puede deducir que resulta adecuado para desempeñar la función para la que fue concebido. Por otro lado, atendiendo a la forma, da la impresión de resultar incómodo para personas con movilidad reducida, especialmente aquellas que usen silla de ruedas.

2.1.3. DADO Diseño para todos

“DADO. Diseño para todos” es una empresa CO-creadora situada en Bogotá, Colombia, que se dedica a realizar proyectos inclusivos desde un enfoque del Diseño Universal, con el objetivo de la inclusión e interacción de personas con y sin discapacidades.

Realizan Productos Inclusivos que facilitan el acceso al mayor número de personas posible, sin necesidad de adaptarlos o rediseñarlos de una forma especial, poniendo especial atención a las personas en situación de discapacidad, haciendo posible así un proceso de inclusión social, basándose en conceptos como diversidad, juego, diseño participativo, inclusión social, etc.

A continuación, se muestran algunos de los trabajos de esta empresa tan comprometida con la inclusividad:

Mapas táctiles, que constan de fondo negro, divisiones en alto relieve en colores azul claro, rojo, fucsia, verde, amarillo y naranja. Con texturas diferentes y números negros y blancos con su braille correspondiente.



Ilustración 15 - Mapa táctil para el centro de empleo de Comfatolima



Ilustración 14 - Mapa Táctil para Proyecto Habitec Team Universidad de la Salle Colombia

También realizan señales inclusivas, como las cinco señales de colores café, negro, verde, azul oscuro y azul rey, con textos en letra blanca, macrotipo y alto relieve, además cada señal está en sistema Braille, Lengua de Signos y traducción al inglés en la parte superior derecha.



Ilustración 16 - Señales inclusivas de "DADO Diseño para todos"



Ilustración 17 - Señal táctil de "DADO Diseño para todos"

O como la señal Táctil de Trabajo Social SIAU fabricada en plástico blanco mate, en la parte superior tiene lengua de signos, mientras que en la parte inferior tiene letras en alto relieve, macrotipo en color negro y fondo naranja, permitiendo un alto contraste con el fondo, seguido de texto en sistema braille con esferas negras.

El conjunto de proyectos de esta empresa muestra un gran compromiso con la sociedad con necesidades especiales, aportan información comprensible por todos los usuarios y siguiendo una serie de pautas de diseño como contraste fondo-letras, tipografías, etc., que generan señalética muy interesante. Resulta, en cierto modo, innecesario introducir lenguaje de signos en las señales, puesto que las personas sordas encuentran dificultad a la hora de seguir indicaciones mediante sonidos, pero no tienen dificultad para leer.

2.1.4. Planos o mapas hápticos

Estos planos o mapas hápticos para personas con discapacidad han sido creados por “CCIMA Señalizaciones”, empresa comprometida con la inclusión.

Un plano háptico es un plano de ubicación informativo que permite ser interpretado tanto visualmente como por el tacto.

En dichos planos, las referencias están escritas en macrotipo y Braille. Con estos elementos las personas con discapacidad visual tendrán una herramienta que les permite ubicarse en el espacio, generando una representación mental del entorno. Este tipo de herramientas además de beneficiar a los usuarios con discapacidad trae un gran beneficio a quien las fomenta.

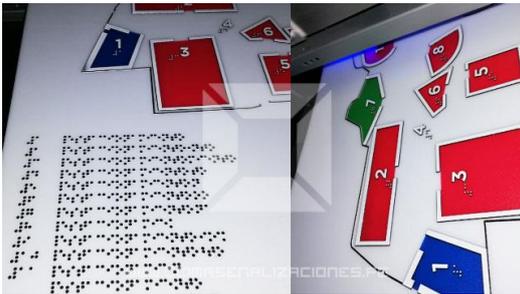


Ilustración 19 - Plano háptico de "CCIMA Señalizaciones"



Ilustración 18 - Mapa háptico de "CCIMA Señalizaciones"

Una de las cosas interesantes de dichos mapas hápticos, es el uso de colores llamativos sobre fondo blanco, que permite una clara diferenciación de los espacios para personas con restos de visión. También resulta sugestivo el uso de texturas para distinguir los espacios.

2.1.5. Obras de arte inclusivas y accesibles

Iniciativa de BAU (Boudeguer Accesibilidad Universal). El objetivo de este proyecto es, por medio de la impresión en sobrerrelieve, facilitar el acceso a la cultura a las personas ciegas, sordas y sordociegas, presentando una nueva forma de interpretar obras de arte. La impresión se puede realizar con diferentes medidas y materiales.



Ilustración 20 - Cuadro inclusivo de BAU

Se valora positivamente la realización de proyectos que no suponen diseñar algo totalmente nuevo para disfrute de personas invidentes, sino que con una pequeña variación de obras originales se adapta a dichas personas y pueden disfrutar de elementos ya existentes.

2.1.6. Map's Voice

Este proyecto también ha sido diseñado por BAU (Boudeguer Accesibilidad Universal). Consiste en un innovador servicio web que, por medio de la incorporación a un plano de un código QR diseñado de forma especial, posibilita al usuario acceder a información ampliada acerca de los recorridos y puntos de interés del lugar de forma accesible para todos por medio de braille, sobrerrelieve e información de lectura fácil.

Map's Voice permite que al usuario elegir la opción de leer los textos o escucharlos en el idioma que haya seleccionado de entre las doce posibilidades que se ofrecen.



Ilustración 21 - Mapa con tecnología Map's Voice

El proyecto muestra elementos adecuados, como caminos en relieve, colores distintivos, etc., sin embargo, se observa un exceso de líneas y colores sobre el mapa que podría provocar una mala percepción del contenido a personas que conservan ciertos restos de visión.

2.2. Juegos de pistas

A continuación, se detallarán y analizarán diferentes juegos de pistas situados en museos, ciudades, etc.

2.2.1. La liga de las 8 prendas

Juego de pistas creado por el Museo Nacional de Artes Decorativas, para todas las edades (de 8 a 99 años). Se trata de un enigmático juego de pistas que se desarrolla en las salas de la colección permanente del Museo.

El Museo anuncia el juego de la siguiente forma: *“La liga de las ocho prendas es una hermandad secreta que, desde el siglo XVII, ha ido acumulando adeptos entre las filas de los gremios vinculados con la Moda. Su objetivo: proteger ocho prendas míticas. Al más puro estilo de Sir Arthur Conan Doyle proponen una historia detectivesca que necesita un Sherlock Holmes moderno para llegar a buen puerto. Abre tus ojos y tu imaginación y disfruta de este juego de forma individual, en grupo o en familia. ¡Suerte en tu aventura!”*.

2.2.2. Salta la pista

Juego de pistas creado para la exposición “La Musique en Rose” del Museo del Traje en Madrid.

El juego consiste en encontrar las canciones ocultas, para pasar a la siguiente canción se debe encontrar la pieza escondida. Es una actividad autónoma, dirigida al público en general.



Ilustración 22 - Imagen gráfica de "Salta la pista"

2.2.3. Restart

Juego de pistas del Museo Nacional de Artes Decorativas situado en Madrid, edición 2019.

El museo anuncia el juego con el siguiente texto: “*Varios museos en diferentes localizaciones del mundo han detectado desapariciones u transformaciones en sus colecciones. Solo se conservan retazos de información que se refieren a piezas hoy desconocidas o que no coinciden con su ficha descriptiva.*”

El profesor Fausto Secundus, del Laboratorio del Tiempo, mantiene la teoría de que un genio maligno está viajando al pasado para eliminar determinadas tecnologías esenciales para el desarrollo de nuestra vida tal y como la conocemos.

De nuevo, requerimos de la ayuda de todo investigador que pueda personarse en el museo el día 18 de mayo para frenar los desastrosos efectos de estas alteraciones en la línea espaciotemporal.”

2.2.4. La Ruta de los Enigmas

Juego de pistas creado por el Museo Arqueológico Nacional de Madrid.

Para realizar la actividad, se entrega al usuario una hoja, que se recoge en el mostrador de información, en la que se localizan las pistas que se deberán resolver. Se pueden encontrar preguntas como ¿Por qué desaparecieron los neandertales? ¿Por qué momificaban los egipcios a sus muertos? Si se resuelven todas las pistas y se llega al misterio final, entras en un sorteo de dos lotes de productos de la tienda del museo.

El museo anuncia el juego con el siguiente texto: “¡Aventureros nuestras esfinges os saludan de nuevo! Conseguid todas las claves necesarias para resolver el enigma que os plantean y además de ser más sabios podréis participar en el sorteo de dos premios con artículos de nuestra tienda. Recordad que no estáis solos. Los guardianes de las palabras clave y nuestros invitados llegados de la Edad Media os ayudarán en esta aventura. ¿Aceptáis el desafío?”

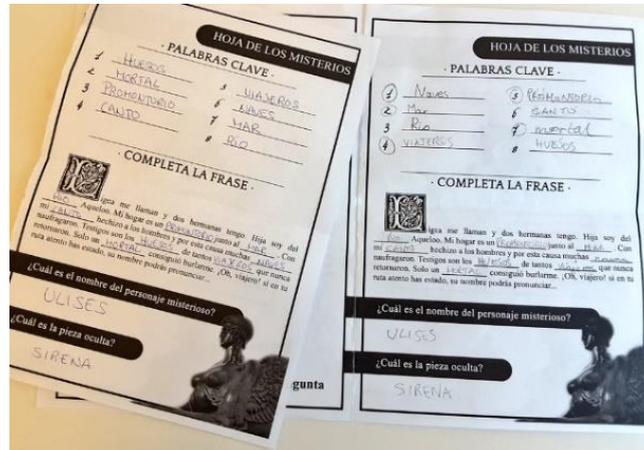


Ilustración 23 - Fichas para realizar el juego "La Ruta de los Enigmas"

2.2.5. Marco Topo

Marco Topo es un juego de pistas creado por @CNP_Partners para el Museo Sorolla, aunque también existe para muchos otros recorridos como ciudades, museos, etc., destinado a niños entre 6 y 10 años. Para realizar el juego se requiere un teléfono móvil o tablet con conexión a internet, y un mapa que se entrega en el museo. Para comenzar el juego basta con entrar en www.marcotopo.es e introducir el código SOROLLAMODA. Una vez en la página web, el juego nos pide un nombre y a continuación Marta Topo nos guía a lo largo de las 12 pistas con diferentes preguntas que se deben ir resolviendo.



Ilustración 24 - Imagen de la página web del juego "Marco Topo"

2.2.6. Enigma Galdiano

Se trata de un juego de realidad aumentada, creado por Padaone Games para el Museo Lázaro Galdiano de Madrid. El juego tiene una mecánica variada, consiste en una yincana virtual que consta de diferentes minijuegos, contenido virtual 360° y una serie de pistas que permiten avanzar en la aventura.



Ilustración 25 - Visión del "catalejo" del juego "Enigma Galdiano"



Ilustración 26 - Aplicación del juego "Enigma Galdiano"

Enigma, Anne Jack, y el loro Sr. Mendoza son los personajes que guiarán al usuario en el transcurso del juego, además de otros personajes perteneciente a la Colección Lázaro que facilitarán la búsqueda del tesoro. Para avanzar por el juego, es necesario encontrar ciertas obras del museo y apuntar a ellas con el móvil ("catalejo") para acceder al contenido de esa pista. En cada pista el jugador deberá superar unas pequeñas pruebas como buscar las diferencias, capturar un duende que se oculta en algunas obras, responder preguntas sobre las obras... Además, desde el juego se puede acceder a dos escenas virtuales en 3D que se pueden recorrer 360°.

El objetivo final es recopilar todos los objetos virtuales que nos ayudarán a conseguir el tesoro final: la gran espada del Conde de Tendilla.

La duración aproximada del juego completo es una hora, al finalizarlo, el usuario tendrá la opción de continuar con otro juego y encontrar los 12 misterios de las Islas Galdianas.

2.2.7. Tras la pista de los Tesoros Virreinales

Este juego fue creado para el Museo de América de Madrid. Su objetivo es dar a conocer alguna de las piezas del periodo virreinal, permitiendo conocer a los habitantes de este periodo, los lugares en los que vivían, sus profesiones, sus pasatiempos, etc.

La finalidad de esta actividad no es una visita guiada, sino una actividad para que las familias con niños realicen diferentes juegos propuestos en un cuadernillo que se recoge en la taquilla del museo.

Existen dos propuestas para dos rangos de edad diferentes, una para usuarios entre 3 y 7 años y otra para edades entre 8 y 12 años. Al concluir la actividad, los participantes pueden solicitar un Diploma de Detective.

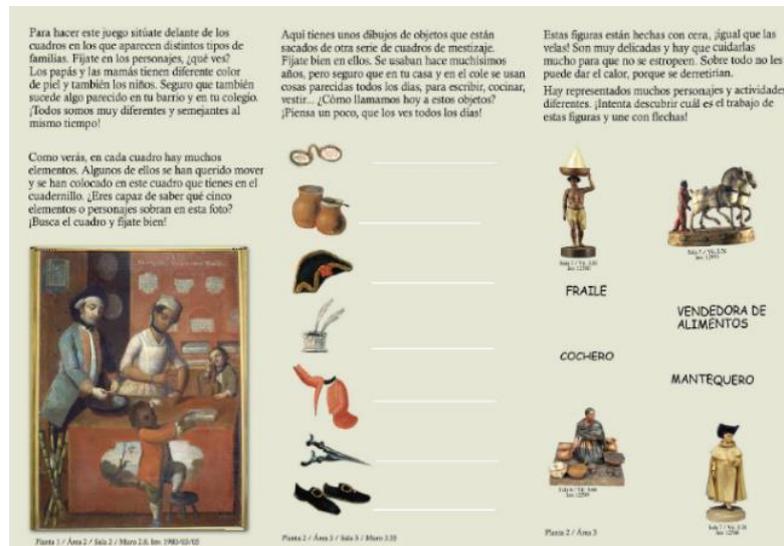


Ilustración 27 - Muestra del cuadernillo para el juego "Tras la pista de los Tesoros Birreinales"

2.2.8. El Tesoro de Madrid

Esta actividad consiste en una yincana de pistas que se deben ir resolviendo y te indican dónde tienes que ir y qué tienes que buscar. Cada pista te va llevando a un nuevo lugar de la ciudad, donde se debe resolver un enigma que te dará las indicaciones para continuar al siguiente monumento a visitar. El último enigma te conduce al tesoro. Está destinado a todas las edades y es imprescindible disponer de un teléfono móvil con acceso a Internet.

Existen cuatro niveles de dificultad en función del número de ayudas que se soliciten. Se puede jugar de forma individual o en grupo o puedes competir con amigos para ver quien lo consigue antes y con menor ayuda.

El objetivo final no es obtener la mejor marca en el juego, sino recorrer la ciudad, conocer los lugares más interesantes de Madrid y descubrir historias y leyendas, disfrutando del trayecto.

2.2.9. City Holmes

City Holmes es un juego familiar de pistas urbano que plantea resolver un misterio mientras se recorren los lugares más emblemáticos de distintas ciudades.

Para realizar la actividad se debe comprar la caja del juego de la ciudad deseada, en cada caja viene un mapa de retos, unas instrucciones de explicación del juego, útiles para la investigación y retos, enigmas y curiosidades. La actividad consta de seis retos, cada uno en un punto representativo de la ciudad, en un recorrido que suele durar entre dos y tres horas.

El juego se basa en la observación, con un nivel de dificultad adaptado para niños a partir de 5 años, siempre en compañía de un adulto. Está recomendado para familias, escuelas, grupos infantiles y turistas que viajan con niños y desean conocer los lugares más importantes mientras sus hijos se divierten. El juego está creado para que el número de jugadores no sea relevante, lo pueden realizar uno, dos o tantos niños como sea necesario.



Ilustración 28 - Caja del juego "City Holmes Madrid"



Ilustración 29 - Cuadernillo de retos del juego "City Holmes Madrid"

Las ciudades en las que se puede jugar a City Holmes son Madrid, Barcelona, Valencia y Girona, aunque actualmente están trabajando en versiones para Sevilla, Bilbao y Granada.

2.2.10. Gargallo y sus amigos

Juego de pistas para familias, creado por el Museo Pablo Gargallo de Zaragoza. Se trata de una actividad didáctica realizada para familias con niños de 4 a 10 años.

El museo presenta el juego con el siguiente enunciado: *“Clodomira siempre está trabajando en su taller. Admira al escultor Pablo Gargallo y quiere imitarle, y para eso tiene que esforzarse mucho. Estudia sus obras, las observa y se da cuenta de una cosa curiosa: hay muchas esculturas de los amigos de Gargallo ¿Quieres conocerlos?”*

Para realizar la actividad, se entrega en el museo un folleto con las instrucciones y las diferentes pistas que se deben resolver.



Ilustración 30 - Anverso y reverso del folleto del juego "Gargallo y sus amigos"

2.2.11. “Contar historias” y “Mirar sin parar”

El Museo del Prado creó dos itinerarios pensados para que aquellas familias que visiten el museo de manera autónoma puedan descubrir algunos de los secretos que

esconden sus obras de arte. El material necesario para realizar la actividad es gratuito y está recomendado para niños a partir de 8 años, siempre acompañado de algún adulto que deberá participar de forma activa como mediador.

La actividad plantea dos recorridos de visita alternativos, planteando un juego de pistas en torno a ambos.

El primer itinerario, “Contar historias”, se desarrolla por la planta baja del edificio del museo y constituye una invitación a conocer las diferentes maneras de pintar una historia observando el trabajo de autores como Memling, Patinir, El Bosco o Goya.

“Mirar sin parar” es la segunda propuesta y, frente a la posición habitual estática de observar las obras, plantea formas más dinámicas de contemplar las pinturas de El Greco, Tintoretto, Rubens y Leone Leoni.



Ilustración 31 - Folleto del juego del Museo del Prado

2.2.12. Mister Stone y el

Misterio de los Templarios

Juego de pistas ideado para el Castillo Miravet, situado en Miravet, Tarragona. Está indicado para familias con niños de edades entre 5 y 12 años. Tiene como objetivo alentar el aprendizaje sobre quiénes eran los templarios y a qué se dedicaban, por medio de un folleto con diferentes pruebas y preguntas.

El museo anuncia la actividad con el siguiente texto: “Mr. Stone es un viajero misterioso que viaja por todo el mundo en busca de lugares únicos y extraordinarios. Siguiendo las huellas del intrépido viajero y con la ayuda de su cuaderno de notas y su baúl, deberéis descubrir quiénes son los templarios.”



Ilustración 32 – Parte del folleto del juego "Mister Stone y el Misterio de los Templarios"

2.2.13. Oriéntate en el museo

Es un juego creado por el Museo Arqueológico Provincial de Badajoz que plantea 11 preguntas relacionadas con objetos expuestos en el museo y que se contestan resolviendo las pistas que aparecen debajo de ellas. Para realizar la actividad los usuarios se mueven libremente por el Museo, dirigiéndose a la sala que le indique la pista y ahí resolverla.

Para llevar a cabo el juego, se entrega al participante un cuadernillo con 11 preguntas que se deberán responder prestando atención a diferentes elementos del museo.



Ilustración 33 - Página del cuadernillo del juego "Oriéntate en el Museo"

2.2.14. Juego de pistas por La Alcazaba

Como el juego anterior, también fue creado para el Museo Arqueológico Provincial de Badajoz.

La actividad se apoya en un plano de La Alcazaba en el que hay siete puntos señalados y una hoja con pistas, los participantes deben hallar algunos de los lugares más representativos de esta fortaleza como la Puerta de Capitel, la Torre de Espantaperros, la estatua de Ibn Marwan...

Para su realización se forman grupos de 5 o 6 niños y a cada grupo se le entrega un plano y una hoja con las pistas, con estos dos elementos deberán ir recorriendo las siete paradas para resolver la pista correspondiente y así completar el recorrido.



Ilustración 34 - Plano del juego de pistas de La Alcazaba

Como conclusión del estudio de mercado de juegos de pistas, se puede deducir que generalmente consisten en trípticos, fichas y folletos que el usuario emplea para llevar a cabo la actividad. Esto se valora positivamente en el sentido de resultar un objeto que se puede manejar con facilidad y cada usuario de manera individual, pero, por otro lado, este tipo de complemento para realizar el juego excluye a las personas invidentes puesto que no se les ofrece la posibilidad de poder disfrutar del juego de manera autónoma.

Por otra parte, los juegos que se realizan por medio de un móvil o Tablet resultan llamativos por el simple hecho de que el uso de la tecnología es algo que atrae al público infantil. En cambio, no se considera adecuado imponer la necesidad de poseer un móvil o similar, ya que muchos usuarios no tendrán la facilidad de conseguir uno, y por tanto, no podrán realizar la actividad.

3. Condicionantes

El principal condicionante que nos encontramos a la hora de diseñar la señalética del yacimiento son las condiciones meteorológicas adversas. Los paneles se encontrarán expuestos a la intemperie durante todo el año, por tanto, es necesario que resistan a temperaturas extremas, tanto altas como bajas, lluvias, nieve, granizo, viento, sol, etc. Analizando las temperaturas medias de la zona, se puede observar que la temperatura puede llegar a mínimas de 0 °C en los meses de enero, febrero y diciembre, y a máximas de 29 °C en agosto. En cuanto a las precipitaciones, no resulta un problema relevante, puesto que las cantidades de lluvia por metro cuadrado rondan entre 2 y 10 mm, y no se trata de una zona con precipitaciones todos los días. Para finalizar, los datos que se observan sobre el viento muestran rachas que suelen rondar entre 12 y 38 km/h, llegando a rachas que superan los 61 km/h en los meses de invierno.

Otro aspecto a considerar es el público objetivo: se busca acercar la información al mayor número de usuarios posible, y por ello, es necesario tener en cuenta las necesidades de diferentes colectivos tales como niños, personas con discapacidad, ancianos, etc.

También nos encontramos con la limitación del espacio en el que se van a situar, al tratarse de un terreno con restos arqueológicos, todas las actuaciones deberán seguir las normas de la mínima intervención, por lo que cualquier actuación contará con un estricto control arqueológico.

Finalmente, y como en la mayoría de los proyectos para emplazamientos públicos, se debe contemplar el menor coste posible del proyecto.

4. Descripción del proyecto

4.1. Evolución de la idea

A lo largo del proceso de diseño, se han ido adaptando y modificando diversos aspectos del producto para conseguir cumplir todos los objetivos, así como superar todos los condicionantes a los que se enfrenta el proyecto.

La idea inicial surge de la búsqueda de un producto que promoviera la visita al yacimiento e hiciera la estancia en el mismo lo más amena y didáctica posible. Al principio se pensó en un objeto móvil, transportable, de manera que lo llevaras contigo durante la visita para mejorarla. Esta primera línea llevó a una primera propuesta consistente en un juego de mesa tipo “scape room”, en el que fuera necesario visitar el yacimiento para recoger las pistas que más tarde se necesitarían para resolver el juego. Tras un análisis en profundidad de esta idea, se descartó. El principal motivo que llevó a esta decisión fue la necesidad de incluir algo que mejorara la experiencia in situ, y la idea del juego de mesa sesgaba demasiado el vínculo visitante-yacimiento.



Ilustración 36 - Tarjeta para la idea inicial de juego "scape room"

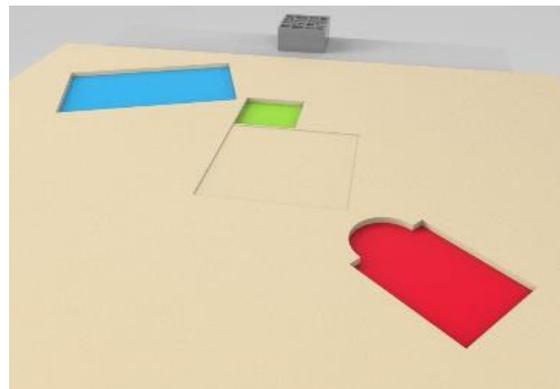


Ilustración 35 - Tablero propuesto para la idea inicial de juego "scape room"

Tras descartar esta propuesta, se decidió realizar un estudio en profundidad de la forma en la que se incorporan los juegos de pistas a museos, monumentos, yacimientos, etc. Con este análisis se observó que la manera más correcta de introducir un juego de pistas era con los propios objetos del lugar, es decir, con un objeto complementario (como un cuadernillo, un tríptico, etc.) crear un juego en el que las pistas fueran las propias obras que se estaban observando.

Esta deducción, junto con la necesidad de actualización y renovación de la señalética del yacimiento, lleva a una segunda línea de proyecto: renovar los paneles informativos del lugar de manera que fuera posible realizar el juego de pistas basado en dichos paneles.

Esta segunda opción es la que marca el desarrollo del proyecto hasta el producto final. Desde un primer momento, la propuesta de la señalética del yacimiento estuvo basada en un panel cuya forma evocara a la V tan característica de CLVNIA SVLPICIA, y, a su vez, hiciera alusión a la cultura de la época en la que existió la colonia.

En un principio se estudiaron tres posibles formas, mostradas en la *Ilustración 38*, la primera es una forma más básica, más sencilla, pero también más usada. La segunda y tercera propuesta se mueven en el mismo eje, son proposiciones más arriesgadas, más atrevidas. Ambas tienen como base de perfil la V de CLVNIA. La segunda propuesta, mostrada en la parte central de la ilustración, es una V truncada por uno de sus brazos, permitiendo así tener un panel informativo junto con un asiento para observar lo explicado y descansar.

Mientras que la tercera opción es una V completa, compuesta por dos superficies a ambos lados, de manera que la información se dividiría situando el texto por un lado y la imagen gráfica por el otro, o alguna organización similar. Esta propuesta se descartó rápido, puesto que separar la información en dos partes puede llevar a que el usuario preste atención solo a una de las partes y omita la otra, de forma que no perciba el contenido completo, por lo que no se estudió más en profundidad.



Ilustración 38 - Propuestas iniciales de forma de los paneles



Ilustración 37 - Panel de V completa

Tras reflexionar sobre las tres proposiciones, se eligió la segunda opción, la V truncada que tiene panel informativo y asiento. Se tomó esta decisión porque se trata de una propuesta atrevida, llamativa, aporta mucho juego, tiene doble función y un significado que va más allá de un simple panel informativo, el cual se explicará en el apartado “4.2.1. *Conceptos principales*”.

Una vez tomada la decisión de la forma del panel, surgieron nuevas incógnitas como cuánto ángulo de apertura poner en la V, a lo que se propusieron tres ángulos: 10°, 20° y 40°. Analizando las tres opciones, se llegó a la conclusión de que la apertura de 10° rompía demasiado con la idea de la V de CLVNIA, y, por otra parte, la apertura de 40° presentaba el inconveniente de tener una distancia demasiado grande desde el asiento al respaldo, por si algún usuario necesitara apoyarse en él. Con todo esto,

se seleccionó la abertura de 20° debido a que conserva la esencia del perfil inicialmente propuesto, pero acercando el respaldo para aportar mayor comodidad.

