



**Proyecto de diseño de información
inclusiva en el Yacimiento Arqueológico
de Clunia**

David Sánchez Díez

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial
y Desarrollo de Producto



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto

Proyecto de diseño de información inclusiva en el Yacimiento Arqueológico de Clunia

Autor:

Sánchez Diez, David

Tutor(es):

Fernández Villalobos, Nieves

Teoría de la Arquitectura y Proyectos
Arquitectónicos

Rodríguez Fernández, Carlos

Teoría de la Arquitectura y Proyectos
Arquitectónicos

Valladolid, Septiembre 2020

A mis padres.

RESUMEN

Propuesta de señalética inclusiva para el yacimiento romano de Clunia, Burgos, tomando como punto de partida los restos que se conservan para la recreación de la arquitectura que una vez hubo, permitiendo obtener una explicación visual, clara y concisa. El proyecto detalla una solución concreta en el foro, siendo posible su adaptación a los demás espacios que se mantienen (teatro, termas, etc.)

Palabras Clave

Señalética | Clunia | Recreación | Yacimiento romano | Diseño inclusivo

ABSTRACT

Proposal for an inclusive signage for the Roman site of Clunia, Burgos, taking as a starting point the remains that are preserved for the recreation of the architecture that once existed, allowing a visual explanation, clear and concise. The project details a concrete solution in the forum, being possible to adapt it to the other spaces that are kept (theatre, baths, etc.)

Key Words

Signage | Clunia | Recreation | Roman site | Inclusive design

ÍNDICE

01	Introducción	11
	Justificación del proyecto	12
	Objetivos	13
	Alcance	14
02	Estudio de mercado	15
03	Desarrollo del Proyecto	19
	Localización	19
	Ideas iniciales	26
	Idea final	36
04	Producción	43
	Materiales	43
	Fabricación	45
	Transporte y Montaje	45
05	Planos	47
06	Pliego de Condiciones	59
07	Presupuesto	93
08	Conclusiones	95
09	Bibliografía	97
10	Anexos	101
	Anexo I: Antropometría	103
	Anexo II: Estudio de resistencia	107
	Anexo III: Dossier gráfico	111

01 INTRODUCCIÓN

Los orígenes de la ciudad de **Clunia**, situada al sur de la provincia de **Burgos**, se remontan a tribus arévacas, un pueblo prerromano de la familia de los celtíberos que se situaban en lugares altos que facilitaban su defensa, y que llegaron a establecerse en el cerro conocido como Alto del Cuerno, denominando a sus territorios **Clounioq** (que después derivaría en Clunia).

Más tarde, en época de Tiberio (s.I d.c.) conocemos la existencia de Clunia como municipio romano porque acuñaba moneda con su efigie y los nombres de los magistrados de la ciudad.

A finales del s.I, con Plinio, Clunia pasó a ser capital del convento jurídico en Tarraconensis, *Conventus Cluniensis*, es aquí cuando se construyeron la mayor parte de edificios públicos.

En el s.II, pasó a denominarse **Colonia Clunia Sulpicia**, al autoproclamarse allí emperador Servio Sulpicio Galba, que más tarde, tras la muerte de Nerón, sería elegido emperador, haciendo de Clunia capital del Imperio, (aunque no duró mucho ya que meses después fue asesinado).



Fig. 01 Mapa de conventus en Hispania

A partir de finales del s.VII, en época visigoda, empieza el declive de Clunia. Desaparece de las fuentes literarias, y la sede episcopal pasa a la ciudad vecina de Uxama.

A pesar del declive de la ciudad, continúa siendo un punto clave de peregrinación, debido a la ermita de Nuestra Señora de Castro, erguida en época medieval y que persiste en la actualidad.

Con las desamortizaciones, las tierras del Clunia pasan a pertenecer a particulares y comienzan los saqueos, lo que ha hecho que los restos de esta ciudad romana estén repartidos por diferentes pueblos.