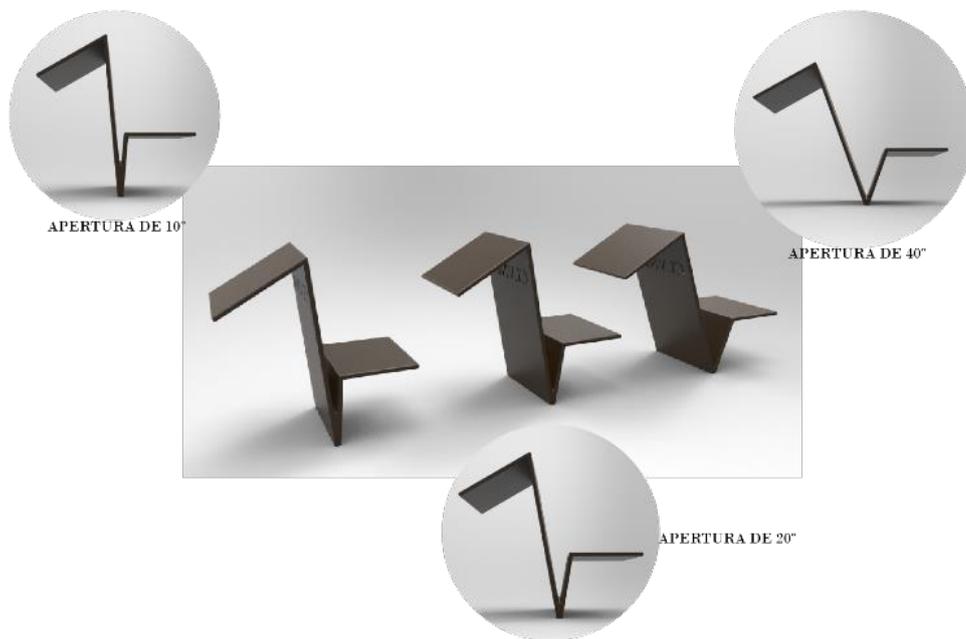


Ilustración 39 - Propuestas de ángulo de abertura de la V

Tras la elección del ángulo, se pasó al ámbito de los materiales, en un primer momento, se propuso un panel íntegro de metal, estudiando varios metales (explicados en el apartado 4.5. *Materiales y acabados*), de manera que tanto el texto, como los gráficos en relieve y el braille irían directamente mecanizados en el propio metal. Esta idea se descartó debido a la función táctil del panel, el objeto necesita ser agradable al tacto y, además, cómodo para sentarse. El hecho de emplear metal suponía el gran inconveniente de los cambios de temperatura que sufre este material con temperaturas extremas, cuando hace calor se calienta en exceso, y cuando hace frío se enfría demasiado.

Tras descartarse el empleo únicamente de metal, se tomó la decisión de componer el panel en dos partes: una estructura metálica, que soportaría el peso de la estructura y daría la estabilidad al objeto, y unos tableros colocados tanto en el asiento como en la superficie de información. De esta manera, se consigue una estructura resistente y, a su vez, la parte del asiento será cómoda y la parte táctil será agradable al tacto.

A partir de esta última propuesta, surge la solución final, que se detallará más en profundidad en el siguiente apartado (4.2. *Propuesta final*).

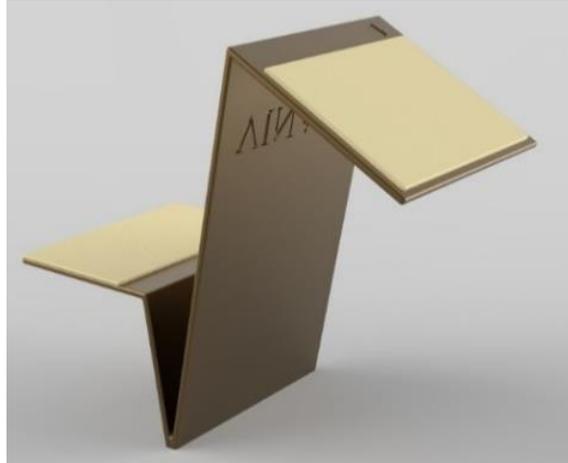


Ilustración 40 - Primera propuesta de estructura + tableros

4.2. Propuesta final

La propuesta final consiste, como se ha mencionado en el apartado anterior, en un panel compuesto por una estructura metálica y dos tableros situados en la superficie del asiento y en la superficie de información. La estructura, fabricada en acero negro, consta de un troquelado con las letras de “CLVNIA”, situado en la zona de “respaldo”, con el objetivo de reducir el peso visual del conjunto y, a su vez, dar identidad al yacimiento por medio de su señalética.

En cuanto a los tableros, el tablero situado en la superficie del asiento es un tablero de un centímetro de grosor, liso, pulido, con un acabado con aspecto de madera, que se extiende a lo largo de todo el ancho de la estructura y llega hasta el borde delantero. El objetivo de que este tablero se prolongue hasta los bordes de la estructura es evitar que el usuario tenga contacto con el metal a la hora de sentarse.



Ilustración 41 - Vista asiento de la propuesta final

El tablero de información se trata de un tablero en el que se encuentra mecanizada en relieve la información correspondiente. El grosor mínimo tras el mecanizado es, del mismo modo que el tablero del asiento, un centímetro, y se encuentra a dieciocho milímetros de los bordes laterales e inferior, mientras que del borde superior se encuentra a mayor distancia, para dejar espacio para la colocación del título del panel y el imagotipo del proyecto. La finalidad de no prolongar el tablero de información hasta los bordes es meramente estética, para dejar entrever una línea metálica bordeando el acabado de madera del tablero. El material seleccionado (descrito en el apartado 4.5. *Materiales y acabados*), nos proporciona la posibilidad de mecanizar tanto el texto en caracteres y braille, como los gráficos, y, tras mecanizar la superficie, aplicar pintura a cada parte dándole el acabado deseado.



Ilustración 42 - Vista tablero de información de la propuesta final

A continuación, se muestra la presencia que tendrían los paneles en su situación dentro del yacimiento:

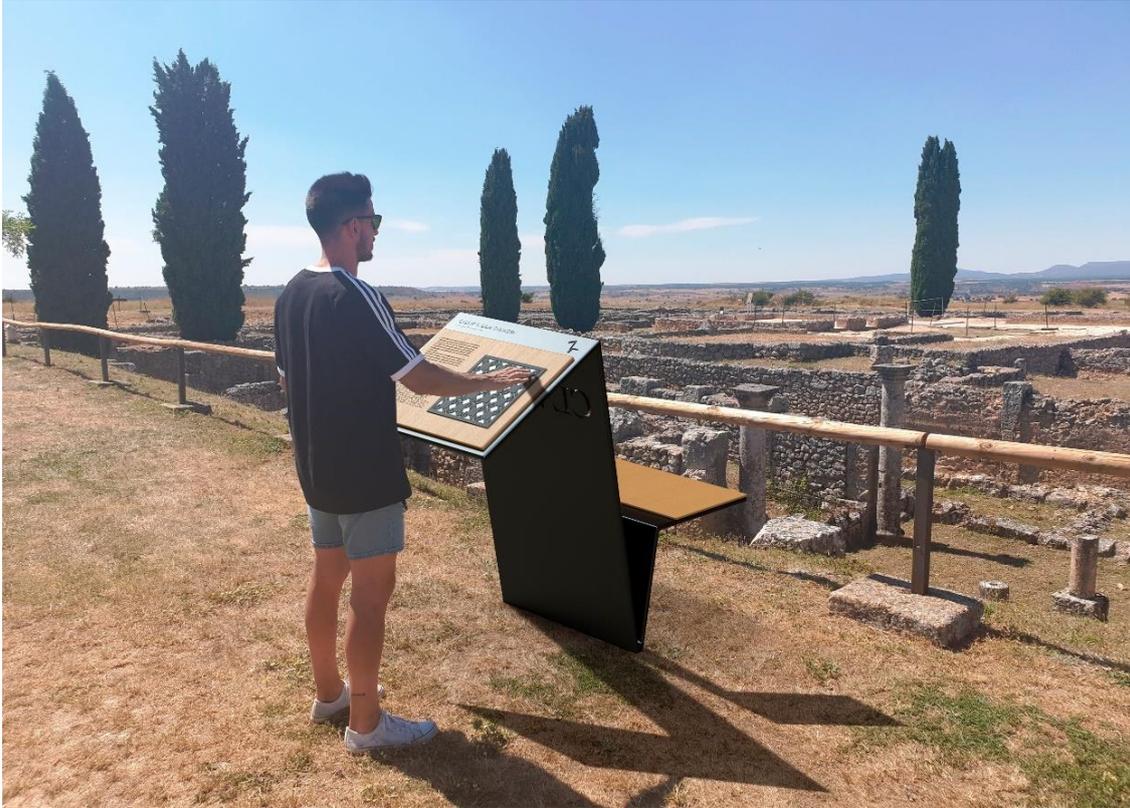


Ilustración 44 - Panel Casa 1 in situ



Ilustración 43 - Panel Los Arcos 1 in situ



Ilustración 46 - Panel Teatro in situ



Ilustración 45 - Panel Los Arcos II in situ

4.2.1. Conceptos principales

El presente proyecto consta de tres conceptos principales:

- I. Constituye un “hito”.
- II. Se rige por el principio de “aprende y observa”.
- III. Representa la esencia del yacimiento por medio de la V de CLVNIA.

El primer concepto se enfoca hacia la idea de un elemento situado en cada espacio principal dentro del yacimiento, a modo de indicación de encontrarse en un punto en el que nos debemos parar para observar lo que se encuentra ubicado frente a ese “hito”.

El segundo concepto da sentido a esa forma de panel en la que se incluye un asiento. El usuario aprende leyendo y analizando la información que aporta cada uno de los paneles y, tras entender esa información recibida, se sienta a contemplar los restos existentes en el yacimiento.

Finalmente, el tercer concepto se guía por la representación de la esencia de Clvnia por medio de dos ideas: el perfil del panel, que representa la V de CLVNIA y, la forma de “trono”, que representa la época en la que existió la colonia, transportándonos a una sociedad de una ciudad cabeza de convento.

4.2.2. Contenido informativo de los paneles

Cada tablero informativo de cada panel estará constituido por el título del panel en caracteres y braille, el texto explicativo en caracteres y braille, y uno o dos gráficos para una mayor comprensión de la información aportada. Los gráficos se constituyen abstrayendo al máximo las características más importantes de cada emplazamiento, aportando así una información sencilla pero completa.

4.2.2.1. Panel Casa Taracena (Casa nº 1)

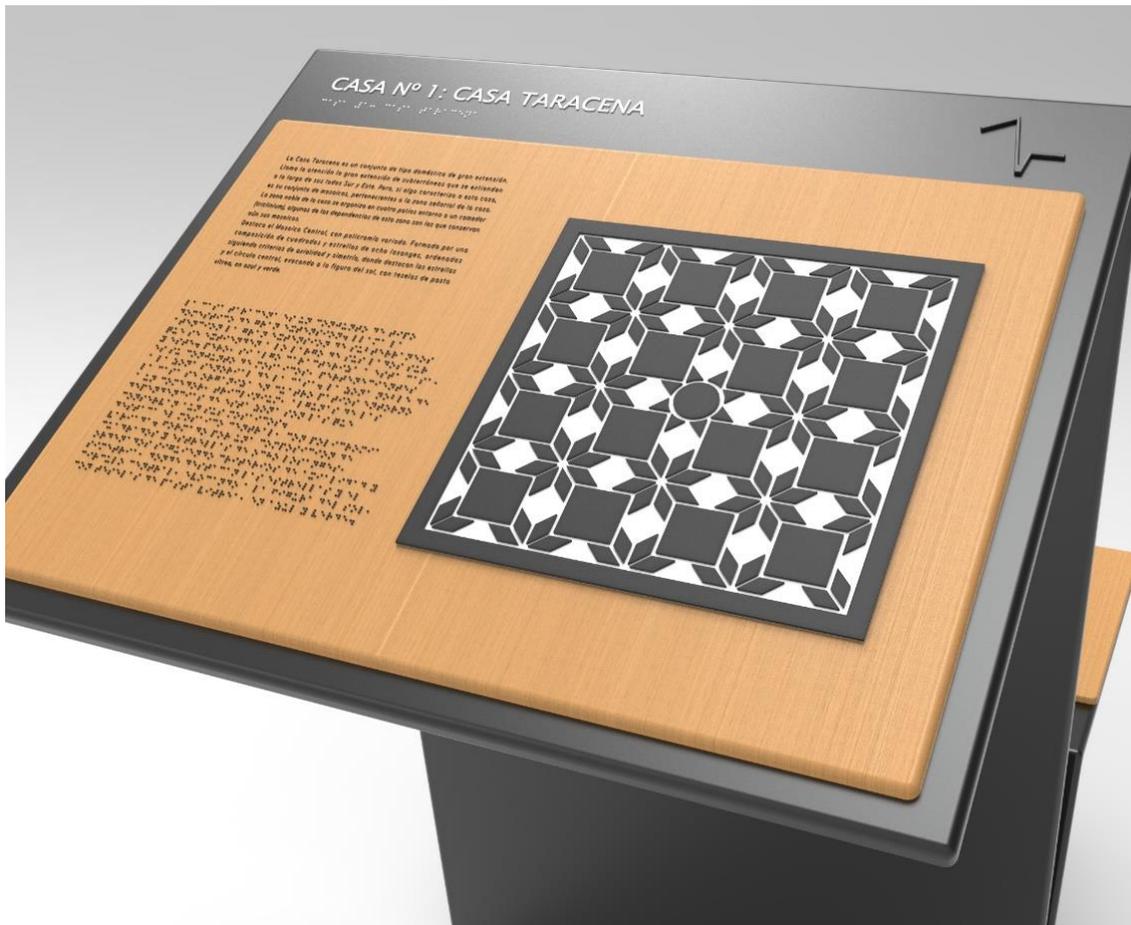


Ilustración 47 - Información Panel Casa Taracena

En la Casa Taracena destacan los numerosos mosaicos que se han conservado y, en especial, el mosaico central. Por este motivo, el gráfico de este panel se trata de dicho mosaico, con fondo blanco y relieve en negro para un contraste óptimo.

El texto del panel dice: “La Casa Taracena es un conjunto de tipo doméstico de gran extensión. Llama la atención la gran extensión de subterráneos que se extienden a lo largo de sus lados Sur y Este. Pero, si algo caracteriza a esta casa, es su conjunto de mosaicos, pertenecientes a la zona señorial de la casa. La zona noble de la casa se organiza en cuatro patios entorno a un comedor (triclinium), algunas de las dependencias de esta zona son las que conservan aún sus mosaicos.

Destaca el Mosaico Central, con policromía variada. Formado por una composición de cuadrados y estrellas de ocho losanges, ordenados siguiendo criterios de axialidad y simetría, donde destacan las estrellas y el círculo central, evocando a la figura del sol, con teselas de pasta vítrea, en azul y verde”.

4.2.2.2. Panel Foro. Función comercial: Las tabernas.

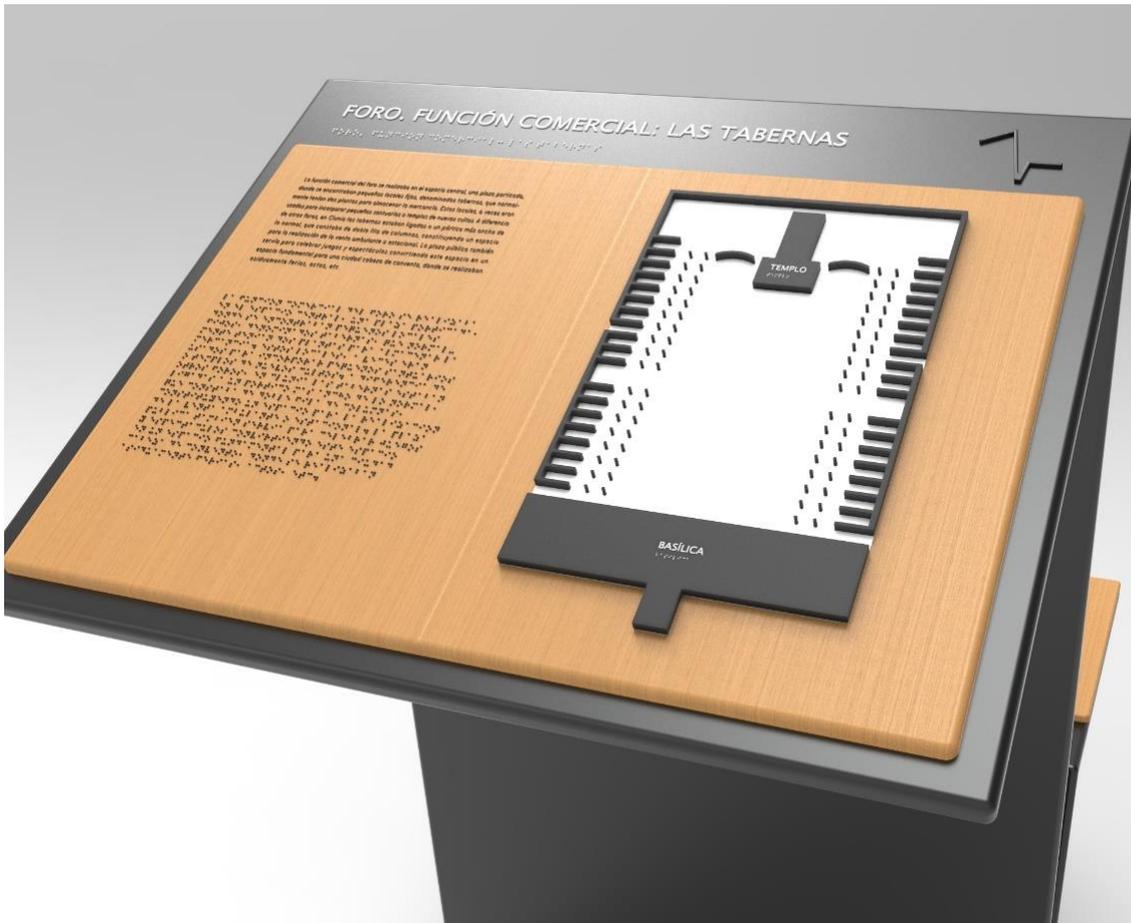


Ilustración 48 - Información Panel Foro: Las Tabernas

El primero de los tres paneles que explicarán el conjunto del foro será el de las tabernas, en el que se explica la función comercial de la plaza. El gráfico muestra la planta del foro, para que el usuario obtenga una visión general de la plaza del foro y, a su vez, observe la ubicación de las tabernas asociadas con un pórtico de doble columna, haciéndose a la idea de las dimensiones de los pequeños locales comerciales con respecto de la basílica o el templo.

El texto explicativo del panel enuncia lo siguiente: “*La función comercial del foro se realizaba en el espacio central, una plaza porticada, donde se encontraban pequeños locales fijos, denominados tabernas, que normalmente tenían dos plantas para almacenar la mercancía. A diferencia de otros foros, en Clunia las tabernas estaban ligadas a un pórtico más ancho de lo normal, que constaba de doble fila de columnas, constituyendo un espacio para la realización de la venta ambulante o estacional. La plaza pública también servía para celebrar juegos y espectáculos convirtiendo este espacio en un espacio fundamental para una ciudad cabeza de convento, donde se realizaban asiduamente ferias, actos, etc.*”

4.2.2.3. Panel Foro. Función jurídica: La basílica.

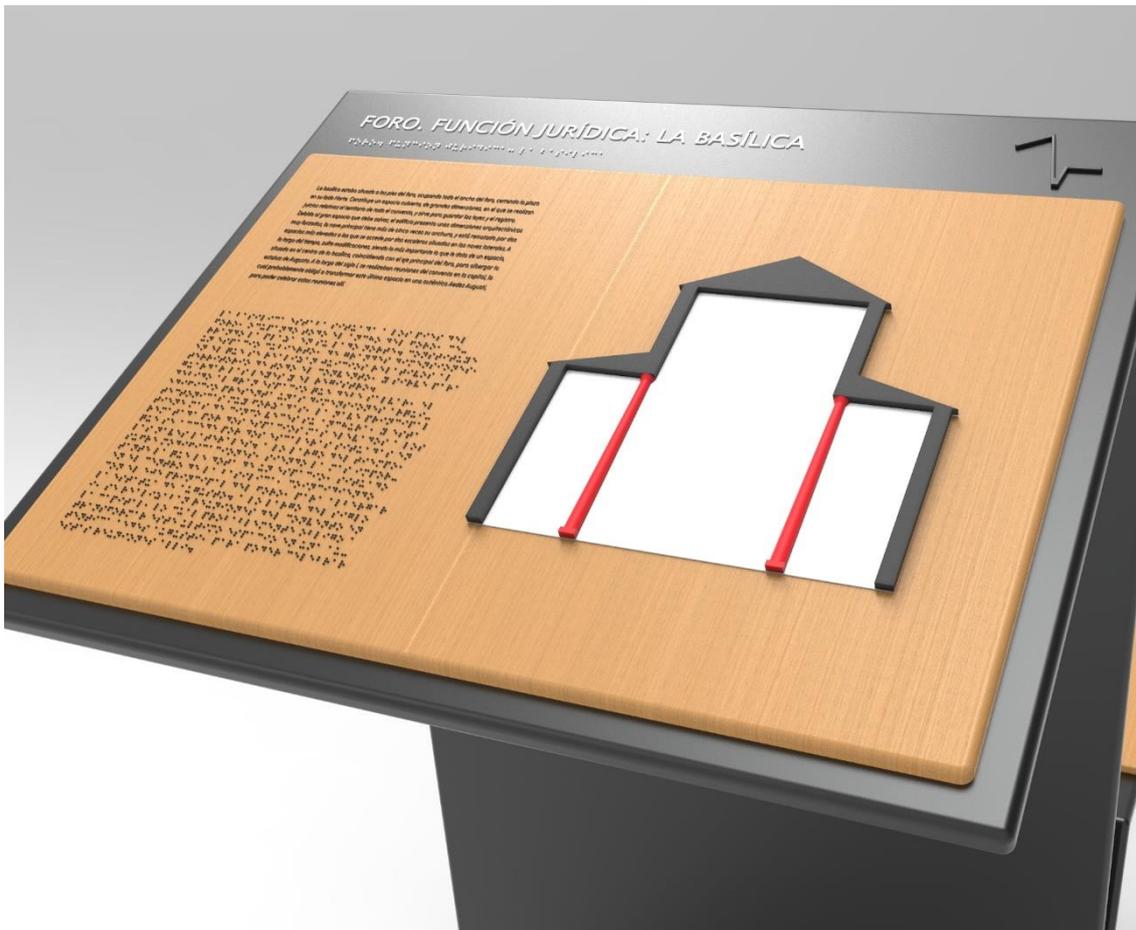


Ilustración 49 - Información Panel Foro: La Basílica

El segundo panel del conjunto del foro es el de la basílica, en él se explica para qué servía esta edificación y las grandes dimensiones que posee. El gráfico representa el alzado cortado del edificio, mostrando así la composición de la nave central de gran altura combinada con dos naves laterales a un nivel más bajo.

El panel dice lo siguiente: *“La basílica estaba situada a los pies del foro, ocupando todo el ancho del foro, cerrando la plaza en su lado Norte. Constituye un espacio cubierto, de grandes dimensiones, en el que se realizan juicios relativos al territorio de todo el convento, y sirve para guardar las leyes y el registro.”*

Debido al gran espacio que debe salvar, el edificio presenta unas dimensiones arquitectónicas muy forzadas, la nave principal tiene más de cinco veces su anchura, y está rematada por dos espacios más elevados a los que se accede por dos escaleras situadas en las naves laterales. A lo largo del tiempo, sufre modificaciones, siendo la más importante la que le dota de un espacio, situado en el centro de la basílica, coincidiendo con el eje principal del foro, para albergar la estatua de Augusto. A lo largo del siglo I, se realizaban reuniones del convento en la capital, lo cual probablemente obligó a transformar este último espacio en una auténtica Aedes Augusti, para poder celebrar estas reuniones allí.”

4.2.2.4. Panel Foro. Función religiosa: El templo.

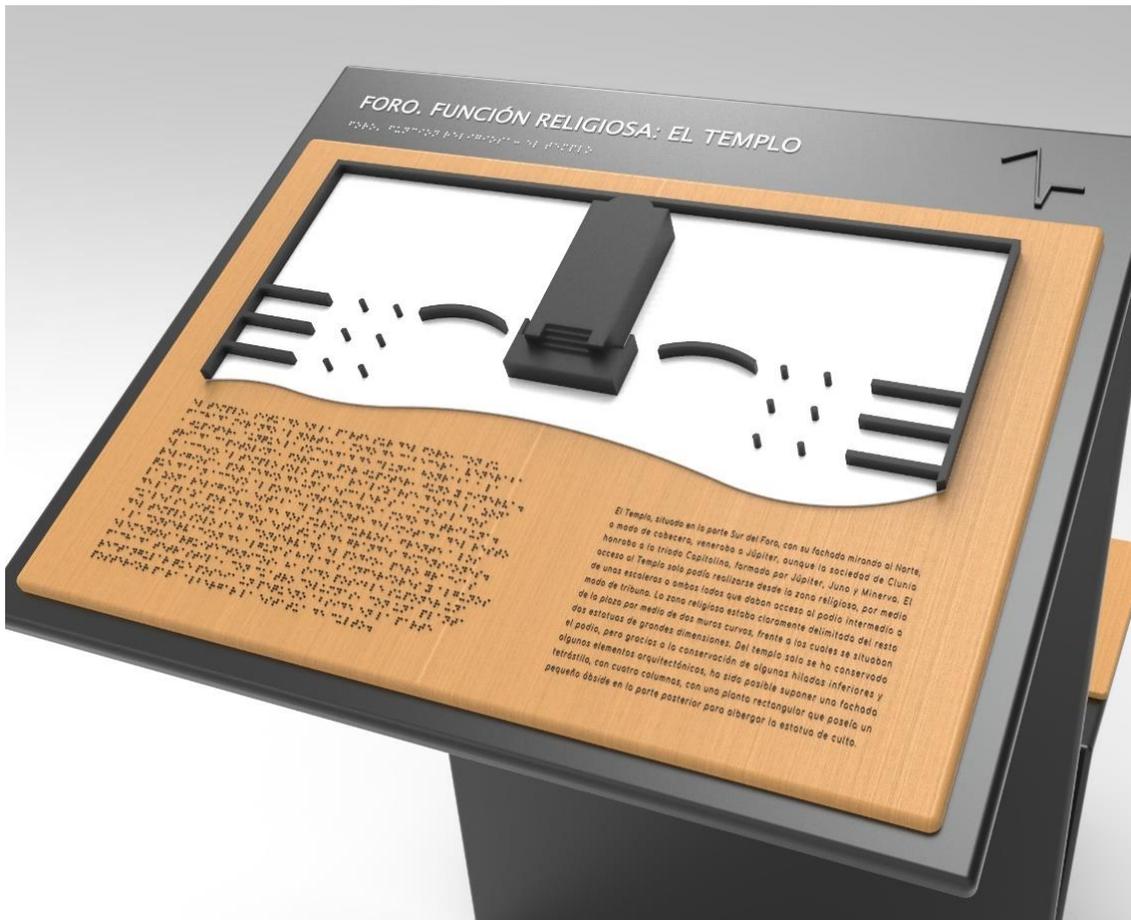


Ilustración 50 - Información Panel Foro: El Templo

El tercer y último panel que compone el conjunto de paneles del foro es el de la función religiosa, en él se explica a qué dioses veneraba la sociedad de Clunia y su estructura de forma básica. En este caso, el gráfico muestra la parte sur del foro, en la que está situado el templo y el recinto religioso. Para componer este gráfico, se mecanizará el panel de plástico reciclado, al igual que el resto de los paneles.

El texto informativo dice: *“El Templo, situado en la parte Sur del Foro, con su fachada mirando al Norte, a modo de cabecera, veneraba a Júpiter, aunque la sociedad de Clunia honra a la triada Capitolina, formada por Júpiter, Juno y Minerva. El acceso al Templo solo podía realizarse desde la zona religiosa, por medio de unas escaleras a ambos lados que daban acceso al podio intermedio a modo de tribuna. La zona religiosa estaba claramente delimitada del resto de la plaza por medio de dos muros curvos, frente a los cuales se situaban dos estatuas de grandes dimensiones. Del templo solo se ha conservado el podio, pero gracias a la conservación de algunas hiladas inferiores y algunos elementos arquitectónicos, ha sido posible suponer una fachada tetrástila, con cuatro columnas, con una planta rectangular que poseía un pequeño ábside en la parte posterior para albergar la estatua de culto.”*

4.2.2.5. Panel Termas “Los Arcos I”

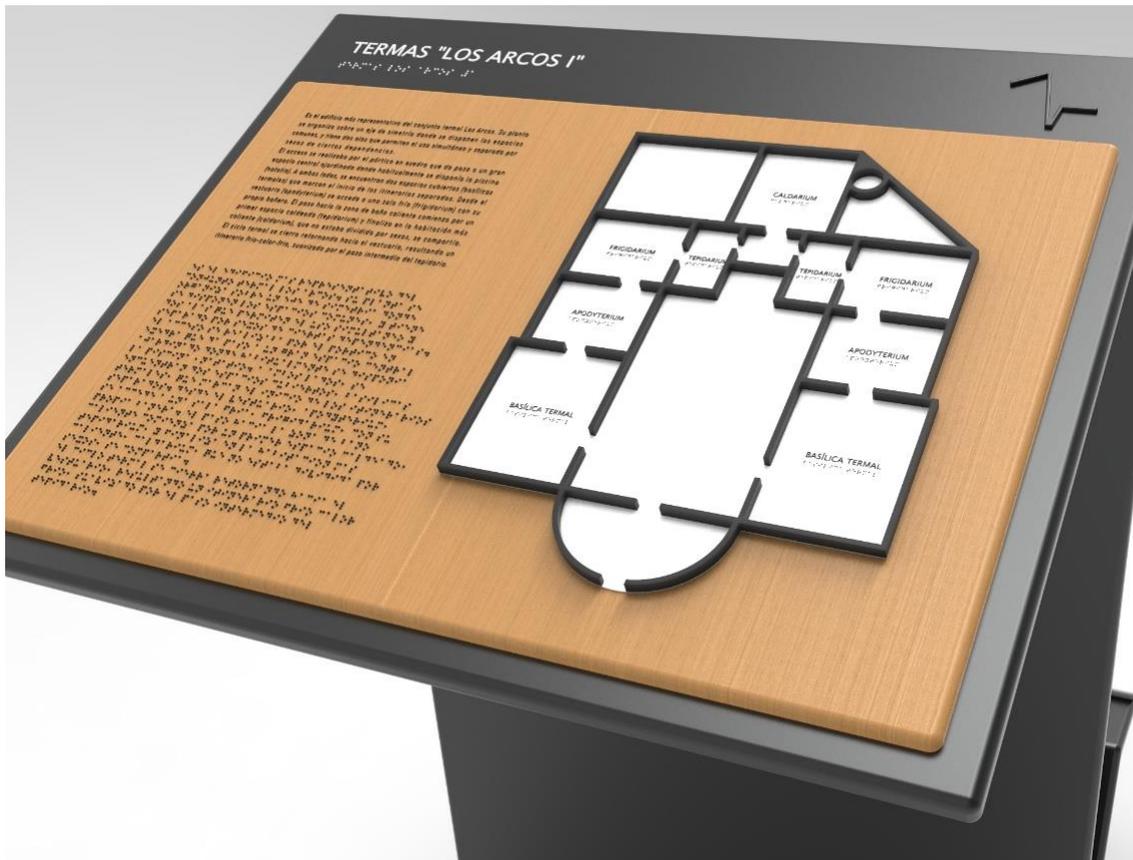


Ilustración 51 - Información Panel Termas "Los Arcos I"

Para explicar el conjunto termal de “Los Arcos” se instalarán dos paneles. El primero de ellos es el panel de “Los Arcos I”, en el que se explicarán las diferentes estancias de las termas, así como el recorrido a seguir dentro de las mismas (itinerario frío-calor-frío). El gráfico representa la planta del edificio, con los nombres de cada estancia tanto en caracteres como en braille, situados en ambos lados del eje central del conjunto, para dejar clara la existencia de dos itinerarios separados por sexos, pero constituidos por las mismas habitaciones.

Para la explicación del emplazamiento se emplea el siguiente texto: “*El edificio “Los Arcos I” es el edificio más representativo del conjunto termal Los Arcos. Su planta se organiza sobre un eje de simetría donde se disponen los espacios comunes, y tiene dos alas que permiten el uso simultáneo y separado por sexos de ciertas dependencias.*

El acceso se realizaba por el pórtico en exedra que da paso a un gran espacio central ajardinado donde habitualmente se disponía la piscina (natatio). A ambos lados, se encuentran dos espacios cubiertos (basílicas termales) que marcan el inicio de los itinerarios separados. Desde el vestuario (apodyterium) se accede a una sala fría (frigidarium) con su propia bañera. El paso hacia la zona de baño caliente comienza por un primer espacio caldeado (tepidarium) y finaliza en la habitación más caliente (caldarium), que no estaba dividida por sexos, se compartía. El ciclo termal se cierra

retornando hacia el vestuario, resultando un itinerario frío-calor-frío, suavizado por el paso intermedio del tepidario.”

4.2.2.6. Panel Termas “Los Arcos II”

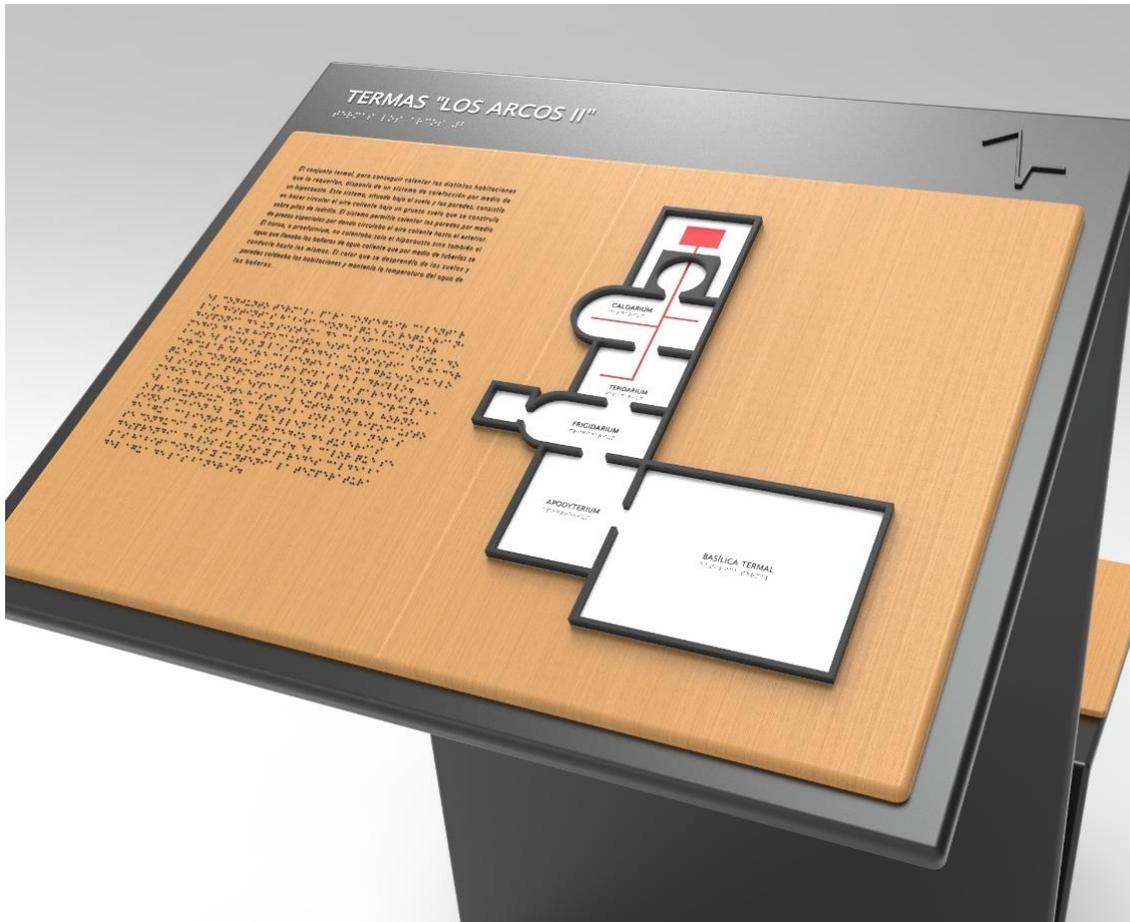


Ilustración 52 - Información Panel Termas "Los Arcos II"

El segundo panel que compone el conjunto de termas “Los Arcos” es el de “Los Arcos II”, en él se explica el sistema de calefacción que tenían las termas en la época. El gráfico muestra la planta del conjunto termal, con el hipocausto representado en color rojo, observando que las tuberías solo llegan hasta las salas templada y caliente, puesto que para el resto no sería necesario.

El texto explicativo del presente panel sería el siguiente: “El conjunto termal, para conseguir calentar las distintas habitaciones que lo requerían, disponía de un sistema de calefacción por medio de un hipocausto. Este sistema, situado bajo el suelo y las paredes, consistía en hacer circular el aire caliente bajo un grueso suelo que se construía sobre pilas de ladrillo. El sistema permitía calentar las paredes por medio de piezas especiales por donde circulaba el aire caliente hasta el exterior. El horno, o praefurnium, no calentaba solo el hipocausto sino también el agua que llenaba las bañeras de agua caliente que por medio de tuberías se conducía hasta las mismas. El calor que se desprendía de los suelos y paredes caldeaba las habitaciones y mantenía la temperatura del agua de las bañeras.”

4.2.2.7. Panel “El Teatro”

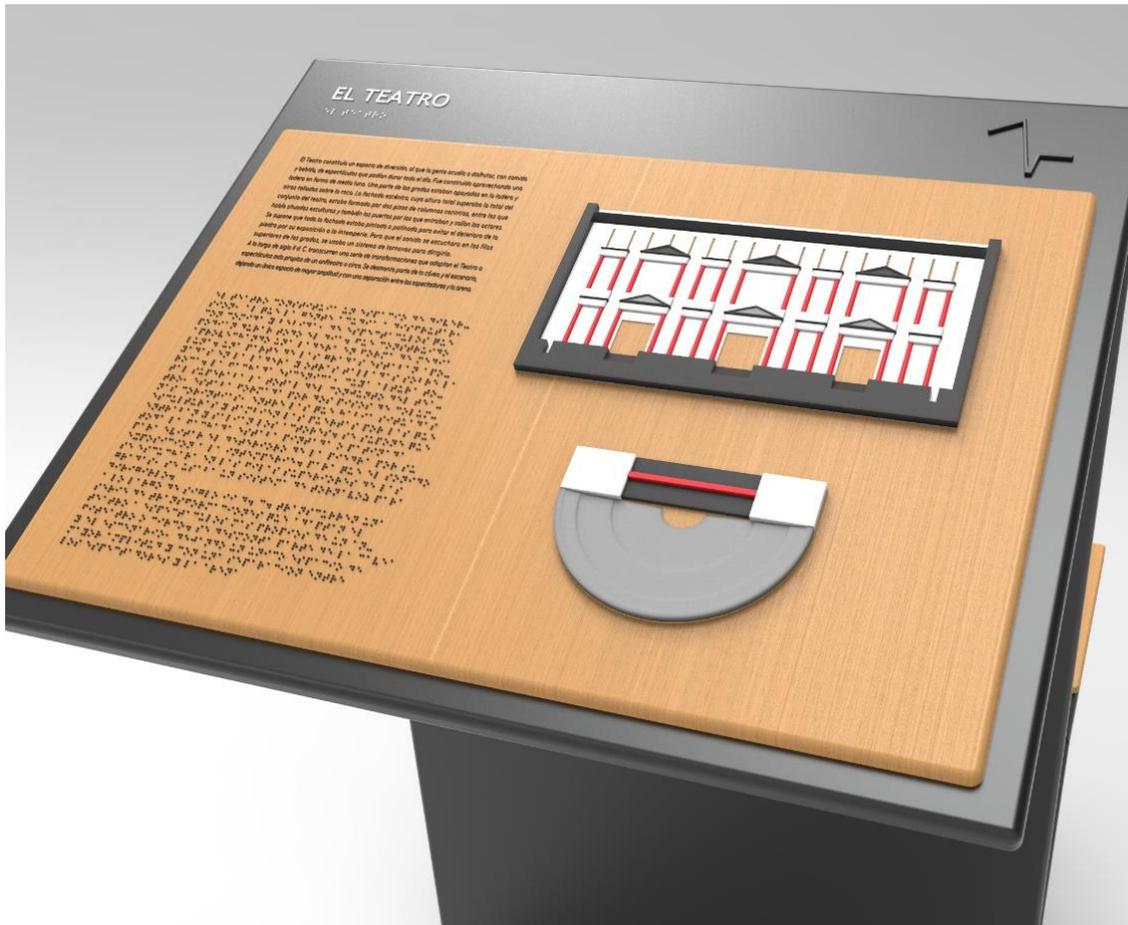


Ilustración 53 - Información Panel Teatro

El panel situado en el teatro consta, a diferencia del resto de paneles, de dos gráficos, uno que explica la fachada escénica del conjunto y otro que representa la planta en forma de media luna. Se tomó la decisión de meter ambos gráficos debido a la importancia de ambas informaciones.

Para explicar este emplazamiento se usa el siguiente texto: *“El Teatro constituía un espacio de diversión, al que la gente acudía a disfrutar, con comida y bebida, de espectáculos que podían durar todo el día. Fue construido aprovechando una ladera en forma de media luna. Una parte de las gradas estaban apoyadas en la ladera y otras talladas sobre la roca. La fachada escénica, cuya altura total superaba la total del conjunto del teatro, estaba formada por dos pisos de columnas corintias, entre las que había situadas esculturas y también las puertas por las que entraban y salían los actores. Se supone que toda la fachada estaba pintada o patinada para evitar el deterioro de la piedra por su exposición a la intemperie. Para que el sonido se escuchara en las filas superiores de las gradas, se usaba un sistema de tornavoz para dirigirlo.*

A lo largo de siglo II d. C. transcurren una serie de transformaciones que adaptan el Teatro a espectáculos más propios de un anfiteatro o circo. Se desmonta parte de la

cávea y el escenario, dejando un único espacio de mayor amplitud y con una separación entre los espectadores y la arena.”

4.3. Piezas

El presente proyecto consta de un panel formado por cinco piezas mostradas a continuación.

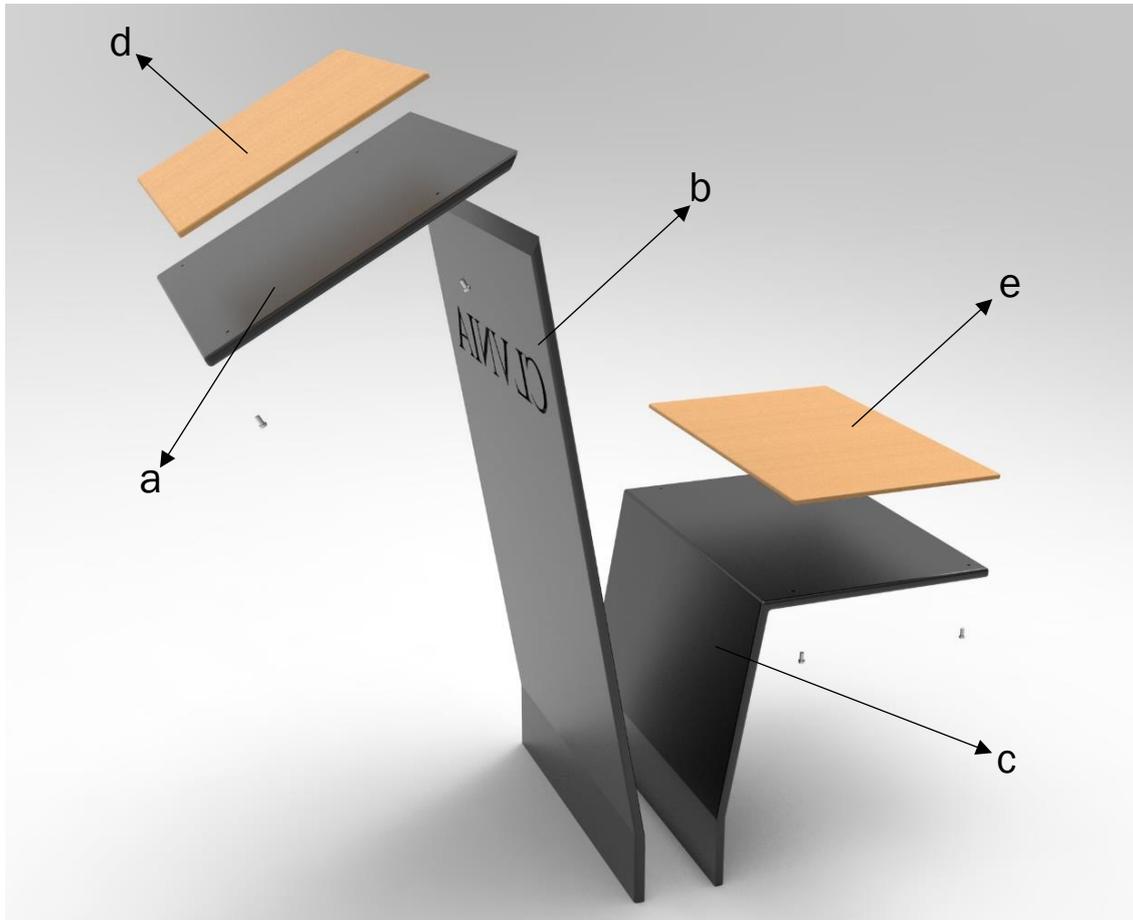


Ilustración 54 - Piezas del conjunto

- a. Se trata de una de las tres piezas metálicas que componen la estructura del objeto, la cual va soldada a la pieza b. Esta pieza es la única de la estructura que no va anclada al suelo. En ella se sitúa el título del panel tanto en caracteres como en braille, el imagotipo del proyecto y el tablero de información.
- b. La segunda pieza metálica que configura la estructura del panel es la pieza del respaldo. Esta pieza va anclada al suelo y soldada a las piezas a y c. Tiene en su superficie troqueladas las letras de CLVNIA.
- c. La tercera y última pieza de la estructura metálica corresponde a la pieza del asiento, que va anclada al suelo y soldada a la pieza b. Sobre ella se coloca el tablero situado en el asiento.
- d. Esta pieza consiste en un tablero de plástico reciclado, con alta resistencia a la exposición a la intemperie, en el que van mecanizados tanto el texto en caracteres y braille, como el gráfico o gráficos correspondientes.

- e. Finalmente, el segundo tablero que posee el objeto es el situado sobre la superficie del asiento, fabricado con el mismo material que el tablero de información, pero, en este caso, es un tablero liso y pulido.

Los tableros se unirán a la estructura metálica por medio de ocho tornillos, los cuales se detallarán en el siguiente apartado (4.4. Uniones).

4.4. Uniones

En el presente apartado, se detallarán los procedimientos de unión de las diferentes piezas que forman el conjunto.

En primer lugar, las tres piezas que conforman la estructura metálica se unirán por medio de soldadura tipo MIG. Esta soldadura se basa en un electrodo formado por un alambre que actúa también como material de aportación, siendo alimentado automáticamente. El proceso de soldadura se encuentra protegido de los gases de la atmósfera por medio de una campana de gas inerte. Se ha seleccionado este tipo de soldadura ya que es adecuada para soldar aceros inoxidable, cobre, aluminio, chapas galvanizadas y aleaciones ligeras, por lo que es apropiada para el acero negro.

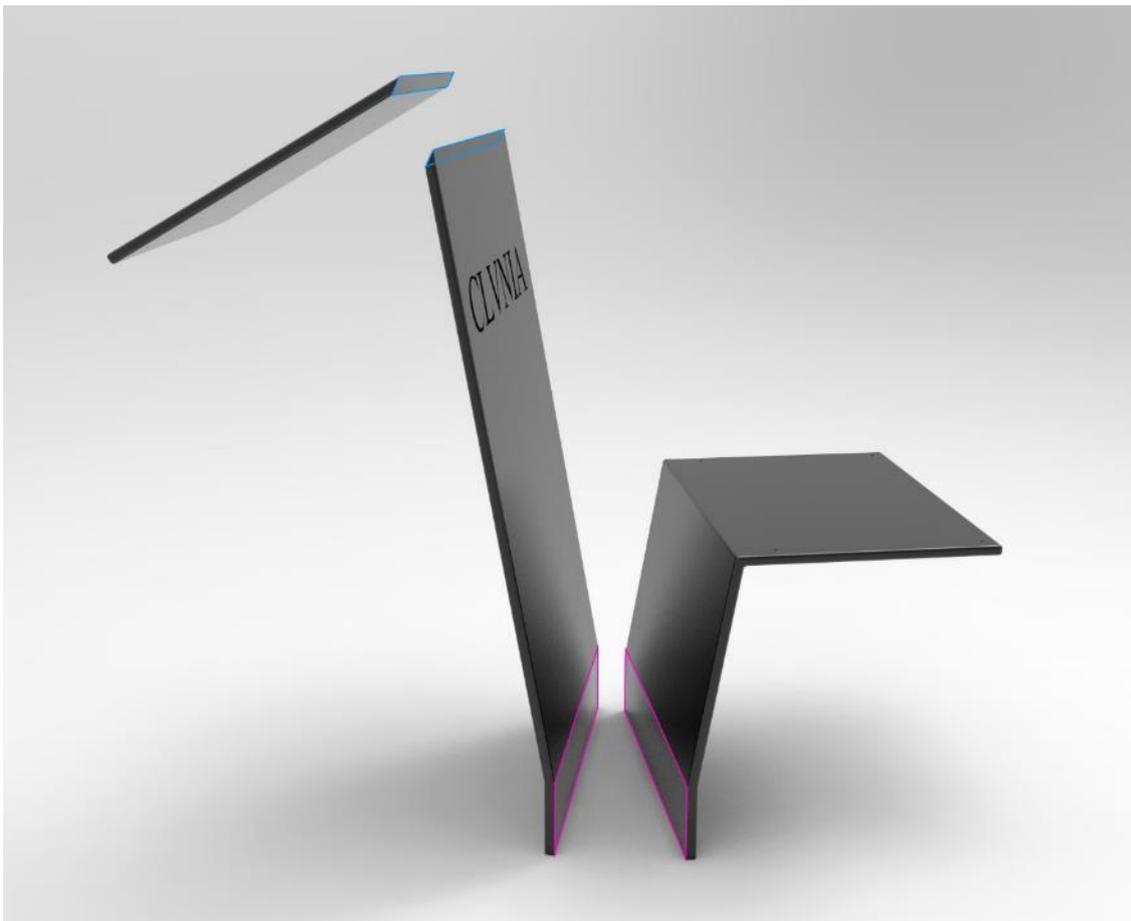


Ilustración 55 - Perímetro de soldadura del conjunto

Una vez soldadas las piezas de la estructura, dicha estructura se anclará al suelo por medio de una zapata de hormigón, esta unión se detallará en el apartado 4.5. *Anclaje al suelo.*

Para la unión de los tableros de plástico reciclado a la estructura metálica se emplearán ocho tornillos del tipo **Tornillo de cabeza cilíndrica ranurado DIN-84 ISO-1207** en acero inoxidable 316, con una longitud de 25 mm y una rosca métrica de 8 mm.



Ilustración 57 - Tornillos de unión del tablero de información



Ilustración 56 - Tornillos de unión del tablero del asiento

4.5. Anclaje al suelo

Para llevar a cabo el anclaje al suelo de los paneles, se empleará una zapata de hormigón con unas dimensiones de 90x40x25 cm. Una zapata es un elemento estructural que sirve de sustento para un elemento superficial, transmitiendo al terreno los esfuerzos que recibe de dicho elemento.

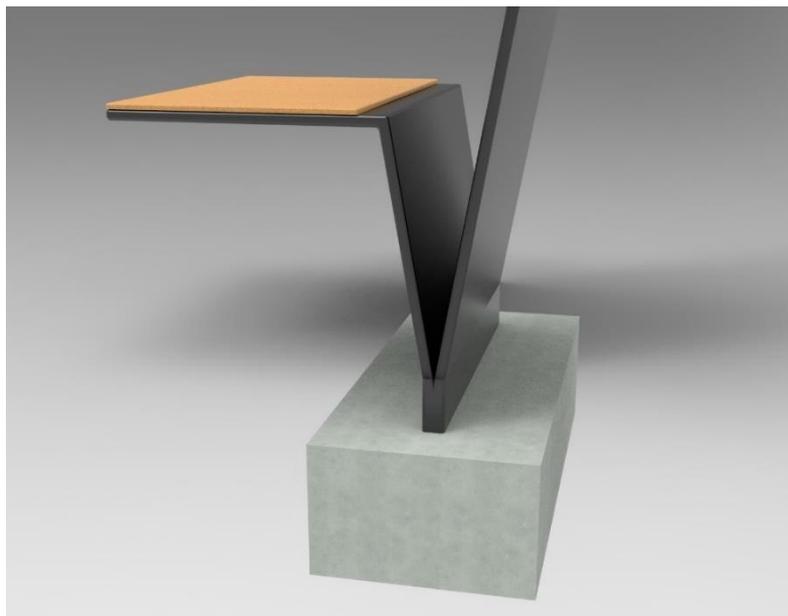


Ilustración 58 - Zapata de hormigón

Para conseguir una unión resistente entre la estructura y la zapata, se emplearán varillas de acero corrugado de 15 mm de diámetro, facilitando una mayor adherencia de la estructura y el hormigón que la rodea e impidiendo el movimiento relativo entre las varillas y la zapata.

Las varillas se introducen 15 cm en la zapata de hormigón, evitando en todo caso introducir la estructura de acero negro en la zapata para prevenir una posible rotura del hormigón por la dilatación del material.



Ilustración 59 - Aspecto varillas de acero corrugado

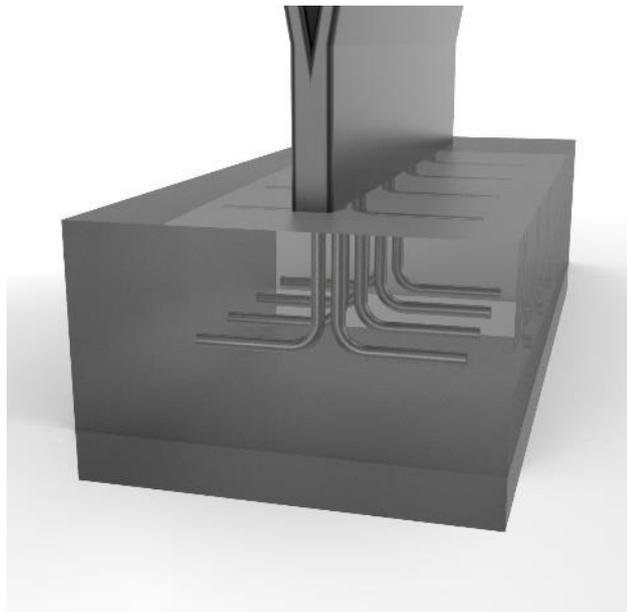


Ilustración 60 - Varillas de acero corrugado para anclaje a zapata de hormigón

4.6. Materiales y acabados

En un primer momento, la propuesta consistía en un panel constituido íntegramente de bronce, de tal manera que el relieve de los textos, gráficos y braille se haría directamente en el molde de la pieza de bronce. Esta idea se descartó por dos motivos: el primero es el elevado coste del bronce y el segundo la facilidad que tienen los metales para calentarse o enfriarse ante los cambios de temperatura.

Tras descartarse la utilización del bronce, se estudió realizar los paneles con otros metales, pero como se trata de un panel táctil y, además, consta de un asiento, se necesita un material que no queme cuando haga mucho calor y que no esté extremadamente frío a bajas temperaturas, para que constituya un objeto agradable al tacto y cómodo para sentarse. Por ello se tomó la decisión de emplear, como se ha explicado anteriormente, una estructura metálica con unos tableros situados en puntos clave del panel.