No fue hasta el s.XVIII cuando se iniciaron las primeras excavaciones a manos de Juan Loperráez, permitiendo conocer la historia de la ciudad.

Años más tarde en el s.XX, fue Blas Taracena quien propuso una serie de excavaciones sistemáticas (por las que una de las casas lleva su nombre), se declaró Monumento Nacional y se nombró un guarda para su cuidado y para evitar más saqueos.

El estudio del lugar siguió después con Pere de Palol y desde 1995 hasta la actualidad por un grupo encabezado por Francesc Tuset y Miguel Ángel de la Iglesia, quienes pusieron en marcha el Primer Plan Director (1994) y un Segundo Plan Director (2014) que continúa hoy día.

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

“Señalética es una técnica de la comunicación visual, que se encarga del estudio de las relaciones funcionales entre los signos de orientación en el espacio y los comportamientos de los individuos ante ellos.”

Joan Costa, 2007

La señalética es necesaria para el entendimiento de un espacio, en este caso unas ruinas que necesitan unas señales para guiar a los usuarios sobre el recorrido que se debe hacer, marcando entradas, salidas, peligros, la situación de los distintos espacios o explicando la historia del lugar.

En la actualidad, y después de realizar una visita a Clunia, nos encontramos con una señalización muy pobre. El recorrido no está bien delimitado, hay zonas sin señalizar y las señales que hay no resultan atractivas y son insuficientes para comprender los restos que se están visitando, siendo necesaria la compañía de un experto sobre el lugar para completar la visita.



Fig. 02-04 Señalética de Clunia



Fig. 05-07 Señalética de Clunia

Se hace necesaria una intervención en cuanto a la señalética del lugar, (dejando de lado una intervención en cuanto a la accesibilidad del yacimiento, también necesaria pero que no nos ocupa), con el objetivo de facilitar el entendimiento del espacio, su historia, su distribución, sin que sea necesario una gran visión espacial o muchos conocimientos previos sobre el lugar, mejorando la experiencia del usuario al visitar Clunia.

OBJETIVOS

Consideraciones a tener en cuenta

Se ve muy necesaria la visita al lugar para contemplar in situ el estado del yacimiento y poder apreciar cuestiones como la escala, los sonidos, el viento o temas que puedan ser relevantes en el proyecto, además de trabajar con información virtual. Es después de esta visita cuando surge el proyecto.

En este proyecto se pretende desarrollar el diseño de señalética para el yacimiento de Clunia, en concreto para la zona del foro, siendo la idea principal la recreación del edificio, ya no presente, mediante una figura tridimensional que cree la ilusión de una perspectiva de cómo fue el lugar en la antigüedad.

Teniendo como objetivo un diseño inclusivo, es decir, que tenga en cuenta las necesidades específicas que requieren personas con discapacidades como movilidad reducida o dificultades cognitivas o de visión.

Se busca conseguir un diseño sencillo y atractivo para el usuario que además le permita obtener una explicación clara del entorno que está visitando y su historia, creando una imagen precisa y esclarecedora de la construcción que se erguía en ese mismo lugar siglos atrás.

El diseño debe ser claro, pregnante, fácil de entender por cualquier persona,

independientemente de sus habilidades o capacidades, un *diseño para todos*.

En un yacimiento, las señales que se establezcan deben ser temporales, es decir; deben poder ser retiradas del lugar. Asimismo, su impacto visual en el paisaje debe ser el mínimo posible, para no alterar el entorno.

Otro punto a tener en cuenta es la posibilidad de funcionalidad de la señal como delimitador del espacio que ocupaba el foro en su origen ya que actualmente es imperceptible.

Objetivo general

Realizar una señalización para el foro de Clunia.

Objetivos específicos

- Crear una señal intuitiva y de comprensión inmediata.
- Atender a los principios del diseño para todos:
 - Respetuoso
 - Seguro
 - Saludable
 - Funcional
 - Comprensible
 - Sostenible
 - Asequible
 - Atractivo
- Diseñar teniendo en cuenta el diseño inclusivo, atendiendo las necesidades especiales de personas con algún tipo de discapacidad o dificultad.
- Crear un concepto de señalética que sea extrapolable al resto del yacimiento y así crear una identidad más uniforme.