Para la estructura se analizaron los siguientes materiales:

Tabla 1 - Ventajas y desventajas del bronce

BRONCE	
PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Acumula menos calor que otros metales. - Resistente a la corrosión. - Resistente al desgaste. - Se puede reciclar sin límite. - Representa la antigüedad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Muy caro. - No se pueden troquelar las letras de Clvnia. - Más difícil de mecanizar. - Se debe realizar toda la pieza de un molde.

Tabla 2 - Ventajas y desventajas del acero inoxidable negro

ACERO INOXIDABLE NEGRO	
PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Muy resistente y duradero. - No necesita tratamiento superficial posterior. - Reciclable. - Dúctil (capacidad de deformarse considerablemente antes de entrar en un estado plástico). - Tenaz. - Relativamente barato. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rompe con la idea de Clvnia y antigüedad (le da un estilo más moderno). - Endotérmico (muy caliente en verano y frío en invierno).

Tabla 3 - Ventajas y desventajas del acero galvanizado

ACERO GALVANIZADO	
PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Aumenta en gran medida la durabilidad. - Asegura una mayor resistencia a la corrosión bajo cualquier ambiente. - No necesita mantenimiento. - Se pinta con facilidad - Puede ser soldado o atornillado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Acabado no uniforme y color gris metalizado. - Endotérmico.

Tabla 4 - Ventajas y desventajas del acero cortén

ACERO CORTÉN	
PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Muy resistente y duradero. - Resistente a la corrosión. - No necesita mantenimiento. - Con el tiempo la capa protectora se vuelve más estable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Superficie rugosa. - Al contacto con el agua pueden producirse manchas, difíciles de eliminar, por arrastre de óxido disuelto.

Tras examinar las ventajas y desventajas de cada material, se tomó la decisión de fabricar la estructura con acero inoxidable negro. Los principales motivos que

llevaron a esta decisión fueron la gran resistencia a la corrosión, siendo esta uno de los mayores problemas de los metales expuestos a la intemperie, el bajo coste comparado con el bronce, que era la opción más competitiva con esta y, finalmente, la elegancia que aporta el acero negro al conjunto.

En cuanto a los tableros situados sobre la estructura metálica, se analizaron los siguientes materiales:

Tabla 5 - Ventajas y desventajas de la madera

MADERA	
PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura más estable tanto en verano como en invierno. - Ofrece un aspecto más cálido. - Se mecaniza fácilmente. - Gran variedad de acabados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesita algún tratamiento para no deteriorarse. - Habría que revestirla si no queremos acabado de madera. - Al exponerse al sol con el tiempo cambia su aspecto. - Atacada por hongos e insectos. - Necesita mayor mantenimiento.

Tabla 6 - Ventajas y desventajas de la madera de Teca

MADERA DE TECA	
PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Ventajas similares a otros tipos de madera. - Resistente al ataque de diversos organismos, como las termitas o los hongos. - Tiene una gran resistencia a la intemperie comparado con otras maderas. - Alta resistencia al agua, al agrietamiento o la ruptura, pues tiene un aceite natural que la hace impermeable. - Amplia gama de acabados que varían desde rojizo hasta tonos muy pálidos. - Admite tratamientos o pinturas para cambiar su color sin perder su aspecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Para conservar su color, se recomienda de vez en cuando darle un baño en aceite de teca. - Alto impacto ambiental. - Más cara que otras maderas. - Tacto aceitoso debido a sus aceites naturales.

Tabla 7 - Ventajas y desventajas del bambú

MADERA DE BAMBÚ	
PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Sostenible. - Color claro, casi blanco (bueno para contraste con el texto y los gráficos). - Gran resistencia a la humedad (aunque no tanto como algunas maderas tropicales). 	<ul style="list-style-type: none"> - Madera pesada. - Puede ser atacada por hongos e insectos. - Se pueden romper las fibras al mecanizarla.

Tabla 8 - Ventajas y desventajas de la madera plástica Tecnodeck

MADERA PLÁSTICA (TECNODECK)	
PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Gran resistencia a la intemperie. - No requiere mantenimientos especiales ni costosos. - Realizada con residuos de madera (socialmente responsable). - No atacado por hongos. - No se astilla ni se agrieta. - Gran número de acabados. 	<ul style="list-style-type: none"> - 3-5 veces más caro que la madera normal. - Aspecto artificial.

Tabla 9 - Ventajas y desventajas del plástico HDPE

PLÁSTICO (HDPE)	
PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Se calienta/enfría menos. - Económico. - Ligero y fácil de montar. - Facilidad de conformado por moldeo de piezas. - No absorbe humedad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tiende a amarillear. - Aumento de fragilidad y agrietarse por la exposición al sol. - Se debe agregar un antioxidante y un absorbente de rayos UV para mejorar su eficiencia. - Difícil de imprimir.

Tabla 10 - Ventajas y desventajas del plástico ASA

PLÁSTICO ASA	
PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Ventajas similares a otros plásticos - Resistente a los rayos UV (prácticamente no hay cambios en las propiedades mecánicas ni apariencia). - Buena colorabilidad. - Resistente al rayado. - Admite mecanizado y pintado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es higroscópico (absorbe agua del aire). - Algunas calidades son muy caras. - Genera humo tóxico cuando se quema.

Tabla 11 - Ventajas y desventajas del plástico reciclado "Ecoplástico Ambiental"

ECOPLÁSTICO AMBIENTAL	
PROS	CONTRAS
<ul style="list-style-type: none"> - Resistente a la intemperie. - Se puede pintar. - Compuesto 100 % de plásticos reciclados. - Material impermeable. - No se degrada con los rayos UV. - Largo periodo de vida útil. - Se puede mecanizar como la madera. - Gran variedad de acabados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Puede quedar algo rugosa la superficie.

Tras un detallado estudio de estos materiales, se decidió emplear el plástico reciclado de la empresa Ecoplástico Ambiental. Este material nos ofrece un gran número de ventajas tales como la facilidad de ejecutar el texto y los relieves, la posibilidad de pintarlo y protegerlo, una vida útil muy longeva, compromiso con el medio ambiente, etc.

Al fabricarse con plásticos de diferentes procedencias, la superficie puede quedar ligeramente rugosa, pero con un pulido adecuado obtenemos una superficie regular.



Ilustración 62 - Acabado placas de plástico reciclado "Ecoplástico Ambiental" sin revestir



Ilustración 61 - Casa realizada con Ecoplástico Ambiental (acabado blanco)



Ilustración 63 - Verja realizada con Ecoplástico Ambiental (acabado madera)

Gracias a la gran variedad de acabados que nos ofrece el material seleccionado para los tableros, se pudo elegir un acabado adecuado al proyecto.

El acabado seleccionado para los tableros es con aspecto de madera. Esta decisión se tomó por una razón principalmente estética. Aunque el metal y la madera parezcan a simple vista polos opuestos, combinados son capaces de formar piezas únicas, mostrando un equilibrio perfecto. Además, el aspecto de madera permite al conjunto fundirse de una manera óptima con el entorno del yacimiento. Aunque a primera vista pueda resultar extraña la elección de un plástico con acabado de

madera, se dedujo que se trata de la mejor opción, puesto que se obtendría el beneficio que ofrecen los plásticos y la estética que aporta la madera, que es más adecuada para el entorno del yacimiento y ofrece más calidez al producto. Asimismo, se debe valorar la ventaja que ofrece la empresa Ecoplástico Ambiental, brindando unos acabados naturales y lo suficientemente similares a la madera natural.

4.7. Fabricación

La fabricación de un panel informativo se encuentra desarrollada de forma descriptiva en este apartado y también se muestran los diagramas analíticos de procesos de fabricación, para la observación de tiempos y una mayor comprensión del proceso.

- **CORTE PLACAS DE ACERO**

Esta operación consiste en cortar las planchas de acero, según las dimensiones especificadas en los planos (plano 3, plano 4 y plano 5), por medio de una sierra alternativa. Se deberán lijar los bordes para eliminar rebabas y posibles desperfectos que pueda haber ocasionado el corte.

- **PLEGADO PLACAS DE ACERO**

Tanto la pieza de asiento como la pieza de respaldo necesitarán ser plegadas. Para ello, se empleará una plegadora automática que realizará los ángulos de 100° y 170° que posee la pieza de asiento, y el ángulo de 170° situado en la pieza de respaldo.

- **TALADRADO ROSCAS**

La realización de los ocho taladros situados en la estructura metálica y los ocho taladros situados en los tableros, se realizarán con una M8. Aquellos situados en la estructura serán pasantes, mientras que los situados en los tableros serán ciegos, con una profundidad de cinco milímetros. Para la realización de dichos taladros, se podrá emplear un taladro manual o una máquina automática, la decisión podrá tomarla la empresa encargada de la ejecución del producto, siempre y cuando se obtenga la calidad deseada.

- **TROQUELADO LETRAS**

La operación se llevará a cabo empleando plasma, procedimiento que se basa en calentar el material a cortar de forma muy focalizada y por encima de los 20000 °C, haciendo circular un gas ionizado a altas temperaturas. Por medio del uso de esta técnica, el arco de plasma funde el metal, y el gas elimina el material fundido. La decisión de troquelar las letras por medio de plasma se tomó debido al grosor de 2 mm de la placa, que ocasiona dificultades para realizarlo por medio de una prensa hidráulica.

- **SOLDADURA**

Como se ha mencionado en anteriores apartados, la unión de las tres piezas metálicas que conforman la estructura se realizará por medio de soldadura tipo MIG, cuyo procedimiento ha sido explicado en el apartado 4.4. *Uniones*.

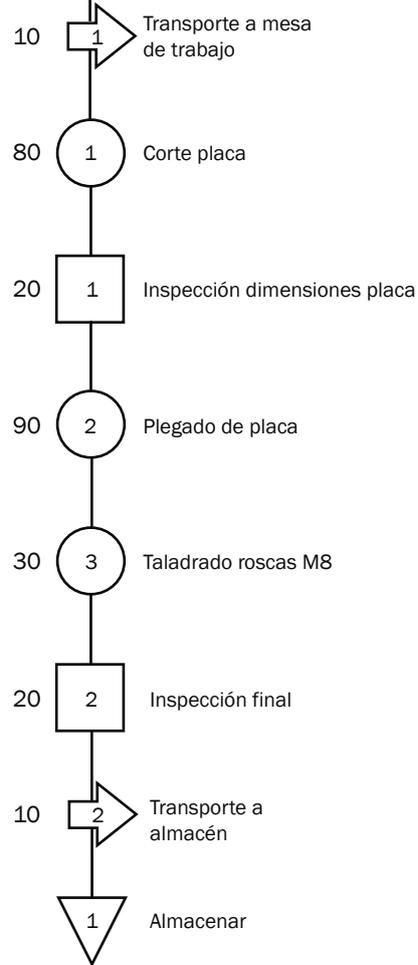
- **FRESADO CNC**
Para la realización de los textos y gráficos en relieve del tablero de información, se empleará una fresadora de control numérico, en la que se mecanizarán los siete tableros informativos con sus respectivos contenidos.

- **APLICACIÓN DE PINTURA**
La aplicación de la pintura se llevará a cabo por medio de una máquina de control numérico, con la herramienta especial para realizar este tipo de trabajos. Esto permitirá tener una mayor precisión a la hora de pintar las letras y los detalles de menor tamaño de los gráficos.

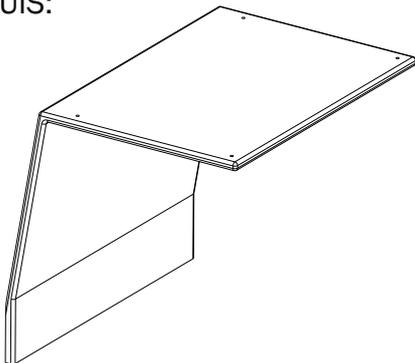
A continuación, se muestran los diagramas analíticos de procesos de las 5 piezas principales que conforman el proyecto:

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO		MÉTODOS Y TIEMPOS	HOJA: 1/1
Pieza: PIEZA ESTRUCTURA ASIENTO	Comienza en: Taller de fabricación		Efectuado por: Carla García Mencía
Nº plano: 3			
Proceso: Fabricación	Termina en: Taller de fabricación	Fecha: Julio 2020	

Placa de acero ASTM A36 grosor 20 mm



CROQUIS:



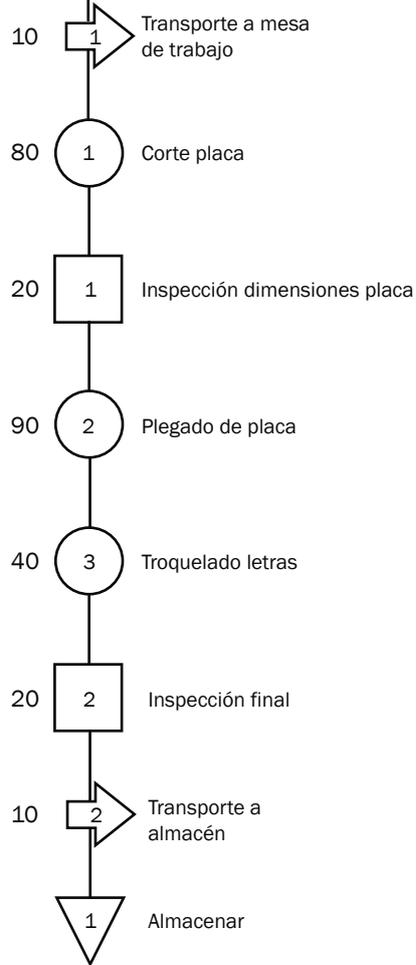
RESUMEN POR UNIDAD DE COSTO

ACTIVIDAD	Nº	SEGUNDOS
○ Operación	3	200
□ Inspección	2	40
⇒ Transporte	2	20
▽ Almacenamiento	1	
○ Demora		
TIEMPO TOTAL		260

Observaciones:

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO		MÉTODOS Y TIEMPOS	HOJA: 1/1
Pieza: PIEZA ESTRUCTURA RESPALDO	Comienza en: Taller de fabricación		Efectuado por: Carla García Mencía
Nº plano: 4			
Proceso: Fabricación	Termina en: Taller de fabricación	Fecha: Julio 2020	

Placa de acero ASTM A36 grosor 20 mm



CROQUIS:

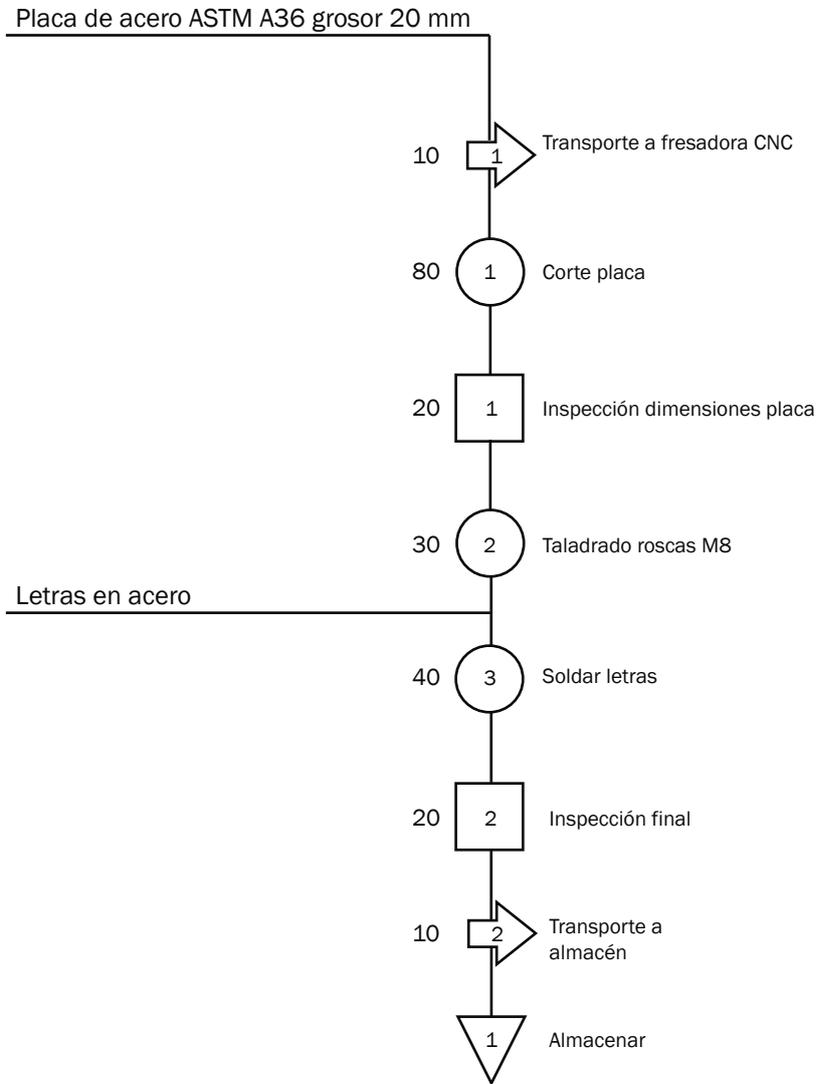


RESUMEN POR UNIDAD DE COSTO

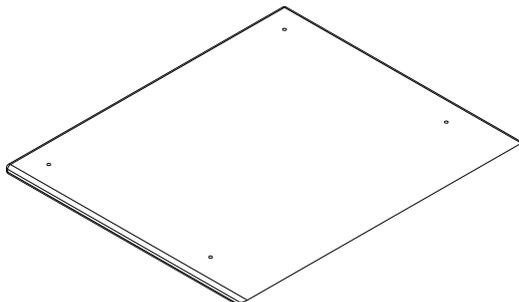
ACTIVIDAD	Nº	SEGUNDOS
○ Operación	3	210
□ Inspección	2	40
⇒ Transporte	2	20
▽ Almacenamiento	1	
○ Demora		
TIEMPO TOTAL		270

Observaciones:

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO		MÉTODOS Y TIEMPOS	HOJA: 1/1
Pieza: PIEZA ESTRUCTURA INFORMACIÓN	Comienza en: Taller de fabricación	Efectuado por: Carla García Mencía	
Nº plano: 5			
Proceso: Fabricación	Termina en: Taller de fabricación	Fecha:	Julio 2020



CROQUIS:



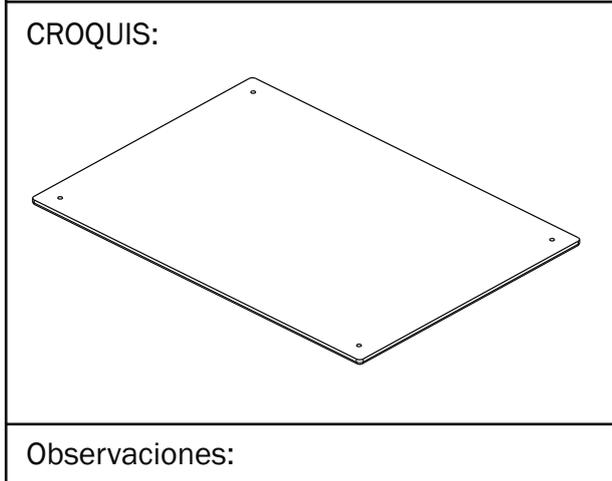
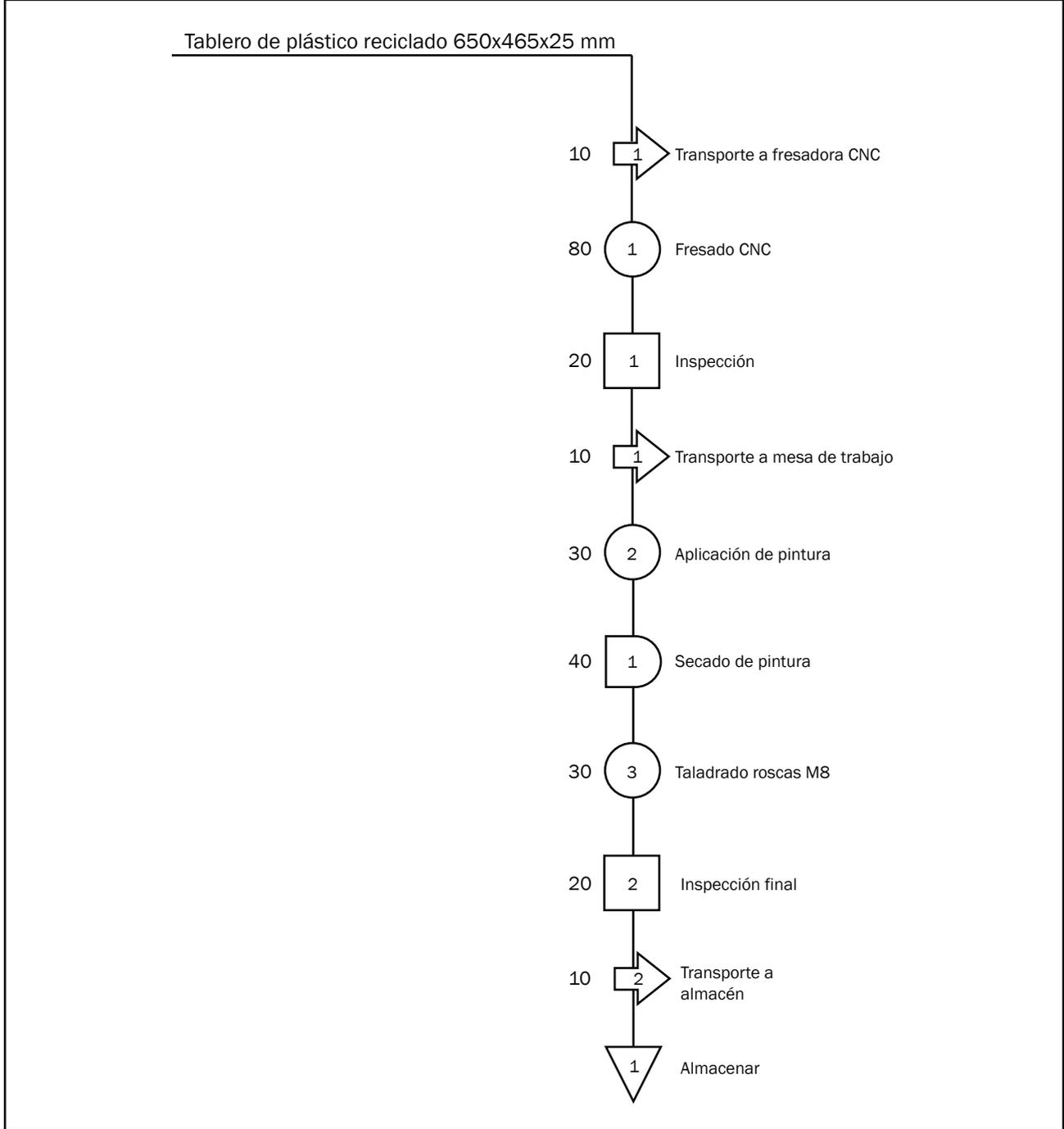
RESUMEN POR UNIDAD DE COSTO

ACTIVIDAD	Nº	SEGUNDOS
○ Operación	3	150
□ Inspección	2	40
⇒ Transporte	2	20
∇ Almacenamiento	1	
○ Demora		
TIEMPO TOTAL		210

Observaciones:

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO	MÉTODOS Y TIEMPOS	HOJA: 1/1
-------------------------------	-------------------	-----------

Pieza: TABLERO INFORMACIÓN	Comienza en: Taller de fabricación	Efectuado por: Carla García Mencía
Nº plano: 6		
Proceso: Fabricación	Termina en: Taller de fabricación	Fecha: Julio 2020



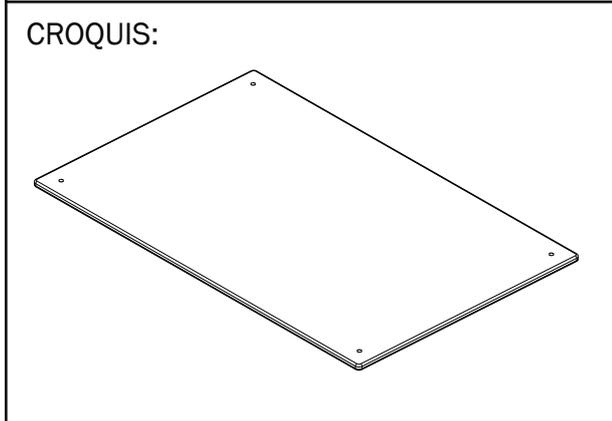
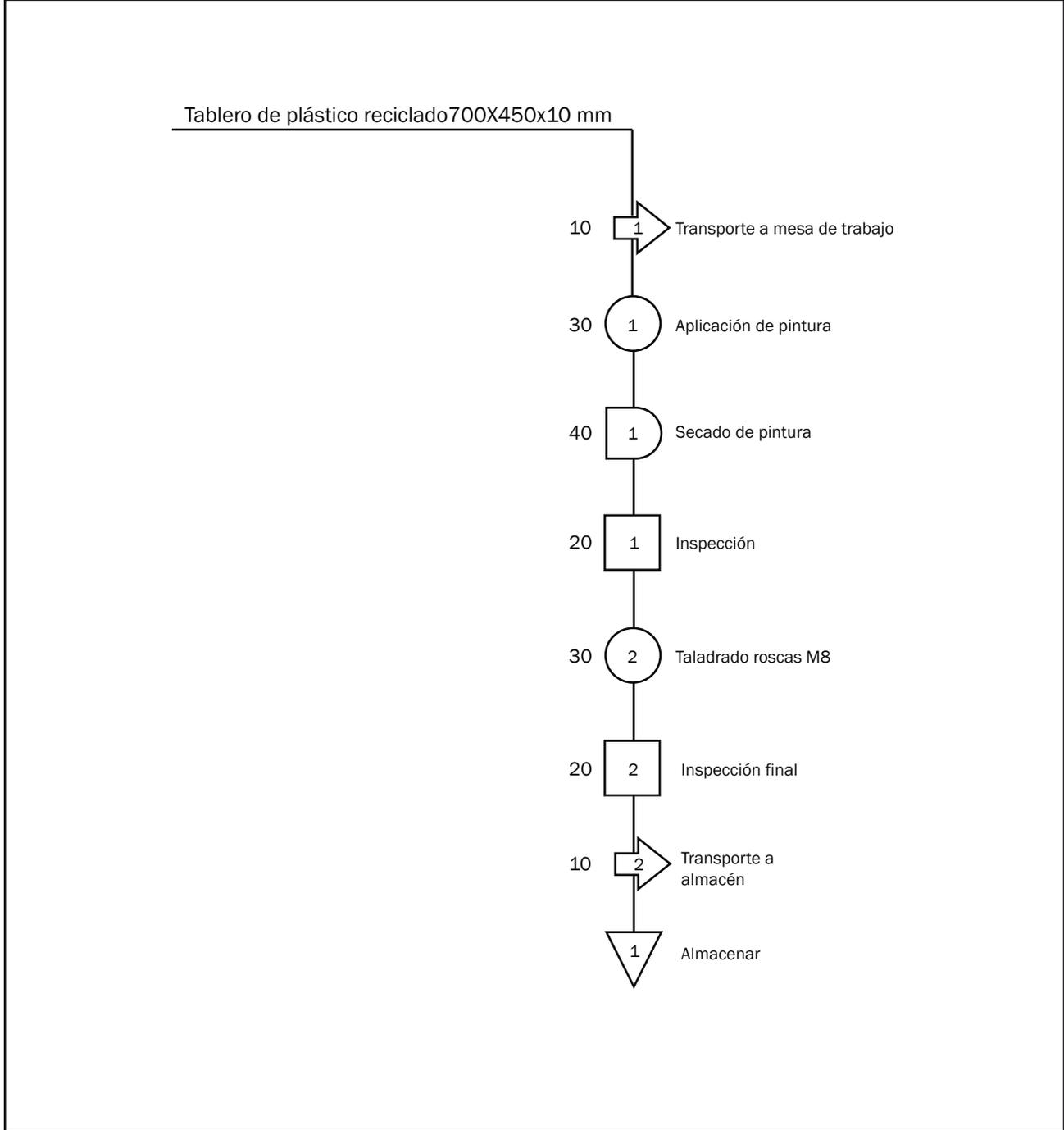
RESUMEN POR UNIDAD DE COSTO		
ACTIVIDAD	Nº	SEGUNDOS
○ Operación	3	140
□ Inspección	2	40
⇒ Transporte	3	30
▽ Almacenamiento	1	
⊖ Demora	1	40
TIEMPO TOTAL		250

Observaciones:

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO		MÉTODOS Y TIEMPOS	HOJA: 1/1
-------------------------------	--	-------------------	-----------

Pieza: TABLERO ASIENTO	Comienza en: Taller de fabricación	Efectuado por: Carla García Mencía
Nº plano: 7		

Proceso: Fabricación	Termina en: Taller de fabricación	Fecha: Julio 2020
----------------------	-----------------------------------	-------------------



RESUMEN POR UNIDAD DE COSTO		
ACTIVIDAD	Nº	SEGUNDOS
○ Operación	2	60
□ Inspección	2	40
⇨ Transporte	2	20
▽ Almacenamiento	1	
○ Demora	1	40

Observaciones:	TIEMPO TOTAL	160
----------------	--------------	-----

4.8. Ergonomía

A la hora de determinar las dimensiones del panel se tuvieron en cuenta las medidas estándar de asientos y las medidas necesarias para accesibilidad en silla de ruedas, así como el ángulo de inclinación del plano de información y las dimensiones necesarias de caracteres y braille para una excelente lectura del usuario.