ALCANCE

En este proyecto se pretende desarrollar la propuesta de señalética enfocada al espacio del foro dentro del yacimiento de Clunia, Burgos.

Se quiere crear una señal que permita entender el espacio actual donde solo se mantiene la base del templo y parte de la silueta de la construcción, de forma clara y concisa, mediante un concepto visual sencillo y atractivo que no perturbe el yacimiento.

Una vez desarrollada la idea, se procederá a adaptarla a otros espacios distintos del yacimiento, resultando interesantes el teatro o las termas.

ESTUDIO DE MERCADO

Teniendo en cuenta los objetivos, se procedió a realizar una búsqueda de señales pregnantes y de fácil comprensión. Para ello, el estudio se centró en señales que interactuasen con el espacio donde se sitúan, superponiendo información gráfica.

A continuación se expone una lista de diseños existentes que han resultado interesantes, a distintos niveles, para el desarrollo del proyecto.

Los Dolomitas



Fig. 08

Se trata de una cadena montañosa situada en Italia.

El fotógrafo Kevin Kunstadt es el artífice de esta instantánea donde muestra el paisaje montañoso de los Dolomitas, situando en primer plano una señal que recrea las montañas mediante varios planos de acero y añade información sobre los picos perforando las láminas de acero.

Land Shark

Chris Crooks



Fig. 09

(Cabeza 100x50cm; cola 50x50cm; 1,5mm grosor)

Esta figura formada por dos láminas de acero recortadas a mano crea la ilusión de un tiburón saliendo a la superficie, mediante una figura en falso 2D y jugando con el entorno. Cada parte tiene unos soportes que se unen a unas estacas para el césped.

La Voie des Pionniers Pittoresco



Fig. 10

"El camino de los pioneros", situado en Coaticook, Quebec, Canadá, se trata de un recorrido en el que se sitúan láminas de acero con siluetas recortadas de los personajes más relevantes de la historia del lugar, acompañados de un sistema de audio donde se relatan datos de la época y vida de cada uno.

Actualmente cuenta con un total de 27 figuras. La investigación sobre estos personajes fue llevada a cabo por estudiantes de la Universidad de Sherbrooke.

LEGO Ogilvy



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13

Esta campaña publicitaria de Ogilvy para LEGO en Malasia, 2016, aprovecha localizaciones concretas para representarlas añadiendo ese toque de imaginación y jugando con la perspectiva desde la cual se observan los anuncios.

Heidentor



Fig. 14



Fig. 15

El Heidentor (Puerta de los Paganos), es un doble arco de triunfo, erigido por el emperador cristiano Constantino II, situado en la ciudad de Carnuntum, la actual Austria.

Sobre un panel de plexiglas se dibuja la silueta de la forma que tendría la construcción visto desde un punto concreto.

Cannenburg Signals

Wendy Rommers
[Tinker imagineers]



Fig. 16



Fig. 17



Wendy Rommers junto a **Tinker imagineers**, estuvo a cargo del diseño de unas señales repartidas por los jardines que forman parte del recorrido de la visita del castillo **Cannenburg** en **Veluwe, Países Bajos**.

Estas señales representan escenas cotidianas de la vida de los habitantes de este lugar, jugando con los espacios y las perspectivas

Mirador mirando

Jorge Oteiza



Fig. 18

Esta escultura de Oteiza (1958), pertenece a la colección de *Cajas metafísicas* del autor y se encuentra en la terraza del museo Artium de Vitoria.

Trabaja con acero corten y se aprovecha del espacio vacío que crea esa caja abierta. Los huecos que tiene crean miradores a través de ellos que encuadran distintos paisajes urbanos.