La altura de un asiento se sitúa entre los 40 y 50 cm, por lo que la elección de dicha altura fueron 45 cm. La altura del reposabrazos de una silla de ruedas se encuentra entorno a los 70 cm, por lo que se tomó la decisión de elevar la parte inferior del plano de información hasta los 85 cm, para tener espacio suficiente para poder introducir los brazos debajo o facilitar el acceso a una silla de ruedas que por algún motivo se encuentre más elevada.



Ilustración 64 – Persona en silla de ruedas observando el panel



Ilustración 66 - Mujer con niño observando el panel

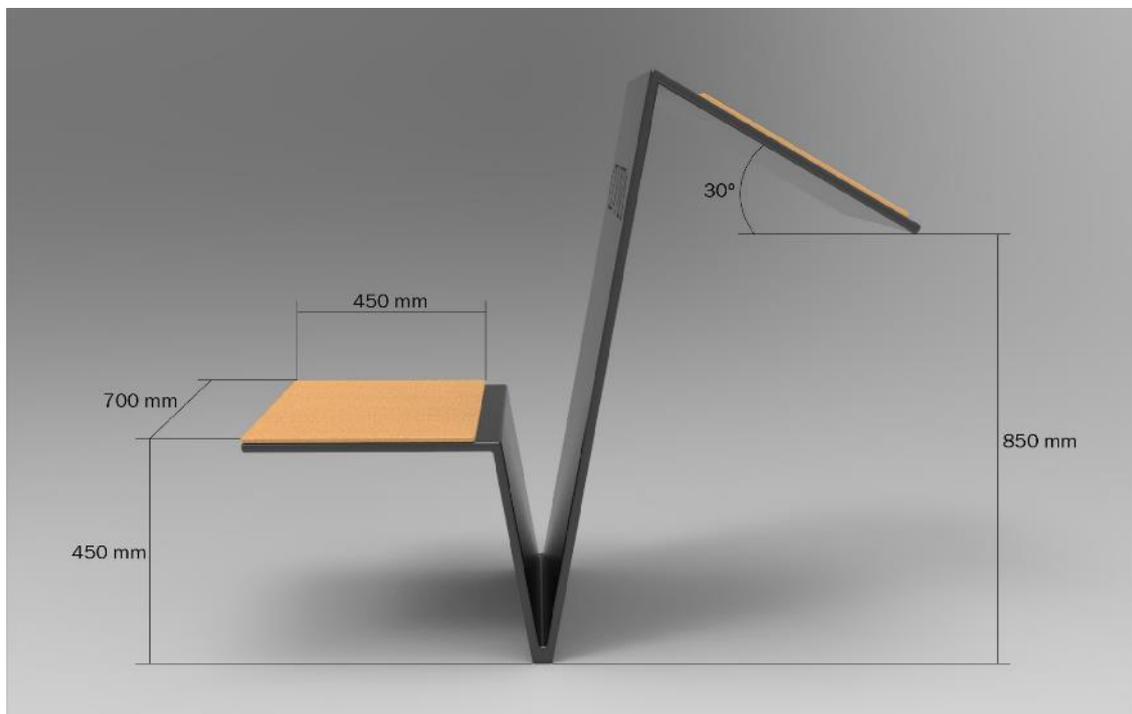


Ilustración 65 - Medidas generales de los paneles

4.9. Imagen corporativa

La imagen corporativa del proyecto consiste, básicamente, en un imagotipo basado en el perfil tan característico que posee el panel. Este imagotipo irá colocado en la esquina superior derecha del plano donde se sitúa en tablero de información, esta ubicación se debe a la intención de colocar el imagotipo en un área significativa, pero sin entorpecer la comprensión del panel.



Ilustración 67 - Imagotipo en el panel

Para emplear el imagotipo en un soporte diferente, se permite emplear los siguientes colores:



Ilustración 68 - Posibles combinaciones de colores para el imagotipo

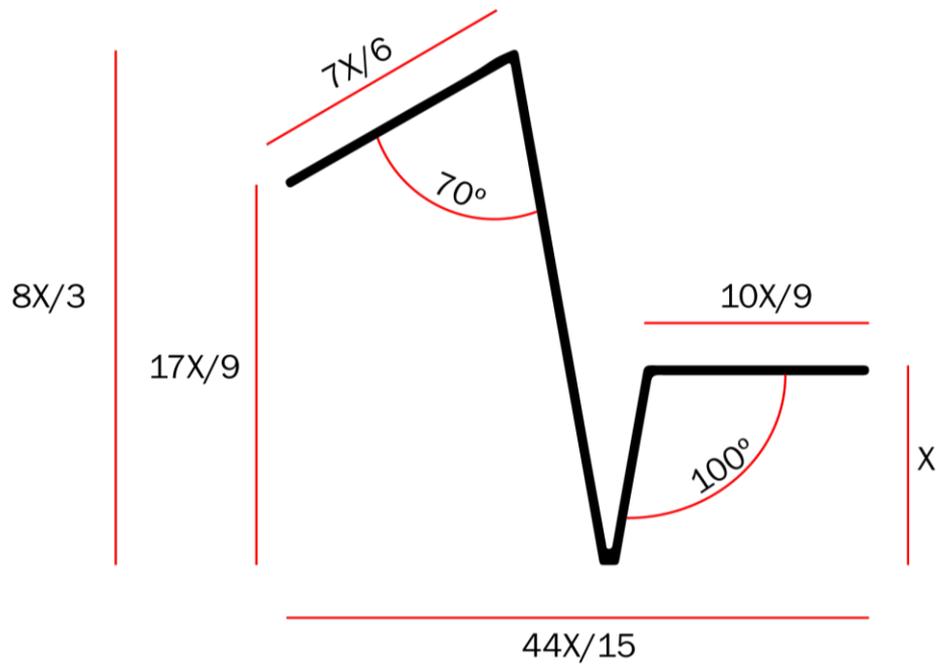


Ilustración 69 – Proporciones del imagotipo

El grosor de la línea del presente imagotipo será $X/25$, en el caso de aparecer dificultades a la hora de fabricación en ciertos materiales o superficies, se podrá aumentar hasta $X/10$.

5. Maqueta

Para comprobar que la estructura de los paneles es estéticamente atractiva y estructuralmente resistente, se ha realizado una maqueta en metal, con una escala 1:10.

Las medidas generales de la maqueta corresponden con las mostradas a continuación:

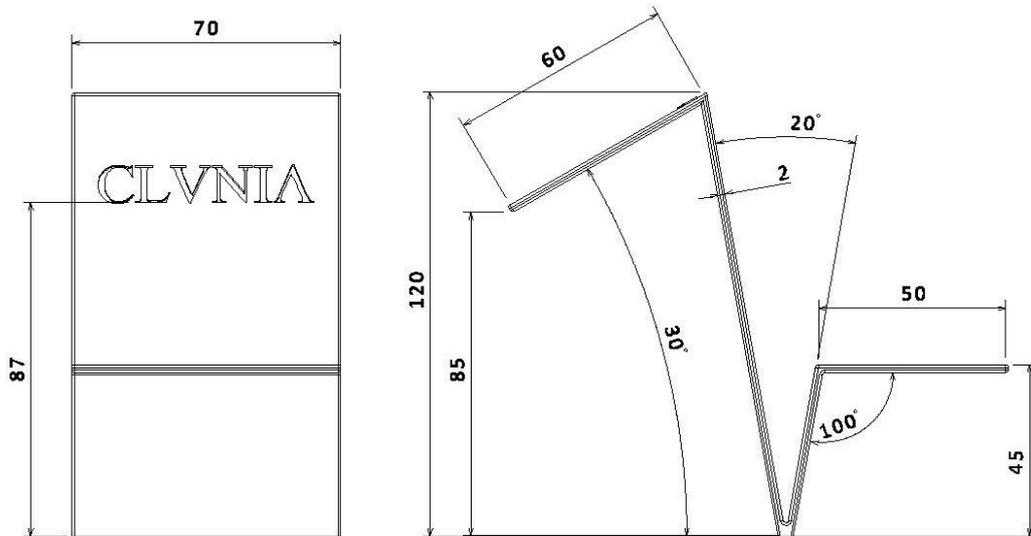


Ilustración 70 - Medidas generales de la maqueta

Para la realización de la maqueta, se comienza marcando las dimensiones de la chapa que posteriormente será doblada:



Ilustración 71 - Chapa para maqueta marcadas las dimensiones

Una vez marcadas las dimensiones requeridas, se cortaron los bordes exteriores con una radial, y para realizar los ángulos que posee la estructura, se marcó una pequeña línea con la radial, para doblar la chapa con más facilidad.

Seguidamente, se realizaron las letras del respaldo por medio de la utilización de plasma, en el producto real, se empleará una máquina de control numérico, por lo que quedarían unos bordes uniformes y sin ningún tipo de desperfecto. El objetivo de incluir las letras en la maqueta era observar el juego que aporta la luz al pasar por los espacios, y dicha finalidad se ha podido llevar a cabo, aunque el acabado de las letras no haya sido el deseado.



Ilustración 72 - Letras troqueladas en la maqueta

Para eliminar las rebabas generadas en el proceso de realización de las letras, se empleó un disco de pulir, realizando el pulido en ambas caras de la superficie del respaldo.

La sujeción de la maqueta en la posición deseada se efectuó por medio de una chapa situada en la parte inferior, soldada a la estructura anteriormente realizada.

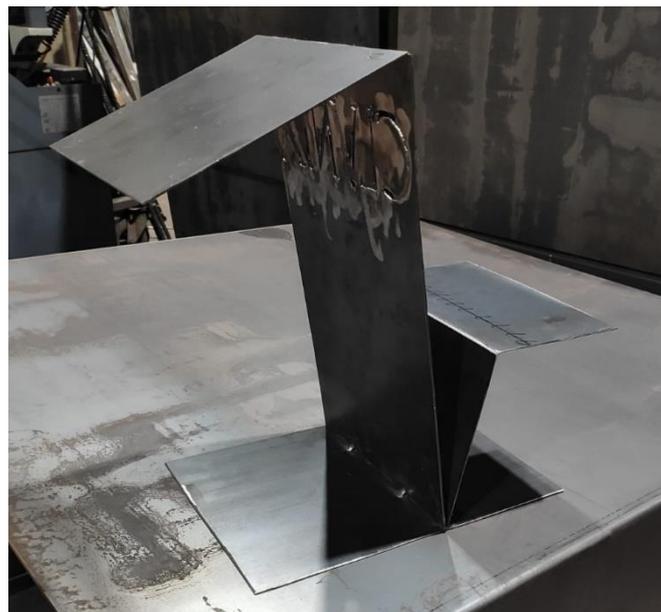


Ilustración 73 - Maqueta sin pintar

Para concluir, se aplicó pintura en aerosol color negro, obteniendo un acabado similar al que aportaría el acero negro en la estructura real.

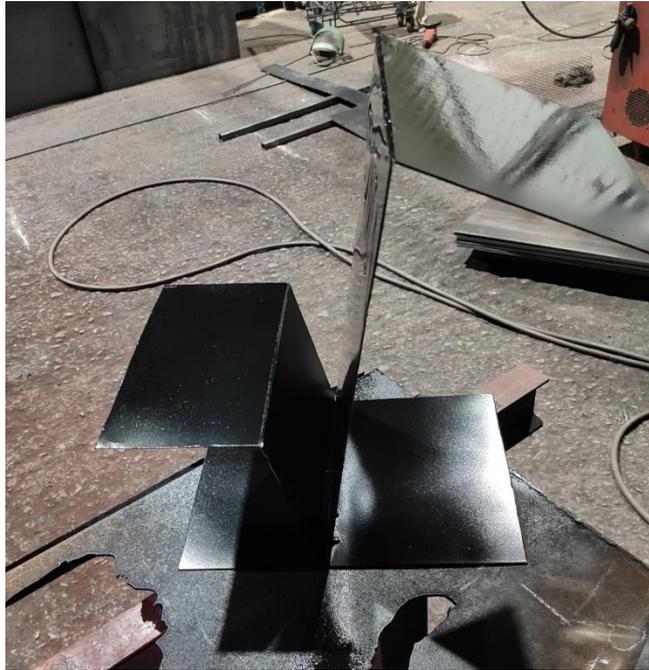


Ilustración 74 - Maqueta en proceso de aplicación de pintura

En las siguientes imágenes se muestra el acabado final de la maqueta, tras el secado de la pintura:

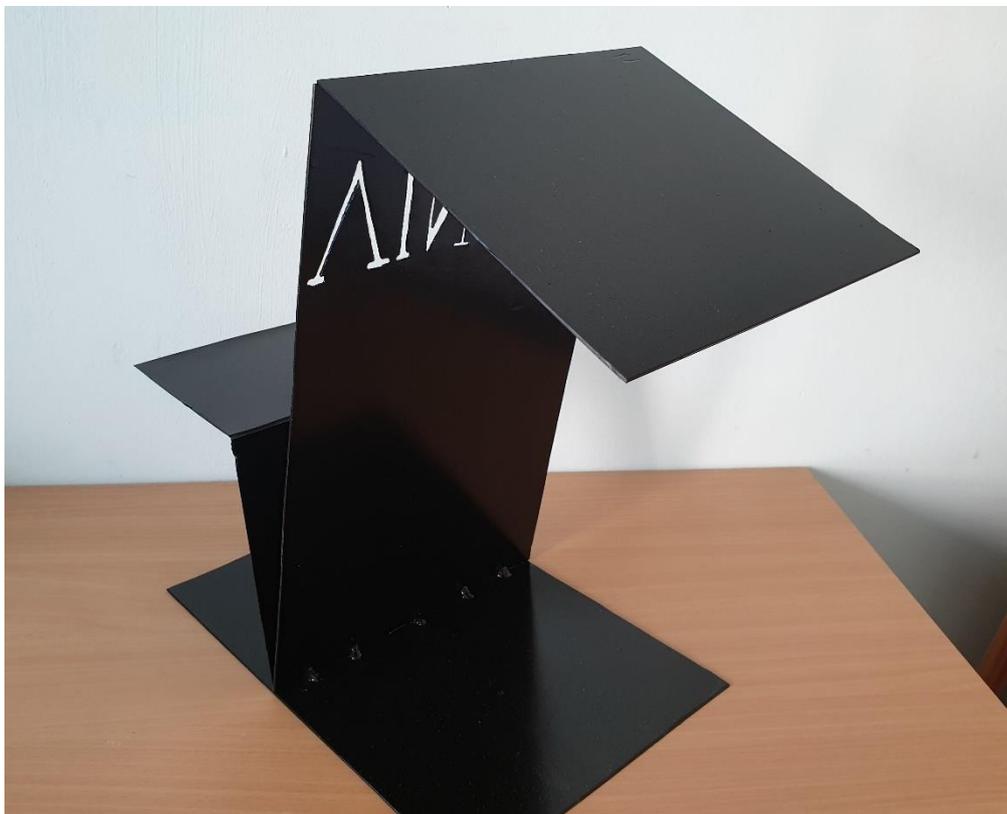


Ilustración 75 - Maqueta final vista plano de información



Ilustración 76 - Maqueta final vista lateral

6. Aspectos ambientales

El proyecto, se ha realizado teniendo en cuenta en todo momento el compromiso con el medio ambiente e intentando minimizar al máximo el impacto ambiental que provoque el proyecto. Se dice que existe impacto ambiental cuando una acción o actividad causa alteración, favorable o desfavorable, en los recursos naturales de un ecosistema.

Para la determinación de aspectos ambientales del proyecto, se han empleado dos herramientas de ecodiseño: la Rueda de Lids y la Matriz MET.

La Rueda de Lids, también denominada Rueda estratégica de Ecodiseño, sirve como marco de referencia para determinar la estrategia de diseño de un producto. Además, permite comparar el impacto ambiental relativo a dos productos o proyectos diferentes.

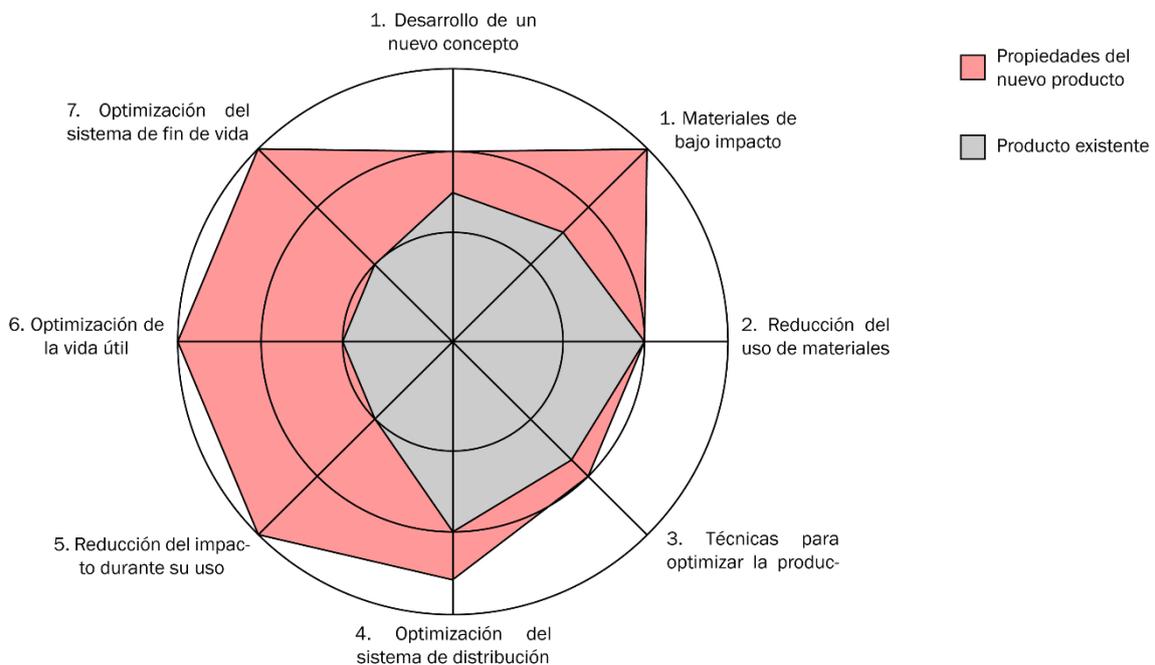


Ilustración 77 - Rueda de Lids

La Matriz MET es una herramienta cualitativa, que muestra los materiales (M) utilizados, la energía (E) consumida y las emisiones tóxicas (T) generadas en las diferentes etapas del ciclo de vida de un producto. Esta matriz nos permite identificar los puntos fuertes y débiles del proyecto desde el punto de vista ambiental.

Tabla 12 - Matriz MET

		Ciclo de MATERIALES	Consumo de ENERGÍA	Emisiones TÓXICAS
Producción y provisión de materiales y componentes		Consumo de plástico (reciclado y reciclable) y acero inoxidable negro (reciclable).	Energía necesaria para fabricar los tableros de plástico reciclado y el acero.	Emisiones a la atmósfera y residuos de la producción del acero y del transporte de materiales.
Producción en fábrica		Consumo de agua y otros productos (pintura, disolventes, etc.).	Energía necesaria para procesar el plástico y el acero.	Emisiones a la atmósfera (pintura, disolventes, gases de soldadura, etc.).
Distribución		Consumo de material de embalaje.	Energía de los combustibles empleados para el transporte.	Emisiones producidas por el medio de transporte. Residuos del material de embalaje.
Consumo	Uso	No hay.	No hay.	No hay.
	Mantenimiento	Piezas de repuesto si fuera necesario.	No hay.	No hay.
Gestión de residuos		No hay.	Energía necesaria para reciclar el plástico y el acero.	Emisiones a la atmósfera en el reciclaje de los materiales.

Como se puede observar, el proyecto es altamente respetuoso con el medio, los materiales seleccionados tienen un bajo índice de contaminación, poseen una larga vida útil y requieren un mantenimiento mínimo.

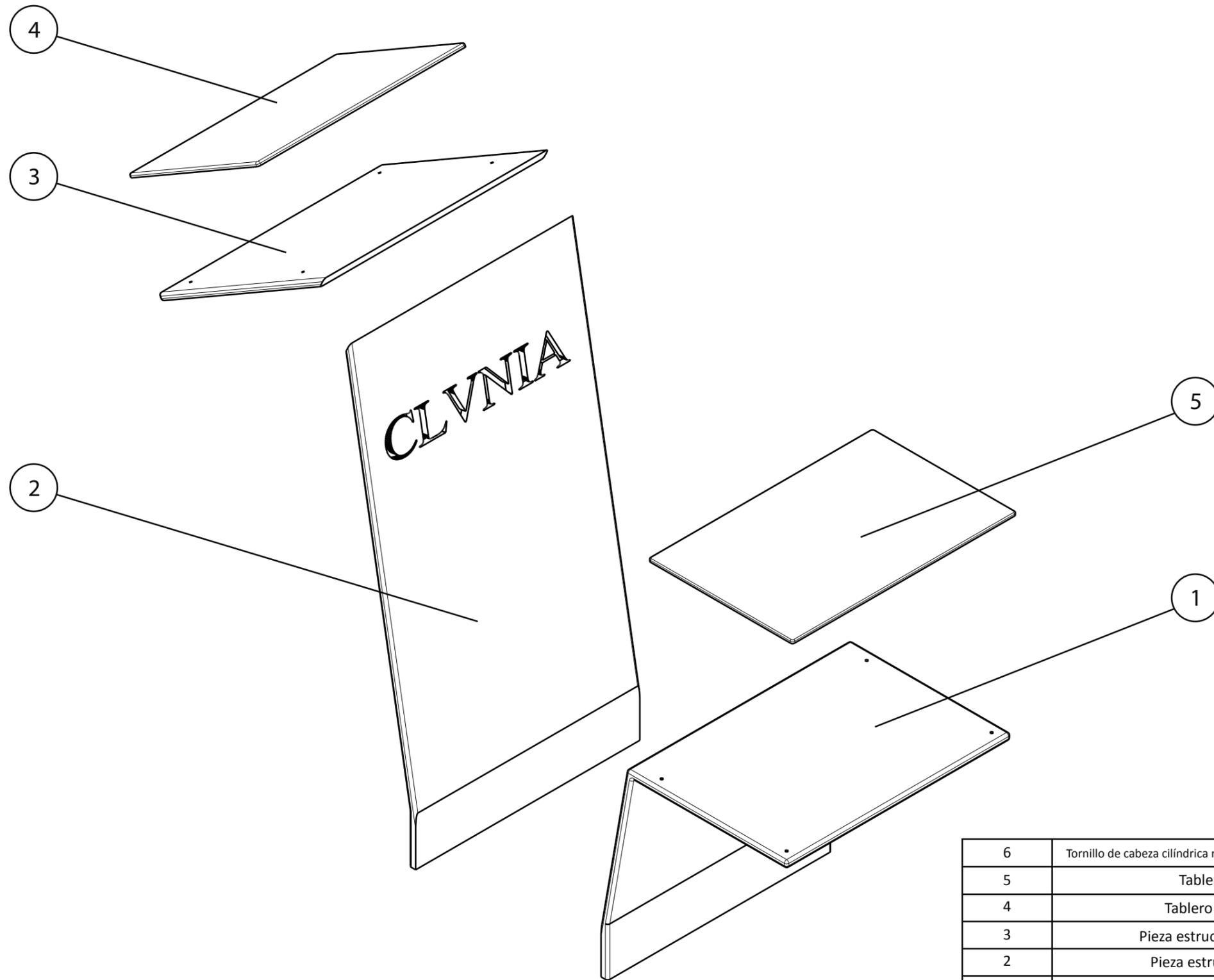
The background features a light grey, stylized pattern of swirling lines and geometric shapes. A prominent black triangle is positioned in the upper right quadrant, with its vertices at the top edge, the right edge, and the left edge of the page. The word "PLANOS" is centered in the lower half of the page.

PLANOS

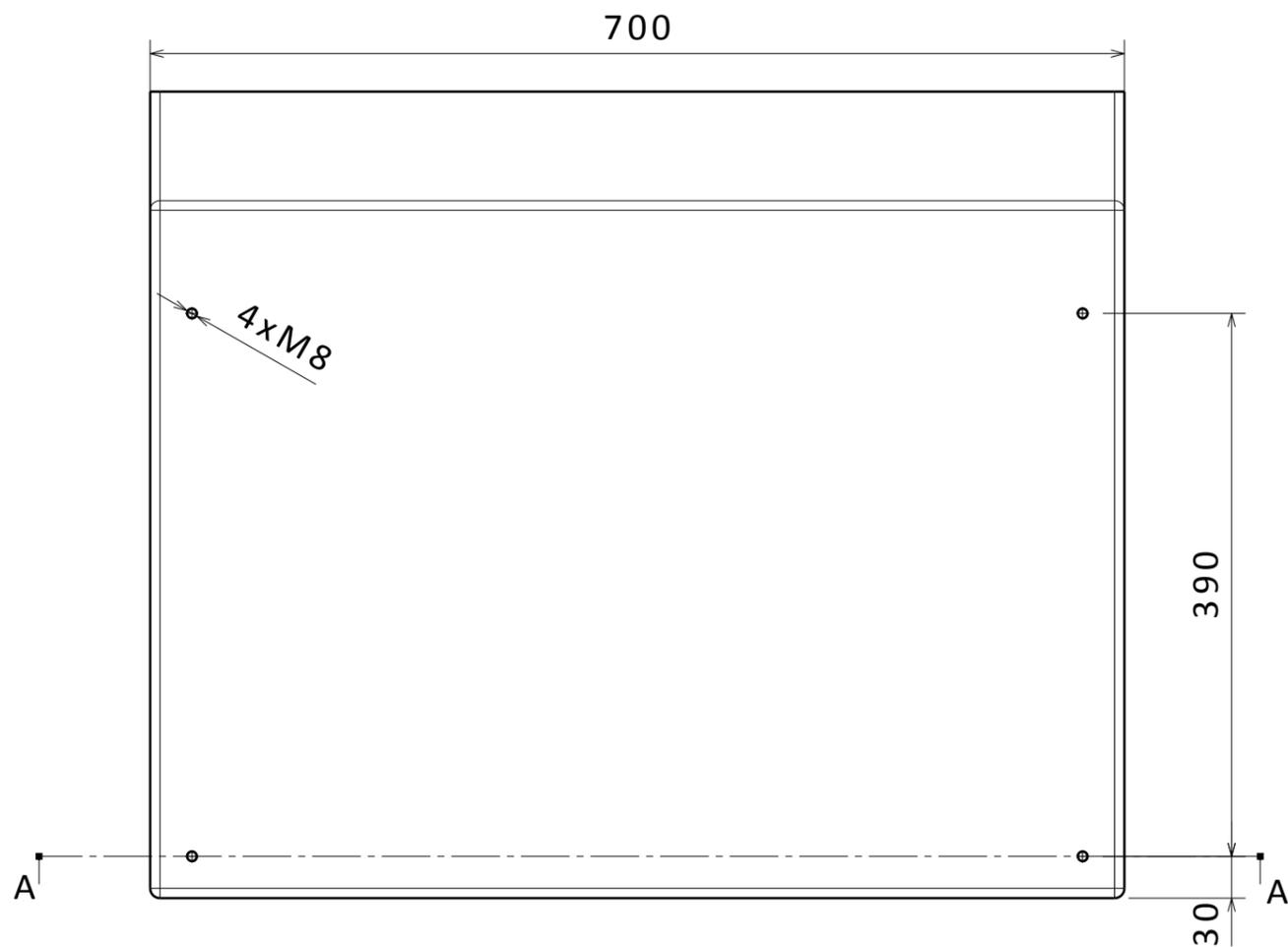
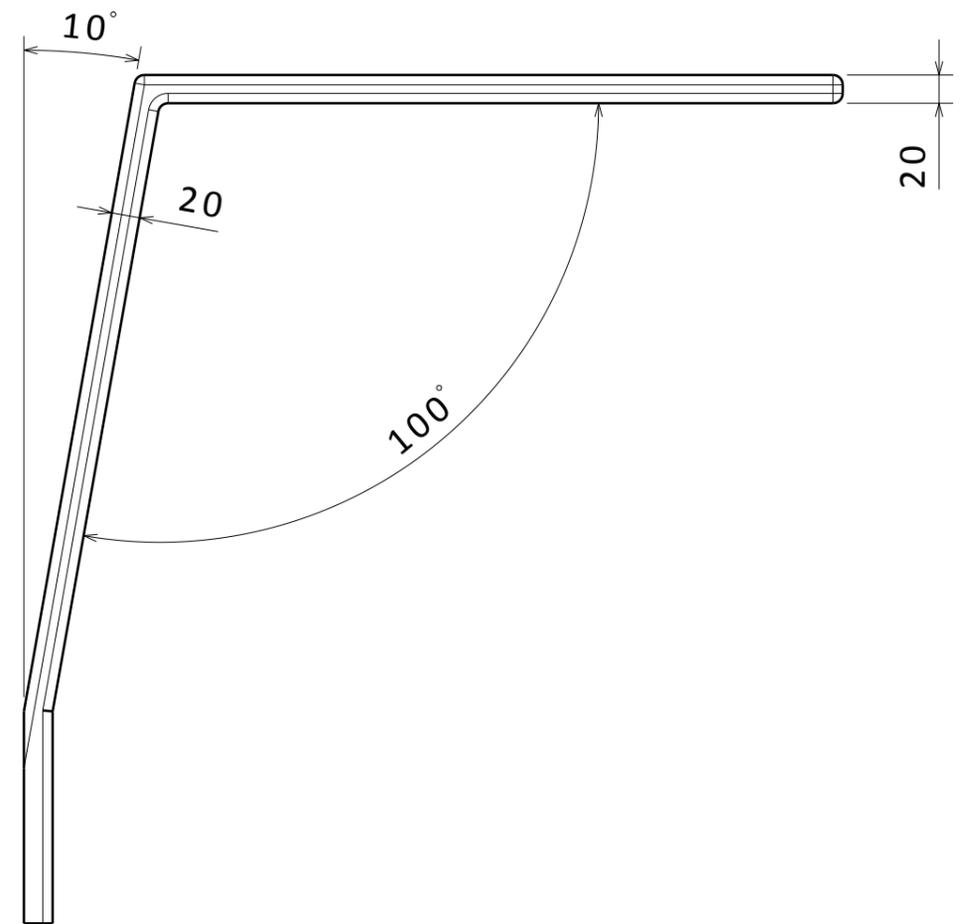
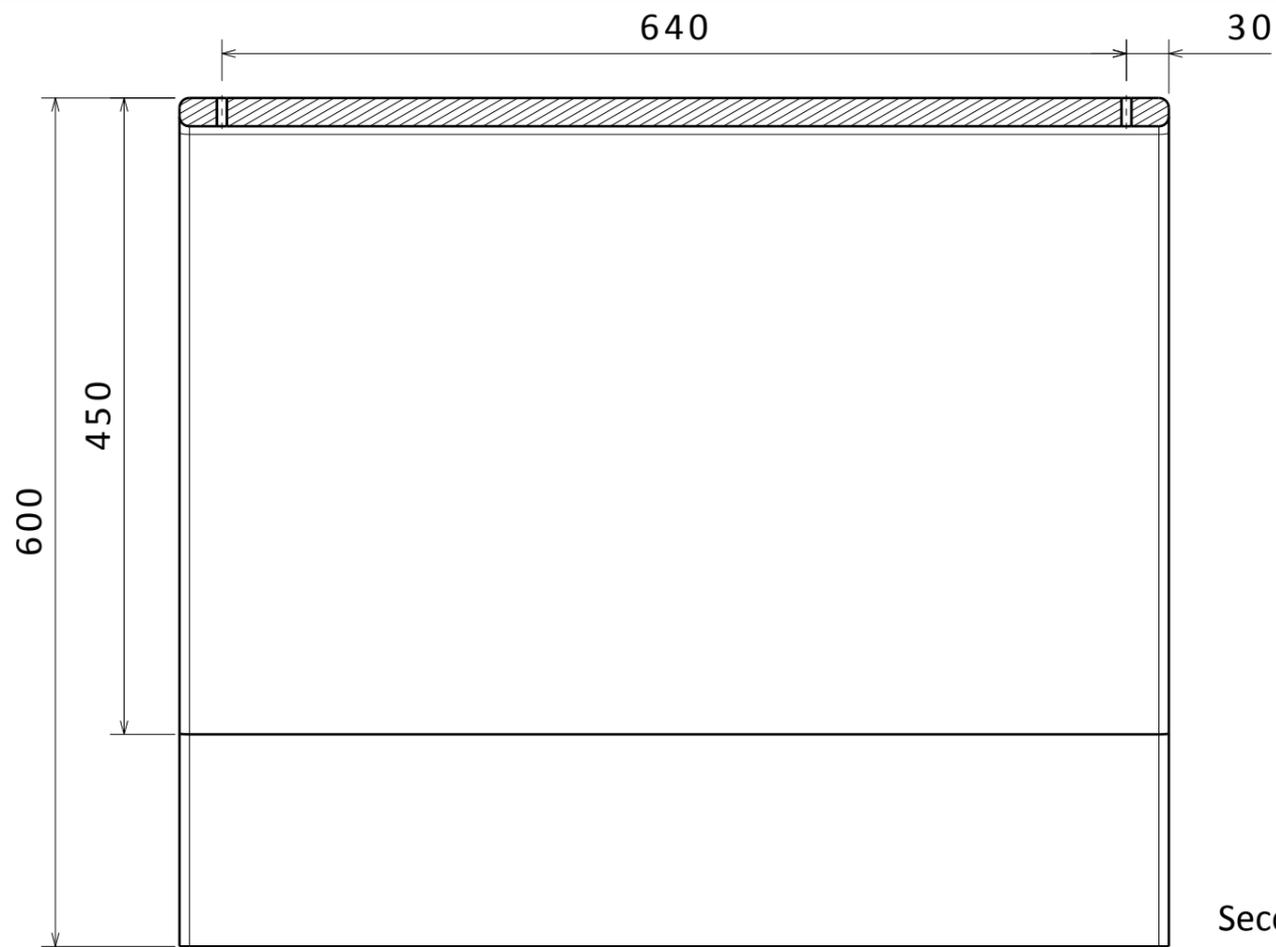


Situado en la localidad de Peñalba de Castro (Burgos)

TOLERANCIAS GENERALES PARA LAS DIMENSIONES SIN INDICACIÓN EN EL DIBUJO: ISO 2768-mk		CALIDAD SUPERFICIAL:	MATERIAL:	CREADO POR: Carla García Mencía
				FIRMA:
1º DIEDRO 	TÍTULO PROYECTO: Diseño de la señalética de la Colonia Clunia Sulpicia			FECHA: Julio 2020
	PLANO: LOCALIZACIÓN			
ESCALA	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO	Nº PLANO: 1

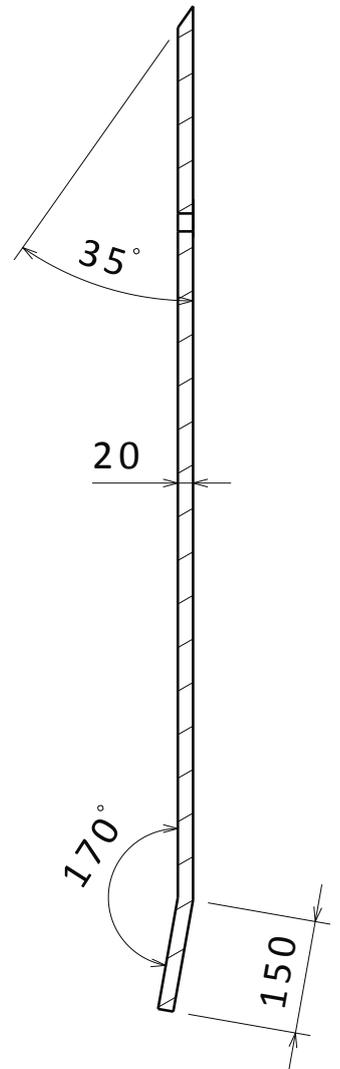
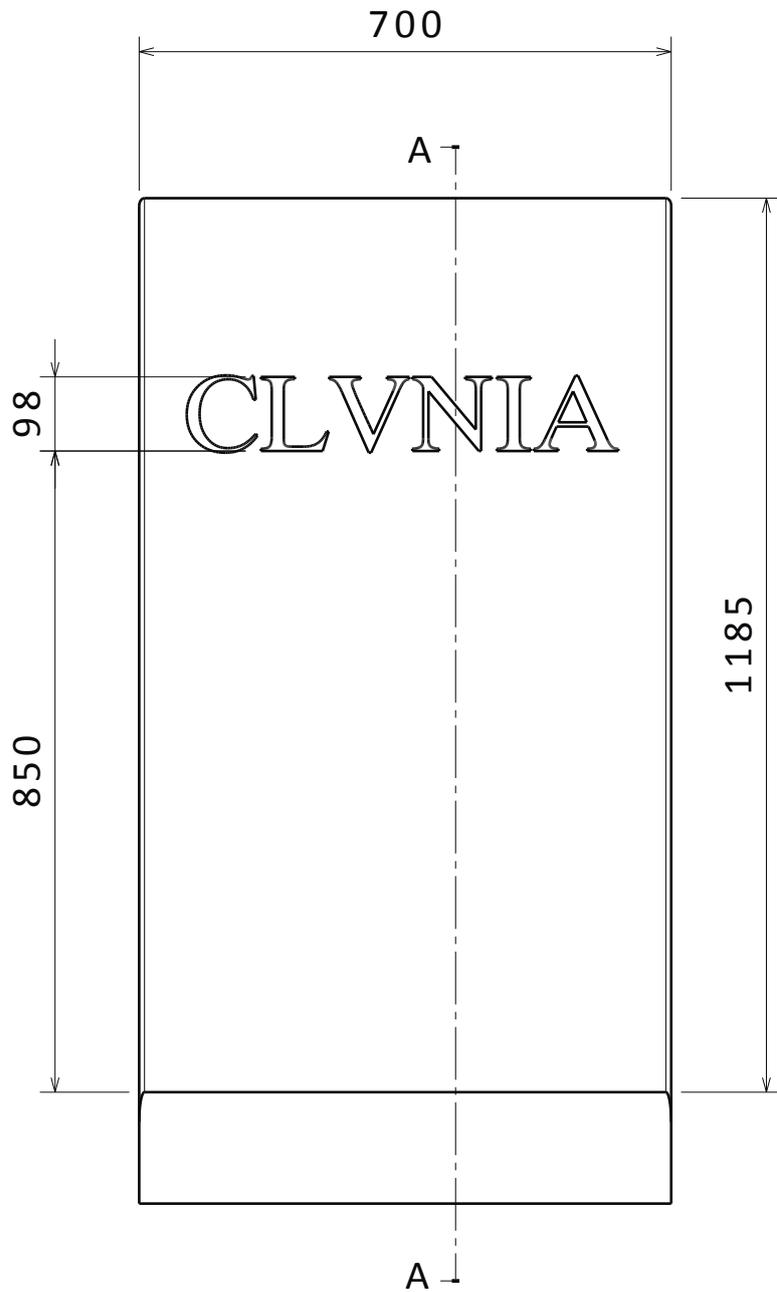


6	Tornillo de cabeza cilíndrica ranurado DIN-84 ISO-1207 - M8 X 25	8	-	AISI 316
5	Tablero asiento	1	PLANO 7	Plástico reciclado "Ecoplástico Ambiental"
4	Tablero información	1	PLANO 6	Plástico reciclado "Ecoplástico Ambiental"
3	Pieza estructura información	1	PLANO 5	ASTM A36
2	Pieza estructura respaldo	1	PLANO 4	ASTM A36
1	Pieza estructura asiento	1	PLANO 3	ASTM A36
MARCA	DENOMINACIÓN	Nº PIEZAS	REFERENCIA	MATERIAL
TOLERANCIAS GENERALES PARA LAS DIMENSIONES SIN INDICACIÓN EN EL DIBUJO:		CALIDAD SUPERFICIAL:	MATERIAL:	CREADO POR: Carla García Mencía
				FIRMA:
1º DIEDRO	TÍTULO PROYECTO: Diseño de la señalética de la Colonia Clunia Sulpicia			FECHA: Julio 2020
	PLANO: DESPIECE			
ESCALA: 1:10	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		Nº PLANO: 2



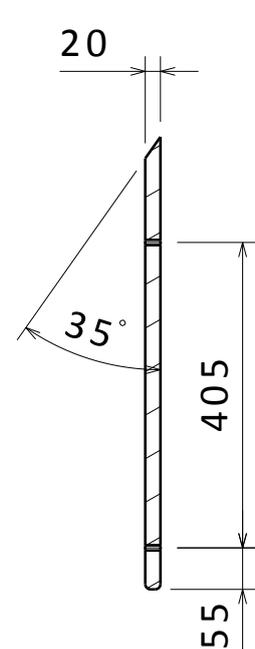
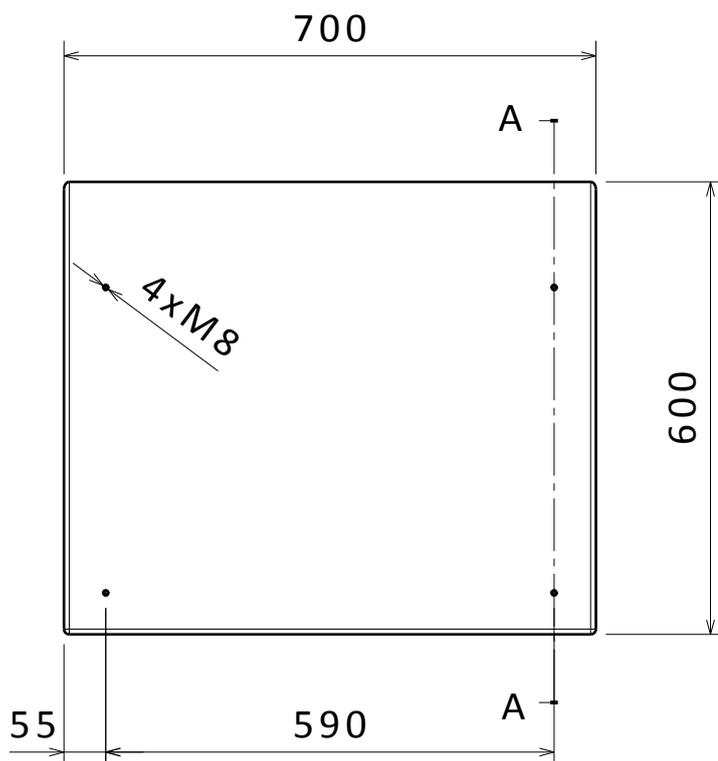
Radios de redondeo 7 mm

TOLERANCIAS GENERALES PARA LAS DIMENSIONES SIN INDICACIÓN EN EL DIBUJO: ISO 2768-mk		CALIDAD SUPERFICIAL:	MATERIAL: ASTM A36	CREADO POR: Carla García Mencía
1º DIEDRO 		TÍTULO PROYECTO: Diseño de la señalética de la Colonia Clunia Sulpicia		FECHA: Julio 2020
ESCALA: 1:10		UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO
		PIEZA ESTRUCTURA ASIENTO		Nº PLANO: 3
		FIRMA: 		



Sección A-A

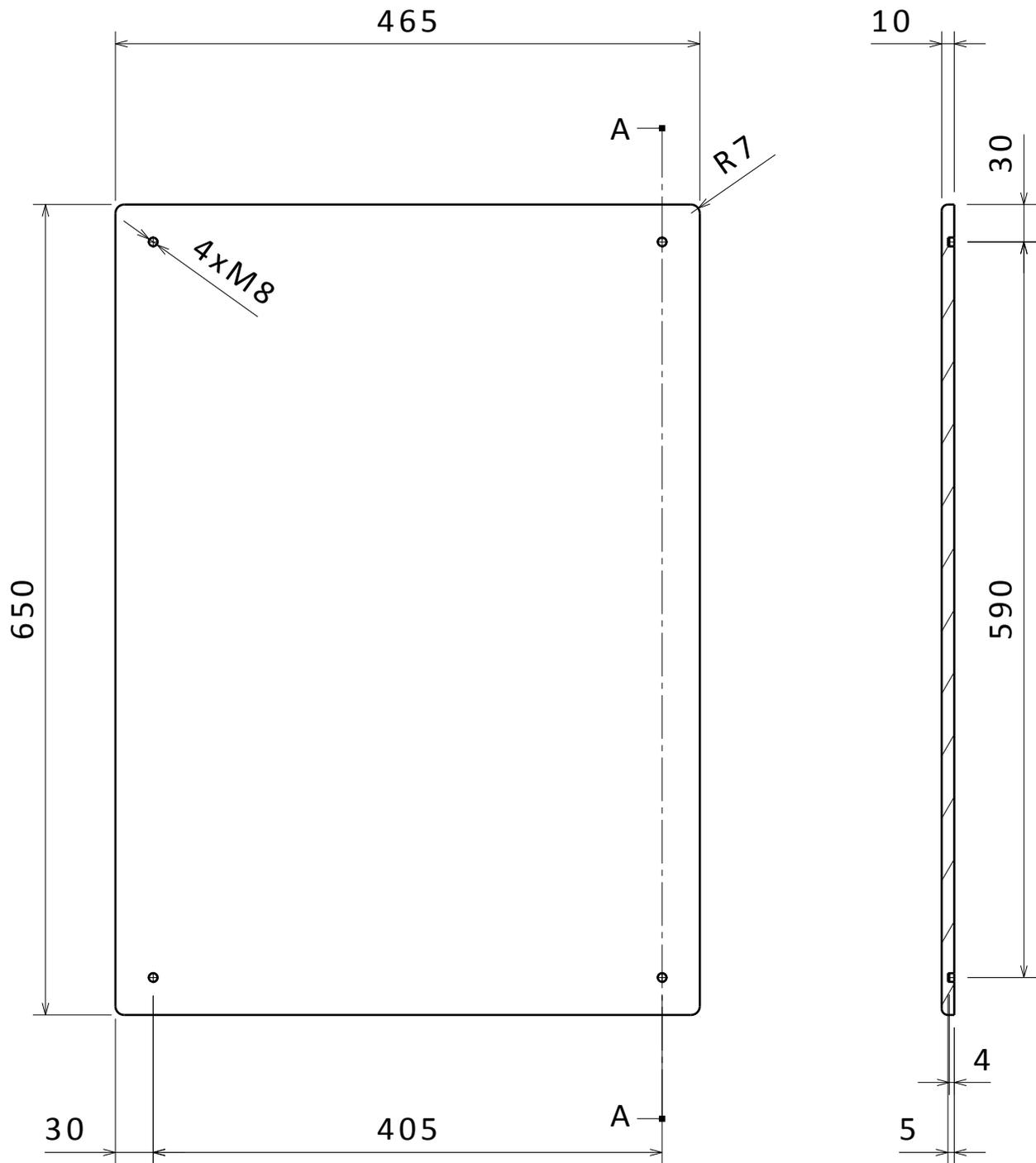
TOLERANCIAS GENERALES PARA LAS DIMENSIONES SIN INDICACIÓN EN EL DIBUJO: ISO 2768-mk		CALIDAD SUPERFICIAL:	MATERIAL: ASTM A36	CREADO POR: Carla García Mencía
				FIRMA:
1º DIEDRO 	TÍTULO PROYECTO: Diseño de la señalética de la Colonia Clunia Sulpicia			FECHA: Julio 2020
	PLANO: PIEZA ESTRUCTURA RESPALDO			
ESCALA: 1:10	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		Nº PLANO: 4



Sección A-A
Escala: 1:10

Radios de redondeo 7 mm

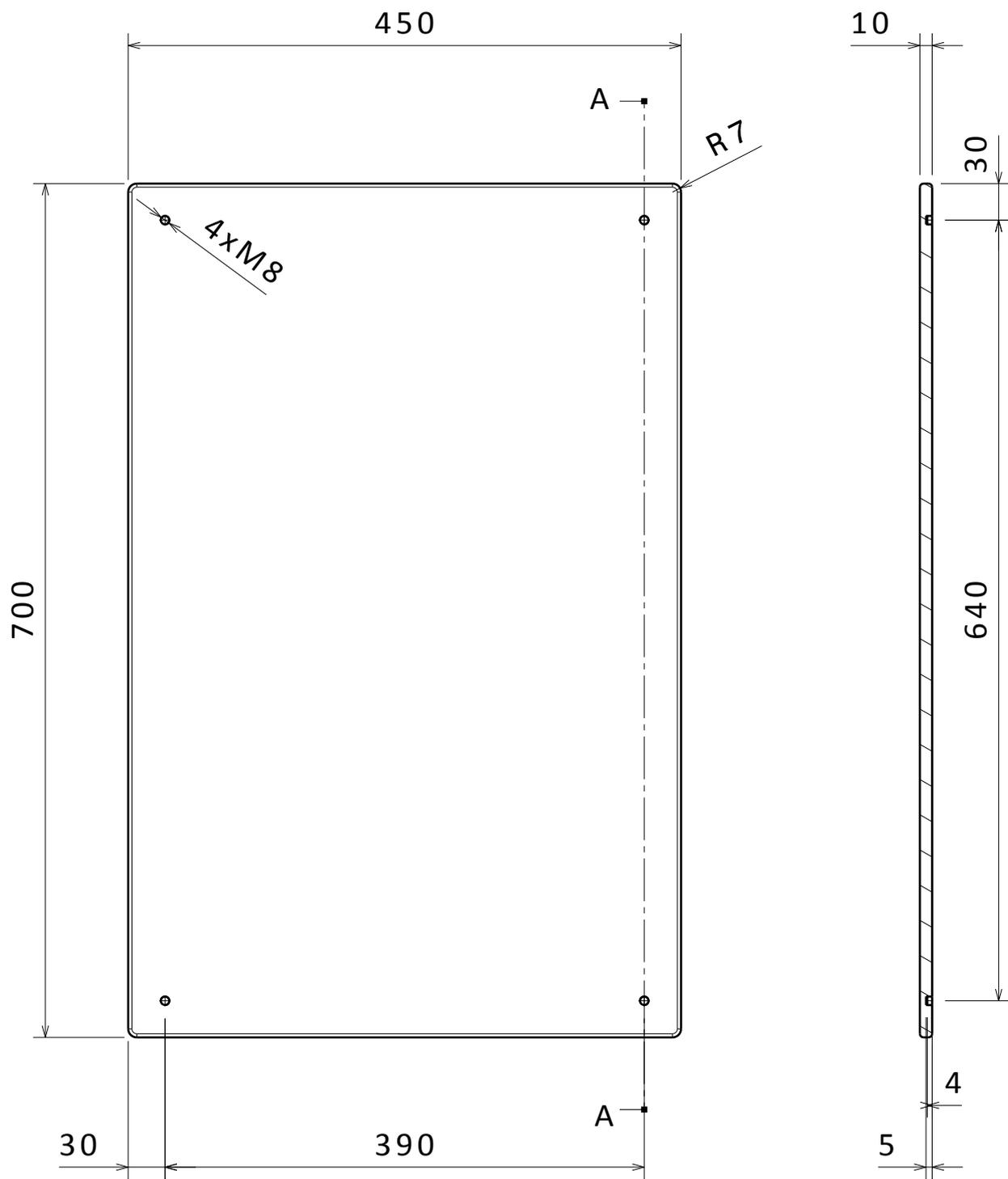
TOLERANCIAS GENERALES PARA LAS DIMENSIONES SIN INDICACIÓN EN EL DIBUJO: ISO 2768-mk		CALIDAD SUPERFICIAL:	MATERIAL: ASTM A36	CREADO POR: Carla García Mencía
				FIRMA:
1º DIEDRO 	TÍTULO PROYECTO: Diseño de la señalética de la Colonia Clunia Sulpicia			FECHA: Julio 2020
		PLANO: PIEZA ESTRUCTURA INFORMACIÓN		
ESCALA: 1:10	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES		TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO	Nº PLANO: 5



Sección A-A

Radios de redondeo 3 mm

TOLERANCIAS GENERALES PARA LAS DIMENSIONES SIN INDICACIÓN EN EL DIBUJO: ISO 2768-mk		CALIDAD SUPERFICIAL:	MATERIAL: Plástico reciclado "Ecolástico Ambiental"	CREADO POR: Carla García Mencía
				FIRMA:
1º DIEDRO 	TÍTULO PROYECTO: Diseño de la señalética de la Colonia Clunia Sulpicia			FECHA: Julio 2020
PLANO: TABLERO INFORMACIÓN				
ESCALA: 1:5	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		Nº PLANO: 6



Sección A-A

TOLERANCIAS GENERALES PARA LAS DIMENSIONES SIN INDICACIÓN EN EL DIBUJO: ISO 2768-mk		CALIDAD SUPERFICIAL:	MATERIAL: Plástico reciclado "Ecoplástico Ambiental"	CREADO POR: Carla García Mencía
				FIRMA:
1º DIEDRO 	TÍTULO PROYECTO: Diseño de la señalética de la Colonia Clunia Sulpicia			FECHA: Julio 2020
	PLANO: TABLERO ASIENTO			
ESCALA: 1:5	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES	TRABAJO DE FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO		Nº PLANO: 7



**PLIEGO DE
CONDICIONES**

INDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1.	Pliego de condiciones generales	113
1.1.	Disposiciones generales	
1.1.1.	Ámbito de aplicación del Pliego General	
1.1.2.	Documentación del proyecto	
1.1.3.	Legislación Social y Laboral	
1.1.4.	Seguridad y salud	
1.1.5.	Materiales	
2.	Pliego de Condiciones de Índole Facultativo	115
2.1.	Agentes intervinientes	
2.1.1.	Coordinador	
2.1.2.	Contratista	
2.2.	Trabajos no estipulados	
2.3.	Predisposiciones generales relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares	
2.3.1.	Caminos y accesos	
2.3.2.	Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajadores	
2.3.3.	Orden de los trabajos	
2.3.4.	Facilidades para otros Contratistas	
2.3.5.	Ampliación del proyecto por causas imprevistas o por fuerza mayor	
2.3.6.	Prórroga por causa de fuerza mayor	
2.3.7.	Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la producción	
2.3.8.	Condiciones generales de ejecución de los trabajos	
2.3.9.	Trabajos defectuosos	
2.3.10.	Vicios ocultos	
2.3.11.	Procedencia de los materiales y aparatos	
2.3.12.	Materiales y aparatos defectuosos	
2.3.13.	Actividades sin prescripción	
2.4.	Replanteo	
2.4.1.	Comprobación del replanteo	
2.4.2.	Replanteo	
2.5.	Libro de Órdenes	
2.6.	Garantías	
3.	Pliego de Condiciones de Índole Económica	123
3.1.	Base Fundamental	
3.2.	Garantía	
3.3.	Fianza	
3.4.	Revisión de precios	
3.5.	Precios contradictorios	
3.6.	Abono de las obras	
3.7.	Liquidaciones	
3.8.	Valoración de la obra ejecutada	
3.9.	Certificaciones	

4.	Pliego de Condiciones de Índole Legal	127
4.1.	Marco jurídico	
4.2.	Accidentes de trabajo y daño a terceros	
4.3.	Causas de rescisión del Contrato	
4.4.	Normativa de índole general	
5.	Pliego de Condiciones Específicas	130
5.1.	Especificaciones de los materiales	
5.1.1.	Tablero de plástico “Ecoplástico Ambiental”	
5.1.2.	Acero inoxidable negro	
5.1.3.	Elementos comerciales	
5.1.4.	Esmalte de lacado	
5.2.	Especificaciones de ejecución	
5.2.1.	Acopio de materiales	
5.2.2.	Transporte de materia prima	
5.2.3.	Proceso de fabricación	
5.2.4.	Conformidad de la obra	
5.2.5.	Pruebas reglamentarias	

1. Pliego de condiciones generales

1.1. Disposiciones generales

1.1.1. Ámbito de aplicación del Pliego General

El presente Pliego de Condiciones tiene por objetivo explicar los diferentes aspectos técnicos y económicos que afectan al proyecto de **DISEÑO DE SEÑALÉTICA INCLUSIVA PARA EL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO DE CLVNIA SVLPICIA**.

Por otro lado, también se establecerán las condiciones técnicas, facultativas, económicas y legales para que el promotor entienda el objetivo, las líneas de trabajo y la realización del proyecto.

Las actividades secundarias, aquellas que no se pueden prever con anterioridad, se realizarán conforme vaya surgiendo la necesidad y según las indicaciones del Coordinador asignado. Cuando dichas actividades sean esenciales, se realizarán proyectos complementarios que las definan en su conjunto.

Por el mero hecho de participar en la obra, se supone que la Contrata y demás partes intervinientes conocen y aceptan el presente Pliego de Condiciones.

1.1.1. Documentación del proyecto

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Documento nº1: Memoria y Anejos.
- Documento nº2: Planos.
- Documento nº3: Pliego de Condiciones.
- Documento nº4: Presupuesto.

Se entiende por documentos contractuales aquéllos integrados en el contrato y que sean de obligado cumplimiento. Estos documentos son:

- Planos
- Pliego de condiciones
- Presupuesto

El resto de los documentos del Proyecto tienen carácter informativo y se trata de la Memoria y sus Anejos, y las Mediciones.

Dichos documentos informativos deben considerarse tan sólo como complemento de la información que el contratista ha de adquirir directamente y con sus propios medios, resultando este responsable de cualquier error que pueda derivar de una escasez de información para corroborar lo expuesto en los documentos informativos del presente Proyecto,

Aquella información se que haya mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los Planos se deberá ejecutar como si hubiera sido expuesto en ambos documentos, siempre que el Director determine que quedan suficientemente definidos todos los elementos.

No existe una normativa estatal que establezca un orden de prioridad de unos documentos sobre otros, pero el criterio más ampliamente aceptado es el siguiente:

1. Presupuesto.
2. Planos.
3. Pliego de condiciones.
4. Memoria.
 - 1.1.2. Legislación Social y Laboral

El contratista estará obligado a cumplir con exactitud toda la legislación social que se encuentren en vigencia, además del resto de leyes que regulen aspectos como accidentes laborales, seguros por enfermedad, etc.

1.1.3. Seguridad y salud

Se cumplirá toda la legislación vigente y las ordenanzas municipales.

El contratista estará obligado a tener la máxima precaución en todas las actuaciones y uso de equipos, materiales, etc. con el objetivo de garantizar la seguridad de todas aquellas personas que puedan verse perjudicadas por los riesgos derivados de la actividad profesional, siendo el Contratista el responsable de todas las consecuencias en caso de no cumplir con lo previsto.

1.1.4. Materiales

Todos los materiales empleados cumplirán las especificaciones y normas requeridas en la legislación estatal, autonómica y local.

Una vez sea adjudicada la obra al Contratista, este deberá presentar al responsable técnico de la obra las características, certificados de garantía y homologación de los materiales que se emplearán.

No se permitirá emplear aquellos materiales que no hayan sido aceptados por el responsable técnico de la obra.

2. Pliego de Condiciones de Índole Facultativo

2.1. Agentes intervinientes

2.1.1. Coordinador

El Órgano Delegado de la Propiedad designará al Coordinador, como representante de la Propiedad frente al Contratista, en quien recaerán las siguientes funciones:

- a. En perspectiva del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, planificar el control de calidad y económico de producción.
- b. Cuando el Contratista lo requiera, redactar el estado de los sistemas adecuados a los riesgos derivados del trabajo en la realización del Proyecto.
- c. Efectuar el replanteo de la actividad y preparar el acta correspondiente, firmándola junto con el Contratista.
- d. Comprobar la adecuación de las actividades planificadas a las características reales del producto.
- e. Ordenar, dirigir y vigilar la ejecución del proyecto de acuerdo con las normas técnicas y las reglas de buena fabricación.
- f. Coordinar la intervención de otros técnicos especialistas que, en caso de ser indispensable, recurran al Director para resolver problemas de dichas especialidades.
- g. Realizar las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades según lo programado en el plan de control, así como efectuar todas comprobaciones necesarias para asegurar la calidad de la obra. Los resultados obtenidos se comunicarán al Contratista, aportándole, si fuese necesario, las órdenes pertinentes.
- h. Presentar el certificado final de ejecución.

2.1.2. Contratista

El Contratista aportará toda tipo de facilidades al Coordinador o a sus subordinados, con el objetivo de que estos puedan llevar a cabo su trabajo con la mayor eficacia posible. En el Contratista recaen las siguientes tareas específicas:

- a. Verificar los documentos del proyecto, informando con la mayor brevedad posible al Coordinador sobre cualquier discrepancia, contradicción u omisión pidiendo las aclaraciones necesarias. Esto se debe realizar antes de comenzar la obra.
- b. Organizar los trabajos de fabricación y redactar los planes de acción necesarios planificando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de producción.
- c. Redactar el Plan de Seguridad y Salud de cada actividad productiva cuando sea requerido y establecer, en todo caso, la ejecución de medidas preventivas,

atendiendo a su cumplimiento y a la observación de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.

- d. Firmar junto con el Coordinador el acta de replanteo del proyecto.
- e. Ejercer la jefatura de todo el personal que intervenga en el proyecto y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- f. Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, rechazando, por iniciativa propia o prescripción del Coordinador, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- g. Comprobar la suficiencia de todos los materiales y elementos constructivas que se empleen, rehusando, por iniciativa propia o por disposición del Coordinador, aquellos que no se adecúen a las normas de aplicación.
- h. Salvaguardar el Libro de Órdenes y realizar un seguimiento del trabajo. Deberá comunicar que conoce y acepta los registros que se realicen en el mismo.
- i. Preparar las certificaciones parciales y la propuesta de liquidación final.
- j. Firmar junto con el Promotor las actas de recepción provisional y definitivas.
- k. Concertar los seguros de Accidentes Laborales y de daños a terceros durante la producción.
- l. Comunicar la persona designada como su delegado, que actuará como jefe en su ausencia, con facultades para representarlo y tomar en todos momentos las decisiones que sean pertinentes.

2.2. Trabajos no estipulados

- 2.2.1. Será necesario llevar a cabo una reforma del proyecto en los casos en los que exista una variación que suponga un incremento de precios de alguna unidad de producción en más de un 20% o del presupuesto total en más de un 10%.

2.3. Predisposiciones generales relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares

2.3.1. Caminos y accesos

- 2.3.1.1. Cada subcontrata condicionará por su cuenta los accesos a sus fábricas. El Coordinador podrá exigir modificaciones si fuera posible.
- 2.3.1.2. Antes de dar comienzo a la producción, el Director, en presencia del Contratista o su representante, procederá al replanteo general del proyecto. El Contratista se hará cargo los cambios y estos irán incluidos en la oferta. El Director podrá requerir cuantos replanteos parciales sean necesarios durante la producción para que las actividades se realicen conforme al Proyecto.

2.3.2. Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajadores

- 2.3.2.1. El contratista dará comienzo a las obras dentro del plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas de tal forma que se cumplan los plazos parciales y total señalados en el contrato.
- 2.3.2.2. El contratista, obligatoriamente y por escrito, notificará al Coordinador del comienzo de los trabajos con, al menos, tres días de antelación.

2.3.3. Orden de los trabajos

- 2.3.3.1. La determinación del orden de los trabajos será facultad del Contratista, salvo aquellos casos en los que, por motivos técnicos, la Dirección considere oportuna su variación.

2.3.4. Facilidades para otros Contratistas

- 2.3.4.1. De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista deberá dar todas las facilidades posibles para la correcta realización de los trabajos a realizar por los subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin extorsión de las compensaciones económicas que se dan entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

2.3.5. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o por fuerza mayor

- 2.3.5.1. Cuando se requiera, por cualquier motivo imprevisto o accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose, siguiendo la interpretación del Proyecto y las indicaciones del Coordinador, durante el periodo que se demore la tramitación del Proyecto Reformado.
- 2.3.5.2. El Contratista tiene obligación de realizar, con los medios necesarios, todo aquello que la Dirección ordene para las actividades con carácter urgente, anticipando los servicios

correspondientes, cuyo importe se consignará a posteriori según lo que se convenga.

2.3.6. Prórroga por causa de fuerza mayor

2.3.6.1. Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, este no pudiese terminar la obra en los plazos prefijados, se le concederá una prórroga en dichos plazos, previa aprobación del Coordinador. Para ello, el contratista deberá presentar un escrito al Coordinador exponiendo los motivos que impiden la ejecución de la obra y justifican el retraso, razonando debidamente las causas por las que se solicita la prórroga.

2.3.7. Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la producción

2.3.7.1. El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos prefijados, alegando como causa la falta de planos u órdenes de la Dirección, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

2.3.8. Condiciones generales de ejecución de los trabajos

2.3.8.1. Todos los trabajos se ejecutarán de acuerdo al Proyecto, a las modificaciones que sido aprobadas previamente y bajo las instrucciones que el Coordinador transmita bajo su responsabilidad y por escrito al Contratista, respetando los presupuestos acordados y conforme a lo expuesto en el apartado 2.2.1. “Trabajos no estipulados expresamente”.

2.3.8.2. De todos los trabajos y unidades de producción que hayan de quedar ocultos a la terminación del producto, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Coordinador, otro al Promotor y otro al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

2.3.9. Trabajos defectuosos

2.3.9.1. El Contratista deberá realizar todos los trabajos y emplear los materiales con las especificaciones estipuladas en el presente Pliego de Condiciones.

2.3.9.2. El Contratista es responsable, hasta el momento de la recepción definitiva del producto, de la correcta ejecución de los trabajos que haya contratado y de las faltas o defectos que puedan derivar de una mala ejecución de las actividades o del uso de materiales deficientes, sin que le exima de responsabilidad el control que corresponde al Coordinador, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido revisados en certificaciones parciales.

2.3.9.3. Como consecuencia de lo anteriormente declarado, el Coordinador podrá determinar la destrucción o reconstrucción de aquellas partes en las que se adviertan defectos o vicios, o la sustitución de aquellos materiales o aparatos que no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el transcurso de la ejecución de los trabajos, o finalizados los mismos.

2.3.10. Vicios ocultos

2.3.10.1. Si el Coordinador tuviese razones suficientes para sospechar de la existencia de vicios ocultos de fabricación, podrá exigir en cualquier momento, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que determine necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos. Siempre que los vicios existan realmente, los gastos correrán a cargo del Contratista, si por el contrario no existieran, serán a cargo de la Propiedad.

2.3.11. Procedencia de los materiales y aparatos

2.3.11.1. La elección de los materiales y aparatos y su procedencia quedará a elección del Contratista, excepto en los casos en que el presente Pliego de Condiciones estipule una procedencia determinada.

2.3.11.2. Los materiales y aparatos deberán ser de la mejor calidad y respetarán las especificaciones y dimensiones que marquen los planos y diagramas de proceso.

2.3.11.3. El transporte, manipulación y empleo se hará de forma que no derive ningún daño sus formas o dimensiones.

2.3.11.4. Antes de proceder a su empleo, el Contratista está obligado a presentar ante el Coordinador una lista con los materiales y aparatos que va a emplear, indicando marca, calidad, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.3.12. Materiales y aparatos defectuosos

2.3.12.1. Cuando los materiales o aparatos no reuniesen las condiciones estipuladas en ese Pliego para su objeto, el Coordinador exigirá al Contratista la sustitución de estos por otros que satisfagan las condiciones requeridas. Si a los quince días de recibir la orden el Contratista no la ha cumplido, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la Contrata.

2.3.12.2. En el caso de que los materiales o aparatos fuesen defectuosos, pero el Coordinador determina que son aceptables, se recibirán, pero con la correspondiente rebaja de precio, a no ser que el Contratista opte por sustituirlos por otros que reúnan las condiciones requeridas.

2.3.13. Actividades sin prescripción

2.3.13.1. Aquellas actividades que entren dentro de la fabricación del producto, pero no exista mandato sobre ellas en este Pliego de condiciones ni en el resto de documentación del Proyecto, el Contratista seguirá, en primer lugar, las instrucciones de la

Dirección y, en segundo lugar, las reglas de la buena fabricación.

2.4. Replanteo

2.4.1. Comprobación del replanteo

- 2.4.1.1. Las obras se considerarán comenzadas con el Acta de Comprobación del Replanteo General de las Obras por parte de la Dirección Facultativa. La comprobación del replanteo se hará oficial mediante un Acta firmada por la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista. Corriendo los gastos de dicha comprobación por cuenta del Contratista.
- 2.4.1.2. La Dirección deberá reflejar en el Libro de Órdenes el acto de Comprobación del Replanteo, autorizándolo con su firma y al que se deberá mostrar conforme el Contratista.
- 2.4.1.3. El contenido mínimo del Acta de Replanteo será:
 - Se debe dejar constancia por escrito de que todos los agentes de la construcción, firmantes de la misma, disponen de copia del proyecto de ejecución.
 - Debe constar que el Contratista ha procedido al replanteo de la edificación, de acuerdo al Proyecto. Que tanto el director de la ejecución como el director de obra han procedido a la comprobación del mismo, así como a su verificación con respecto al proyecto de ejecución, y que no aprecian la existencia de impedimentos para dar comienzo a la obra.
 - Reflejar que el plan de Seguridad y Salud en el trabajo ha sido aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud.
 - El Contratista declara que está en condiciones de llevar a cabo las obras.

2.4.2. Replanteo

- 2.4.2.1. A partir de la Comprobación del Replanteo que se expone en el apartado 2.4.1, todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del Contratista, excepto cuando se estipule lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares. Si el Contratista lo solicita, la Dirección comprobará los replanteos efectuados por este, que no podrá comenzar ninguna actividad hasta haber obtenido la aprobación del replanteo.
- 2.4.2.2. La aprobación por parte de la Dirección de cualquier replanteo realizado por el Contratista no supone una disminución de responsabilidad del Contratista en los posibles errores a cometer en la ejecución de las obras. Los perjuicios que

ocasionasen los errores de los replanteos realizados por el Contratista, deberán ser corregidos por cuenta de éste.

2.5. Libro de Órdenes

- 2.5.1.1. El Libro de Ordenes, gestionado por el organismo correspondiente, se abrirá en la fecha de Comprobación de Replanteo y se cerrará en la de la Recepción Definitiva. Durante este periodo estará en la oficina de obra del Contratista a disposición de la Dirección. El Contratista, cuando considere necesario, anotará en él las instrucciones, órdenes y comunicaciones pertinentes, autorizándolas con su firma.
- 2.5.1.2. Una vez se produzca la Recepción Definitiva, el Libro de Ordenes se entregará al Director, pudiendo el Contratista consultarlo en cualquier momento. El Contratista está obligado a proporcionar a la Dirección todas las facilidades necesarias para la recogida de los datos que sean necesarios para que ésta pueda llevar correctamente el Libro de Ordenes.

2.6. Garantías

- 2.6.1.1. Dentro de los diez días siguientes a la fecha de finalización de las obras, se llevará a cabo el acta de Recepción Provisional, la cual se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente y con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones.
- 2.6.1.2. Si las obras se encuentran en buen estado y cumplen las prescripciones previstas la Dirección las dará por recibidas provisionalmente y se comenzará a hacer uso de las mismas. La Recepción provisional pasará a ser oficial mediante un Acta firmada por la Propiedad, la Dirección Facultativa y el Contratista. El plazo de garantía comenzará el día siguiente al de la firma del dicho Acta. Su duración se establecerá en el Contrato y no podrá ser inferior a un año, excepto cuando se den circunstancias especiales.
- 2.6.1.3. Para realizar la medición general, se tomarán como datos complementarios la Comprobación de Replanteo, los replanteos parciales y las mediciones efectuadas durante la ejecución de la obra, el Libro de Ordenes, el Libro de Incidencias si lo hubiera, y todo aquello que determine necesario la Dirección y el Contratista. La Dirección Facultativa manifestará la finalización de las obras aplicando al resultado de la medición general los precios y condiciones económicas estipulados en el Contrato. Las reclamaciones o reparos que considere necesario hacer el Contratista contra el resultado de la medición general, las dirigirá por escrito a la Propiedad por

medio de la Dirección Facultativa. Si dicha reclamación no se produce dentro de los diez días siguientes a la formalización de los documentos, se entenderá que se encuentra conforme con los resultados.

- 2.6.1.4. En un plazo de diez días desde el cumplimiento del plazo de garantía, se llevará a cabo la Recepción Definitiva de las obras, que se realizará de acuerdo con la reglamentación vigente y con lo establecido en el presente Pliego. Solo serán recibidas definitivamente aquellas obras ejecutadas conforme al Proyecto y sin ningún defecto. Una vez recibida definitivamente la obra, el Contratista tendrá obligación de responder, en los plazos y términos legales, de los daños y perjuicios que se pudiesen originar por vicios ocultos de la construcción debidos a incumplimiento doloso del Contrato.

3. Pliego de Condiciones de Índole Económica

3.1. Base Fundamental

- 3.1.1. Se establece, como base fundamental de estas Condiciones de Índole Económica, el principio de que el Contratista debe recibir el pago de todos los trabajos realizados, siempre que se hayan realizado conforme al Proyecto y a las condiciones particulares correspondientes.

3.2. Garantía

- 3.2.1. El Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, con el objetivo de asegurarse de que éste reúne todas las condiciones requeridas para el correcto cumplimiento del Contrato, dichas referencias, se deberán presentar antes de la firma del Contrato.

3.3. Fianza

- 3.3.1. Se podrá exigir al Contratista una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas para que responda del cumplimiento de lo estipulado en el contrato.
- 3.3.2. La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo de ocho días, una vez firmada el Acta de recepción definitiva, siempre que este haya demostrado que no existe reclamación alguna por parte del ayuntamiento del Distrito Municipal en el que se haya emplazado la obra.

3.4. Revisión de precios

- 3.4.1. Se admite la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios del mercado, teniendo en cuenta la variabilidad de los precios de los salarios y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes.
- 3.4.2. Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede requerirla al Propietario en el momento en el que se produzca cualquier alteración que suponga un aumento en los contratos. Ambas partes acordarán un nuevo precio unitario antes de comenzar o continuar la unidad de obra en la que intervenga el elemento cuyo precio ha de ser revisado.

- 3.4.3. Si la Propiedad o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviere de acuerdo con los nuevos materiales, transportes, etc., que el Contratista propone como normales en el mercado, este tiene la capacidad de proponer al Contratista los que considere oportunos, y éste la obligación de aceptarlos, a precios inferiores a los pedidos por el Contratista.
- 3.4.4. Cuando la Propiedad o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviere conforme con los nuevos precios, estipulará, junto con la otra parte, la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, basada en la experimentada por cualquiera de los elementos de la unidad de obra, y la fecha en que empezarán a regir dichos precios.
- 3.4.5. Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al ordenado en los casos de revisión por alza de precios.

3.5. Precios contradictorios

Si se diese el caso de que fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá de la siguiente manera:

- 3.5.1. El Contratista formulará bajo firma y por escrito el precio que considera que debe aplicarse a la nueva unidad.
- 3.5.2. La Dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.
- 3.5.3. Si ambos coinciden o si cualquier pequeña diferencia o error fuesen remediados por medio de una exposición y convicción por una de las partes, la Dirección Técnica formulará el Acta de Avenencia, quedando así formalizado el precio contradictorio.
- 3.5.4. Si no fuese posible llegar a un acuerdo entre las partes, el Director propondrá a la Propiedad que tome la solución que considere oportuna, que podrá ser la aprobación del precio propuesto por el Contratista o, por el contrario ceder la obra para ser ejecutada por la administración o por un Contratista distinto.
- 3.5.5. La fijación del precio contradictorio se deberá producir al comienzo de la nueva unidad, si no fuera así, el Contratista estará obligado a aceptar el precio fijado por el Director
- 3.5.6. La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo no se hubiese determinado, el Contratista estará obligado a aceptar el propuesto por el Director.

3.6. Abono de las obras

- 3.6.1. Los pagos deberán ser efectuados por la Propiedad en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá al de las Certificaciones de obra expedidas por el Director.

3.7. Liquidaciones

3.7.1. Carácter provisional de las liquidaciones parciales

- 3.7.1.1. Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales, sujetos a certificaciones y variaciones que puedan resultar de la liquidación final. La Propiedad se reserva en todo momento y, principalmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha abonado el pago de jornales y materiales empleados en la obra, por medio de comprobantes que se podrán exigir al Contratista.

3.7.2. Liquidación final

- 3.7.2.1. Tras la finalización de las obras, se procederá a la liquidación fijada, que indicará el importe de las unidades de obra realizadas y aquellas que constituyen alguna modificación del Proyecto, siempre que hayan sido aprobadas con sus precios por la Dirección Técnica.
- 3.7.2.2. En ningún caso tendrá el Contratista derecho a interponer cualquier tipo de reclamación por aumentos de obra que no hubieran sido autorizados por escrito por la Propiedad con el visto bueno del Director.

3.7.3. Liquidación en caso de rescisión

- 3.7.3.1. En el caso de anulación del Proyecto, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará con el acuerdo de ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

3.8. Valoración de la obra ejecutada

- 3.8.1. La Dirección Facultativa redactará, mensualmente, la correspondiente relación valorada al origen, basándose en las mediciones de obra ejecutada y los precios contratados. La obra ejecutada se valorará en función de los precios unitarios

estipulados en el Contrato y, si los hubiera, de los precios contradictorios que se hayan autorizado debidamente y teniendo en cuenta lo acordado para el abono de obras defectuosas, materiales almacenados y abonos a cuenta en general.

- 3.8.2. A partir del Presupuesto de Ejecución Material, elaborado de la forma declarada en el párrafo anterior, se obtendrá el Presupuesto de Ejecución por Contrata, incrementando aquél en los porcentajes establecidos en el Contrato en concepto de Gastos Generales de Empresa y Beneficio Industrial del Contratista. El Impuesto sobre el Valor Añadido que grave la ejecución de la obra, se obtendrá por aplicación del tipo que le corresponda sobre el Presupuesto de Ejecución por Contrata.
- 3.8.3. El Contratista tiene derecho a recibir el pago de aquellas obras que realmente ejecute con arreglo al Proyecto, a sus modificaciones aprobadas y a aquellas órdenes dictadas por escrito por la Dirección.

3.9. Certificaciones

- 3.9.1. Las certificaciones se remitirán mensualmente por triplicado, comprendiendo meses naturales salvo la primera, la última y la de liquidación. Para elaborarlas, se tomará como base la relación valorada expuesta en el artículo 3.8. y serán tramitadas por la Dirección Facultativa.
- 3.9.2. Los abonos resultantes de dichas certificaciones tendrán carácter de pagos en cuenta, sujetos a rectificaciones y variaciones que se puedan producir en la liquidación final.

4. Pliego de Condiciones de Índole Legal

4.1. Marco jurídico

- 4.1.1. La ejecución de las obras deberá tener en cuenta las leyes vigentes correspondientes, siendo responsabilidad del Contratista la ejecución de la obra en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que forman el Proyecto, exceptuando la memoria, que no tendrá consideración de documentos del Proyecto.
- 4.1.2. El Contratista está obligado a cumplir con lo establecido en la ley de Contratos de Trabajo y en la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.
- 4.1.3. Será obligación del Contratista el vallado y supervisión del solar en el que se instalará la obra, vigilando la correcta conservación de sus líneas de lindeo y vigilando que los dueños de las fincas contiguas no realicen ningún acto que merme o modifique la propiedad. Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Director.
- 4.1.4. El Contratista será el responsable de cualquier actividad que incumpla la política urbana o las Ordenanzas Municipales vigentes en la localidad en la que se encuentre emplazada la obra.

4.2. Accidentes de trabajo y daño a terceros

- 4.2.1. En el caso de accidentes derivados de actividades correspondientes a la ejecución de las obras, el Contratista se ajustará a lo dispuesto en la legislación vigente correspondiente, siendo el único responsable de su cumplimiento y en todo caso, la Propiedad quedará libre de responsabilidades.
- 4.2.2. El Contratista está obligado a tomar las medidas de seguridad necesarias y a suministrar el material de seguridad necesario a los trabajadores, para evitar, en la medida de lo posible, accidentes de trabajadores o terceras personas.
- 4.2.3. En caso de accidente o daños a terceras personas u objetos por un incorrecto cumplimiento de las normativas vigentes será el Contratista el único responsable.

4.3. Causas de rescisión del Contrato

Se considerarán causas suficientes de rescisión las siguientes:

- a. La muerte o incapacidad del Contratista.
- b. La quiebra del Contratista.

En estos dos casos, si los herederos o apoderados se ofrecieran a ejecutar la obra bajo las mismas condiciones acordadas, la Propiedad podrá aceptar o rechazar el ofrecimiento, sin que este último caso dote a aquellos de derecho a una indemnización.

- c. Demora excesiva en los plazos de entrega previstos.
- d. La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.
- e. No dar comienzo a la obra dentro del plazo señalado en el Contrato.
- f. El incumplimiento de las condiciones del Contrato perjuicio de los intereses de la obra.
- g. La terminación del plazo de ejecución de la obra sin haber sido terminada.
- h. El abandono de la obra sin causa justificada.
- i. Modificaciones en el contrato con subidas de precio mayores al 7%.

4.4. Normativa de índole general

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de noviembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Directiva 89/391/CEE, relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora en la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, que modifica la Ley 31/1995 en sus artículos 47, 48 y 49.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

- Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, por el que se homologan las armaduras activas de acero para hormigón pretensado, por el Ministerio de Industria y Energía.

5. Pliego de Condiciones Específicas

En el siguiente pliego, y de acuerdo con todo lo citado anteriormente, se nombrarán los materiales necesarios para realizar la totalidad del producto. No se podrá, bajo ningún concepto, variar la naturaleza de los materiales, pero sí los procesos, siempre y cuando el resultado respete las condiciones y tenga la aceptación del Coordinador. Todas las consideraciones técnicas a mayores serán tomadas por propia iniciativa del Contratista, siempre respetando los términos impuestos por el Pliego General.

5.1. Especificaciones de los materiales

Todos los materiales han sido definidos en la Memoria de este mismo Proyecto, a la cual se deberá acudir en caso de duda, y que tendrá validez legal complementaria al presente Pliego. Todas las medidas deberán ceñirse a los planos. Para los detalles constructivos deberá acudirse a la memoria. Los materiales empleados serán los siguientes:

5.1.1. Tablero de plástico “Ecoplástico Ambiental”

Los tableros se recibirán siempre que lleguen de acuerdo con las medidas establecidas, sin desperfectos en ninguna de las caras, aristas o cantos. Deberán cumplir todas las especificaciones acordadas con el proveedor y poseerán el color acordado, sin imperfecciones o manchas de ningún tipo.

5.1.2. Acero inoxidable negro

Se recibirán en forma de placas, con las dimensiones acordadas, sin imperfecciones estéticas ni estructurales. No poseerán rayones o marcas de ningún tipo. Las placas deberán cortarse con las herramientas adecuadas y con precisión para evitar sobreesfuerzos. Las uniones, tanto roscadas como soldadas presentarán un corte limpio, libre de rebabas.

5.1.3. Elementos comerciales

Se emplearán tornillos del tipo Tornillo de cabeza cilíndrica ranurado DIN-84 ISO-1207 en acero inoxidable 316, con una longitud de 25 mm y una rosca métrica de 8 mm. Deberán llegar en perfectas condiciones de acuerdo con lo estipulado en las fichas técnicas, así como en el acuerdo existente con el proveedor correspondiente.

5.1.4. Esmalte de lacado

Deberá poseer las especificaciones establecidas, con el color acordado y sin manchas de ningún tipo. La variación del color por cualquier motivo dará lugar al rechazo del producto y sustitución por uno nuevo acorde a lo pactado.

Se realizarán las pruebas pertinentes para la comprobación de la idoneidad y perfecto estado de los materiales al ser recibidos. En caso de que llegasen defectuosos, se procedería a su eliminación, en cuyo caso será necesaria la

notificación al responsable superior, adjuntando un documento con la descripción del fallo y las medidas a tomar. En el caso extremo, será la Dirección quien tome la decisión de desestimar o no el material.

5.2. Especificaciones de ejecución

La ejecución del Proyecto se llevará a cabo como se expone a continuación, siempre con la aprobación del Coordinador y respetando lo formulado en el Pliego de Condiciones Generales:

5.2.1. Acopio de materiales

Se deberá realizar la compra de todo el material necesario para la fabricación de la señalética de CLUNIA SULPICIA. Para ello, será necesario que el Coordinador, o su representante en funciones, se haga cargo de realizar los pedidos a los proveedores de dicho material, acorde a lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones y habiendo atestiguado su procedencia ante la Dirección mediante la documentación específica necesaria.

5.2.2. Transporte de materia prima

Los costes derivados del transporte de los materiales hasta la planta de producción correrán a cargo del proveedor, siempre que el contratista lo considere conveniente teniendo en cuenta las consideraciones económicas expuestas.

El Contratista debe asegurarse de que el transporte se realiza cumpliendo las especificaciones del Pliego de Condiciones Generales.

5.2.3. Proceso de fabricación

5.2.3.1. Instalaciones

Las instalaciones estarán siempre limpias y en perfectas condiciones, listas para trabajar en ellas sin riesgos, peligros o condiciones indeseadas. Para ello, será necesaria la existencia de, al menos, una persona encargada de comprobar y realizar las acciones pertinentes para que esto se lleve a cabo. Las instalaciones contarán con las siguientes áreas de trabajo:

- Almacén: en él se almacenará la materia prima. Deberá estar próximo al área de trabajo, y dispondrá de espacio suficiente para trabajar con comodidad. Contará con todas las medidas de seguridad necesarias para salvaguardar la integridad de los trabajadores o terceras personas. Solo podrán acceder a él personal autorizado.
- Área de trabajo: en ella se realizarán todas las operaciones necesarias para la fabricación del conjunto. Dichas operaciones serán realizadas únicamente por el personal autorizado, que tendrá la cualificación necesaria para llevar a cabo su tarea de forma satisfactoria. El área de trabajo será lo más adecuada posible para salvaguardar la integridad de los trabajadores.

- Área de embalaje: en este espacio se reunirán todos los elementos que conformen el objeto final, se comprobará que están en perfecto estado y se prepararán para ser embalados.

5.2.3.2. Maquinaria y utillaje utilizados

La maquinaria, herramientas y utillajes requeridos se encontrarán siempre en perfecto estado, al igual que los elementos accesorios de estas.

5.2.3.3. Mano de obra

Será en todo momento la mínima necesaria para la correcta realización de todas las operaciones, y poseerán la cualificación necesaria para la realización de estas con seguridad y acorde a la normativa vigente.

En todo momento serán conocedores de las normas de seguridad, provistos de la formación necesaria en ese campo y contarán con todos los elementos de protección individuales, siempre que fueren necesarios.

5.2.4. Conformidad de la obra

El Director de la obra tendrá derecho a comprobar que los trabajos realizados siguen las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones y el Proyecto, ya sea durante el proceso o una vez finalizado el mismo, corriendo los gastos a cargo del Contratista.

Una vez realizadas las comprobaciones pertinentes, el Director entregará al Contratista un documento de conformidad. Si no se diera el caso por la existencia de algún defecto o fallo, el escrito de conformidad quedará sujeto a que los defectos se subsanen con la mayor brevedad posible.

5.2.5. Pruebas reglamentarias

Todos los materiales descritos en este capítulo podrán ser sometidos a todas las pruebas o análisis que se estimen convenientes para garantizar su calidad, cargando todos los gastos al Contratista.



PRESUPUESTO

INDICE DEL PRESUPUESTO

1.	Introducción	137
2.	Costo de fabricación	138
2.1.	Coste del material	
2.2.	Elementos comerciales	
2.3.	Mano de obra directa (m.o.d)	
2.4.	Puesto de trabajo	
3.	Mano de obra indirecta (m.o.i)	142
4.	Cargas sociales (C.S)	143
5.	Gastos Generales (G.G)	144
6.	Presupuesto total	145

1. Introducción

Presupuesto industrial se define como el procedimiento seguido para el cálculo del precio de venta en fábrica de un producto.

En el presente apartado se redactará el presupuesto industrial para la fabricación de 7 paneles informativos para el Yacimiento Arqueológico de Clunia.

El Presupuesto Industrial esta integrado por las siguientes partidas:

- Costo de fabricación (incluido montaje)
- Mano de obra indirecta (m.o.i)
- Cargas sociales (C.S)
- Gastos generales (G.G)
- Beneficio Industrial (B.I)

2. Costo de fabricación

El costo de fabricación se compondrá del coste del material, coste de mano de obra directa y puesto de trabajo, considerándose, las dos primeras, costes variables, puesto que varían en función del número de piezas fabricadas.

2.1. Coste del material

MATERIAL		PESO (kg)			PRECIO (€)	
		UNIDAD	NETO	BRUTO	€/kg	TOTAL
DENOMINACIÓN	PROVEEDOR		7 UNIDADES	+10%		
ACERO ASTM A36	Talleres metálicos del Cea	250	1750	1925	2,4	4620
PLÁSTICO RECICLADO 25 mm espesor	Ecoplástico Ambiental S.A	13	91	100,1	1,1	110,11
PLÁSTICO RECICLADO 10 mm espesor	Ecoplástico Ambiental S.A	6	42	46,2	1,1	50,82
TOTALES		269				4780,93

MATERIAL POR PANEL:	$4780,93/7 = 682,99 \text{ €}$
---------------------	--------------------------------

Finalmente, el coste del material por cada panel será 682,99 €, por lo que el coste material del conjunto de 7 paneles que componen el proyecto será 4780.93 €.

2.2. Elementos comerciales

Son los elementos prefabricados comprados a terceros. Se calcula el coste de éstos para el mismo lote de paneles, es decir, 7.

ELEMENTOS COMERCIALES (PARA 7 UNIDADES)				
Denominación	Proveedor	Cantidad	Coste por unidad (€)	TOTAL (€)
Tornillo de cabeza cilíndrica ranurado DIN-84 ISO-1207 - M8 X 25	INOXMARE S.r.l	56	0,18	10,08
TOTAL				10,08

ELEMENTOS COMERCIALES POR PANEL:	$10,08/7 = 1,44 \text{ €}$
----------------------------------	----------------------------

De elementos comerciales, se emplearán únicamente 8 tornillos en cada panel, por lo que el precio de dichos elementos será 1,44 € por panel, sumando un total de 10,08 € para el conjunto de 7 paneles.

2.3. Mano de obra directa (m.o.d)

Para el cálculo de la mano de obra directa se fijan inicialmente los días reales de trabajo al año y el número de horas de trabajo efectivas por año.

Se excluyen (eligiendo un año no bisiesto) los días festivos, los fines de semana y las vacaciones, y se calcula la jornada efectiva.

Días naturales (Dn)		365
Deducciones (D)		132
Domingos	52	
Sábados	52	
Vacaciones (en días laborables)	20	
Festivos	8	
Días reales (Dr = Dn - D)		233
Horas de trabajo efectivas al año (h/año)		1864
Jornada efectiva/día (h/día)		8

Y también se establece la remuneración por cada trabajador según las categorías de mano de obra.

Concepto (sin c. ocultos)	Oficial 1ª	Of. 2ª	Of. 3ª	Especialista	Peón	Aprendiz	Pinche
Salario base día (Sbd)	19,4	18,1	17	16,9	16	11,15	10,4
Plus día (Pd)	25	23	22,9	22,5	21	14,35	13
Salario día (Sd)	44,4	41,1	29,9	39,4	37	25,5	23,4
Remuneración anual (Ra)	18720	17460	16380	16000	15560	10800	9900
Salario/h (S)	10,04	9,4	8,8	8,6	8,35	5,8	5,3

Para concluir, se calcula la mano de obra directa (m.o.d) para el lote de 7 paneles:

Tarea	Tiempo (s)	Operario	Jornal (€/h)	Tiempo (h)	T. J (€)
Corte acero	240	Peón	8,35	0,067	0,5595
Plegado acero	180	Peón	8,35	0,05	0,4175
Taladrado roscar M8	120	Peón	8,35	0,033	0,2756
Troquelado letras	40	Especialista	8,6	0,011	0,095
Soldar letras	40	Especialista	8,6	0,011	0,095
Fresado CNC	80	Especialista	8,6	0,022	0,1892
Aplicación de pintura	60	Especialista	8,6	0,0167	0,1436
Coste m.o.d para una unidad					0,254
Coste m.o.d para lote de 7 paneles					1,7754

M.O.D POR PANEL:	$1,7754/7 = 0,254 \text{ €}$
------------------	------------------------------

Para cada panel, habrá un coste de mano de obra directa (m.o.d) de 0,254 €, por lo que para el conjunto de 7 paneles será 1,7754 €.

2.4. Puesto de trabajo

En este apartado se presentan los costes que originan los puestos de trabajo en su funcionamiento: las máquinas necesarias y los gastos que originan: intereses, amortización, mantenimiento y energía que se consume; además de la relación entre el puesto de trabajo y el operario que lo utiliza.

El total se calcula:

C.P.T.= interés de la inversión + amortización + mantenimiento + energía consumida

PUESTO DE TRABAJO				M.O.D	
Nº	Denominación	Características	kW	Especialista	Peón
1	Sierra alternativa	Capacidad=150; carreras/min.=75 - 105	0,7		X
2	Plegadora	Longitud de plegado=3600; Fuerza de plegado= 100 Ton	7,5	X	
3	Fresadora CNC	Tamaño de la mesa= 2000x1000 mm	15		X

PUESTO DE TRABAJO										
Nº	Precio (€)	Amortización (años)	Funcionamiento (h/año)	Vida prevista (h)	Costo puesto de trabajo (€/h)					COSTE TOTAL (€)
					Interés	Amortización	Mantenimiento	Energía	TOTAL	
1	1500	15	1000	15000	0,15	0,1	0,06	0,05	0,36	0,02412
2	7250	20	1800	36000	0,4	0,2	0,16	1,67	2,43	0,1215
3	9000	18	1800	32400	0,5	0,1	0,2	0,84	1,64	0,03608
TOTAL										0,1817 €

COSTE PUESTO DE TRABAJO POR PANEL: $0,1817/7 = 0,026 \text{ €}$

El costo del puesto de trabajo asciende a 0,026 € cada panel, sumando un total de 0,1817 € para el lote de 7 paneles.

En resumen, se muestra el costo de fabricación total para cada unidad y para cada lote de 7 productos, para ello se suman el coste de material, los elementos comerciales, la mano de obra directa (m.o.d) y el coste del puesto de trabajo.

	COSTO DE FABRICACIÓN				
	COSTE MATERIAL	ELEMENTOS COMERCIALES	M.O.D	PUESTO DE TRABAJO	TOTAL
€/UNIDAD	682,99	1,44	0,254	0,026	684,71
€/LOTE	4780,93	10,08	1,7754	0,1817	4792,967

COSTO DE FABRICACIÓN POR UNIDAD: 684,71 €
 COSTO DE FABRICACIÓN POR LOTE (7 PRODUCTOS): 4792,967 €

3. Mano de obra indirecta (m.o.i)

El concepto de mano de obra indirecta (m.o.i.) representa al conjunto de operarios relacionados directamente con la producción, pero sin responsabilidad sobre el puesto de trabajo.

Para realizar el cálculo de la mano de obra indirecta, cada empresa determina cada año el porcentaje (% m.o.i.) que representa la mano de obra indirecta respecto a la directa, considerando el conjunto de operarios de cada plantilla.

En este caso, se determina un porcentaje del 36%.

$$\text{M.O.I} = \text{M.O.D} \times 36 \%$$

	M.O.D (€)	M.O.I (€)
€/UNIDAD	0,254	0,0915
€/LOTE	1,7754	0,6391

El coste de mano de obra indirecta (m.o.i) asciende a 0,0915 €/unidad y un total de 0,6391 €/lote (7 paneles).

4. Cargas Sociales (C.S)

Las Cargas Sociales representan el conjunto de aportaciones de la empresa a diversos Departamentos y Organismos Oficiales, para cubrir las prestaciones del personal en materia de Seguridad Social (28,14%), Accidentes de Trabajo (7,60%), Formación Profesional (0,60%), Seguro de desempleo (2,35%), Fondo de Garantía Salarial (0,20%), Responsabilidad civil (1,00%), etc.

Como ocurre con la mano de obra indirecta, cada año cada empresa determina el porcentaje que representan las Cargas Sociales para el conjunto de operarios de las plantillas de mano de obra directa e indirecta.

A este efecto, se determina un porcentaje de Cargas Sociales de 35 %.

$$\text{C.S} = (\text{M.O.D} + \text{M.O.I}) \times 35 \%$$

	M.O.D (€)	C.S (€)
€/UNIDAD	0,3455	0,1209
€/LOTE	2,4145	0,846

Se obtiene un coste de Cargas Sociales de 0,1209 €/unidad y de 0,846 €/lote (7 paneles).

5. Gastos Generales (G.G)

Los Gastos Generales representan el costo total necesario para el funcionamiento de la empresa, excluidos los costos ya analizados.

Cada año la empresa determina el porcentaje que representan los Gastos Generales respecto de la mano de obra directa.

Se decreta un porcentaje de Gastos Generales del 16%.

$$\text{G.G.} = \text{M.O.D} \times 16 \%$$

	M.O.D (€)	M.O.I (€)
€/UNIDAD	0,254	0,041
€/LOTE	1,7754	0,2841

Finalmente, el coste de Gastos Generales es 0,041 € para cada unidad y 0,2841 € para el conjunto de 7 paneles que componen el proyecto.

6. Presupuesto total

A continuación, se muestra un resumen de los cálculos realizados hasta ahora, incluyendo el Beneficio Industrial, que supondrá un 15 % del costo total en fábrica, y el I.V.A., que supone un 21% del precio de venta en fábrica, todo ello mostrado para una unidad.

PRESUPUESTO TOTAL		
CONCEPTO	PRECIO (€)	
COSTO DE FABRICACIÓN (C.F.)	Coste del material	682,99
	Elementos comerciales	1,44
	M.O.D.	0,254
	Puesto de trabajo	0,026
M.O.I.	$M.O.I = M.O.D \times 0,36$	0,0915
CARGAS SOCIALES (C.S.)	$C.S = (M.O.D + M.O.I) \times 0,35$	0,1209
GASTOS GENERALES (G.G)	$G.G = M.O.D \times 0,16$	0,041
COSTO TOTAL EN FÁBRICA (Ct)	$Ct = C.F + M.O.I + C.S + G.G$	684,9634
BENEFICIO INDUSTRIAL (B.I.)	$B.I. = Ct \times 0,15$	102,7445
PRECIO DE VENTA EN FÁBRICA (Pv)	$Pv = C.T + B.I$	787,7079
Impuesto (I.V.A.) 21%	$I.V.A. = Pv \times 0,21$	165,42
PRECIO TOTAL	$Pv + I.V.A$	953,13

El precio de venta asciende a la cantidad de **NOVECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS (953,13)**.



BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y ARTÍCULOS

Blanco Sanz, R. M., Blanco Zárata, L., Luengo Jurdado, S., Pastor Martínez, G., Rivero Coín, Rodríguez de Luengo, R. y Vicente Mosquete, M.J. (2003). *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual* (Pablo Martín Andrade (Ed.); 1a). ONCE.

de la Iglesia, M. A. y Tuset, F. (2012). *Colonia Clunia Sulpicia* (P. Laboratorio de Patrimonio & y A. de la U. de Valladolid (Eds.)). EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BURGOS.

Donoso, I. (18 de agosto de 2014). *El Ayuntamiento invierte 70.000 euros para facilitar la accesibilidad.* HOY. Recuperado de <https://www.hoy.es/plasencia/201408/18/ayuntamiento-invierte-euros-para-20140818000605-v.html?ref=https:%2F%2Fwww.google.com%2F>

Europa Press. (2013). *Valderejo (Álava) cuenta con un nuevo itinerario didáctico de 5 kilómetros adaptado a personas con discapacidad visual.* ElDiario. Recuperado de https://www.eldiario.es/euskadi/euskadi/valderejo-alava-itinerario-kilometros-discapacidad_1_5684985.html#

LA VILA. (21 de febrero de 2015) Se colocarán 34 paneles interpretativos “accesibles” en lugares y monumentos del patrimonio histórico y cultural. *Actualidadcomarcal.* Recuperado de <http://actualidadcomarcal.com/la-vila-se-colocaran-34-paneles-interpretativos-accesibles-en-lugares-y-monumentos-del-patrimonio-historico-y-cultural/>

MANUALES Y NORMATIVA

García Milá, J., de Benito Fernández, J., Juncà Ubierna Guerras, J. A., de Rojas Torralba, C. y Santos, J. J. (2005). *MANUAL PARA UN ENTORNO ACCESIBLE* (Real Patronato sobre Discapacidad, con la colaboración de la F. A. (Ed.); 9a). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales - Gobierno de España.

Requisitos de accesibilidad para la rotulación, Pub. L. No. UNE 170002, 45 (2009).

SENADIS. *Modelo de Sistema Integral de Información y Atención Ciudadana Inclusiva*. Ministerio de Desarrollo Social - Gobierno de Chile. Recuperado de <file:///C:/Users/Carla/Downloads/Modelo de Sistema Integral Final.pdf>

PÁGINAS WEB

“Enigma Galdiano” un juego gratuito de Realidad Aumentada para familias y niños en el Museo Lázaro. (Última consulta: 12 de marzo de 2020). Museo Lázaro Galdiano. Recuperado de <http://www.flg.es/museo/visita-el-museo/juego-realidad-aumentada-familias-ninos-gratis#.Xw4lqm0zblV>

“SIGUE LA PISTA”. JUEGO DE PISTAS. (2011). Junta de Castilla y León. Recuperado de http://museoscastillayleon.jcyl.es/web/jcyl/MuseoAvila/es/Plantilla100Detalle/1258100894523/_/1284186942664/Comunicacion

A. V. (15 de diciembre de 2017). Paneles turísticos accesibles para todos en La Vila. *Informacion.Es*. <https://www.diarioinformacion.com/benidorm/2017/12/15/paneles-turisticos-accesibles-vila/1968543.html>

Accesibilidad en miradores en Huesca. (Última consulta: 16 de marzo de 2020). Equalitas Vitae. Recuperado de https://www.equalitasvitae.com/es/guia/turismo_adaptado.php?ruta=miradoreshuesca

Acero ASTM A36, Acero A36 Propiedades, Ficha Técnica, Dureza, Densidad Estructural. (Última consulta: 6 de julio de 2020). Material Mundial. Recuperado de <https://www.materialmundial.com/acero-astm-a36-propiedades-ficha-tecnica-estructural/>

ACERO ESTRUCTURAL ACERO ASTM A36. (Última consulta: 5 de julio de 2020). Sumitec. Recuperado de <http://www.sumiteccr.com/acero/estructural/AE01.pdf>

Cimentaciones por Zapatas. (Última consulta: 5 de julio de 2020.). Construmática. Recuperado de https://www.construmatica.com/construpedia/Cimentaciones_por_Zapatas#Ejecuci.C3.B3n_de_Cimentaciones_Superficiales_por_Zapatas

City Holmes Madrid. (Última consulta: 14 de marzo de 2020). City Holmes. Recuperado de <https://cityholmes.com/producto/city-holmes-madrid/>

COLONIA CLVNIA SVLPICIA. (Última consulta: 12 de julio de 2020). Diputación de Burgos. Recuperado de <http://www.clunia.es/>

Enigmas en el museo. (Última consulta: 15 de marzo de 2020). Agenda Menuda. Recuperado de <https://www.agendamenuda.es/todos-los-eventos/eventodetalle/43678/49/enigmas-en-el-museo>

Gargallo y sus amigos. (2017). Heraldo Ocio. Recuperado de <https://www.heraldo.es/ocio/actividades-para-ninos/zaragoza/gargallo-y-sus-amigos-zaragoza-10102017.html>

Juego de pistas para familias en el Museo del Prado. (Última consulta: 15 de marzo de 2020.). Conmishijos. Recuperado de <https://www.conmishijos.com/planes/talleres/juegos-de-pistas-para-familias-en-el-museo-del-prado/>

JUEGO PANEL DOBLE “EXPLORACIÓN TÁCTIL.” (Última consulta: 16 de marzo de 2020). Mobipark. Recuperado de <https://www.mobiliariosurbanos.com/es/parques-infantiles/juegos-inclusivos/juego-panel-doble-exploracion-tactil>

La madera de teca; propiedades y características. (2017). Maderea. Recuperado de <https://www.maderea.es/la-madera-de-teca-propiedades-y-caracteristicas/>

La Musique en Rose. (2019). Ministerio de Cultura y Deporte - Gobierno de España. Recuperado de <http://www.culturaydeporte.gob.es/mtraje/actividades/celebraciones/noche-museos/2019.html>

Madera de Bambú: Características y Uso. (Última consulta: 26 de junio de 2020). Maderame. Recuperado de <https://maderame.com/madera-bambu/>

Madera de Teca: Características y Principales Usos. (Última consulta: 25 de junio de 2020). Maderame. Recuperado de <https://maderame.com/enciclopedia-madera/teca/>

Madera Sintética – Beneficios y Desventajas de la Madera Plástica. (2017). Arquigrafico. Recuperado de <https://arquigrafico.com/madera-sintetica-beneficios-y-desventajas-de-la-madera-plastica/>

Mapa Accesible - Map´s Voice. (Última consulta: 16 de marzo de 2020). BAU ACCESIBILIDAD. Recuperado de <https://www.bauaccesibilidad.cl/mapa-turistico-en-braille-bau-accesibilidad>

Martínez, J. (2018). *ASA vs. ABS, ¿Cuál escogemos?* Pantur. Recuperado de <https://pantur.es/asa-vs-abs-cual-escogemos/>

Museo Arqueológico Nacional. (2019). Ministerio de Cultura y Deporte - Gobierno de España. Recuperado de <http://www.culturaydeporte.gob.es/cultura/areas/museos/mc/nochediamuseos/nochediamuseos2018/noche-museos/actividades-noche/museo-arqueologico.html>

Museo del Romanticismo. (2019). Ministerio de Cultura y Deporte - Gobierno de España. Recuperado de <http://www.culturaydeporte.gob.es/mromanticismo/informacion/visita/familia.html>

Museo del Traje. (2019). Ministerio de Cultura y Deporte - Gobierno de España. Recuperado de <http://www.culturaydeporte.gob.es/cultura/areas/museos/mc/nochediamuseos/nochediamuseos2019/noche-museos/actividades-noche/museo-traje.html>

Museo Nacional de Artes Decorativas. (2019). Ministerio de Cultura y Deporte - Gobierno de España. Recuperado de <http://www.culturaydeporte.gob.es/cultura/areas/museos/mc/nochediamuseos/nochediamuseos2019/noche-museos/actividades-noche/museo-artes-decorativas.html>

Museo Nacional del Romanticismo. (2019). Ministerio de Cultura y Deporte - Gobierno de España. Recuperado de <http://www.culturaydeporte.gob.es/cultura/areas/museos/mc/nochediamuseos/nochediamuseos2019/noche-museos/actividades-noche/museo-romanticismo.html>

Museo Sorolla. (2019). Ministerio de Cultura y Deporte - Gobierno de España. Recuperado de <http://www.culturaydeporte.gob.es/cultura/areas/museos/mc/nochediamuseos/nochediamuseos2018/noche-museos/actividades-noche/museo-sorolla.html>

Obras de Arte Inclusivas y Accesibles. (Última consulta: 16 de marzo de 2020). BAU ACCESIBILIDAD. Recuperado de <https://www.bauaccesibilidad.cl/obras-de-arte-inclusivas-accesibles-accesibilidad-universal-chile-bau>

Planos o mapas hápticos para personas con discapacidad - Peru. (Última consulta: 16 de marzo de 2020). CCIMA SEÑALIZACIONES. Recuperado de <https://www.ccimasenalizaciones.pe/senalizacion/otras-senales/senalizacion-inclusiva/259-planos-o-mapas-hapticos-para-personas-con-discapacidad-peru>

Plástico reciclado. (Última consulta: 30 de junio de 2020). Ecoplástico Ambiental. Recuperado de <https://ecoplasticoambiental.mx/>

Plásticos resistentes a radiación UV. (Última consulta: 18 de junio de 2020). Mexpolímeros. Recuperado de <https://www.mexpolimeros.com/radiación-uv.html>

Precios de la madera de teca de plantación. (2019). Maderea. Recuperado de <https://www.maderea.es/precios-de-la-madera-de-teca-de-plantacion/>

Prim, N. (2019). ¿Por qué debo utilizar varilla corrugada para mi construcción? Láminas y Aceros. Recuperado de <https://blog.laminasyaceros.com/blog/porqué-debo-utilizar-varilla-corrugada-para-mi-construcción#:~:text=>

Privat, M. (Última consulta: 28 de junio de 2020). Madera y metal: los polos opuestos se atraen. Kave Home. Recuperado de <https://kavehome.com/es/es/magazine/decoracion-madera-metal/>

Sendero accesible del Isábena, la naturaleza sin barreras. (23 de julio de 2014). Aragón Documenta. <https://aragondocumenta.com/sendero-accesible-isabena/>

Señales Inclusivas. (Última consulta: 16 de marzo de 2020). DADO Diseño Para Todos. Recuperado de <https://dado.com.co/senalesinclusiva/>