Las ideas que se pueden extraer de estos diseños y que pueden resultar interesantes para el desarrollo del proyecto residen en la interacción de la señal con el espacio, mediante distintas técnicas (señales sólidas con dibujos, siluetas recortadas, encuadres de paisajes, etc), atendiendo al punto de vista desde el que se observa, y utilizando diferentes materiales, ya sean transparentes, o sólidos recortados, siendo todos ellos resultados de trabajar con materiales planos.

DESARROLLO DEL PROYECTO

LOCALIZACIÓN

El yacimiento romano de **Clunia** se encuentra al sur de la provincia de **Burgos**, en la localidad de Peñalba de Castro, perteneciente al municipio de Huerta de Rey, cerca de Soria.

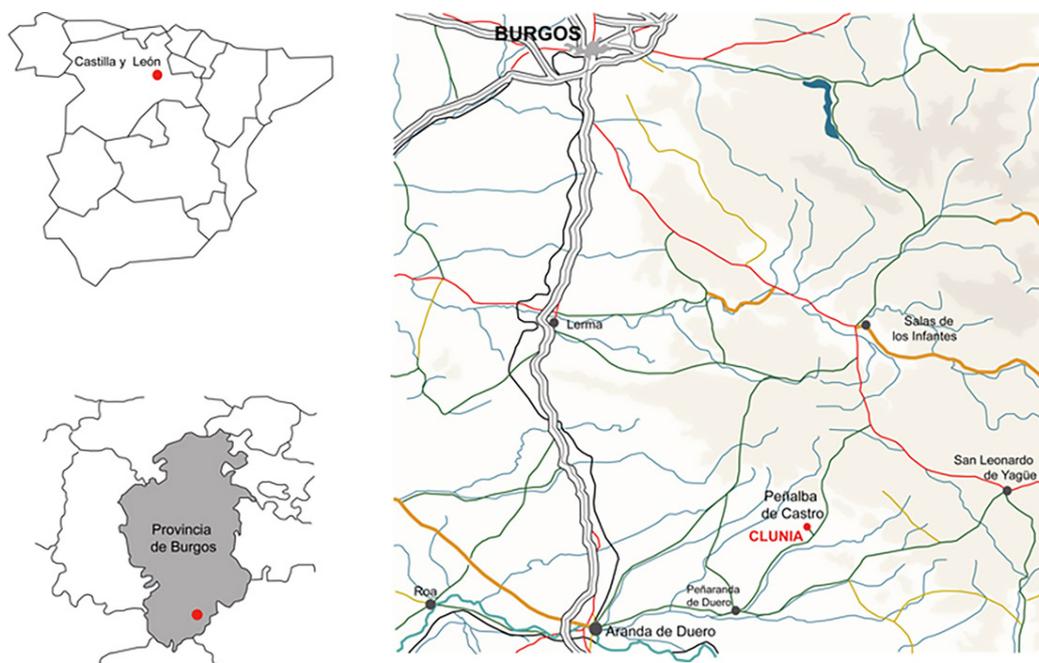


Fig. 19-21 Localización de Clunia

Se sitúa sobre el cerro denominado **Alto de Castro**, que tiene una extensión de 130 hectáreas con una altitud de más de 1000m. Está ubicado en el valle del Duero, en el espacio que separa los sistemas montañosos Ibérico y Central, comunicando la Meseta con el valle del Ebro.

Se está diseñando un sistema de señalética muy visual y con objetivos de inclusividad, que genera cierto impacto en el lugar. Se pretende que una señal de este tipo se sitúe en los lugares más relevantes del yacimiento. En el siguiente mapa se puede observar un plano general del cerro con la situación de cada construcción de la antigua ciudad romana, y los puntos donde resultaría interesante situar una señal tipo, como la que nos disponemos a desarrollar para el foro, ya que es el lugar más representativo y que actualmente cuesta más percibir in situ sus dimensiones, espacialidad y forma.

Esta señal se podría extrapolar al resto de los lugares marcados en el plano.

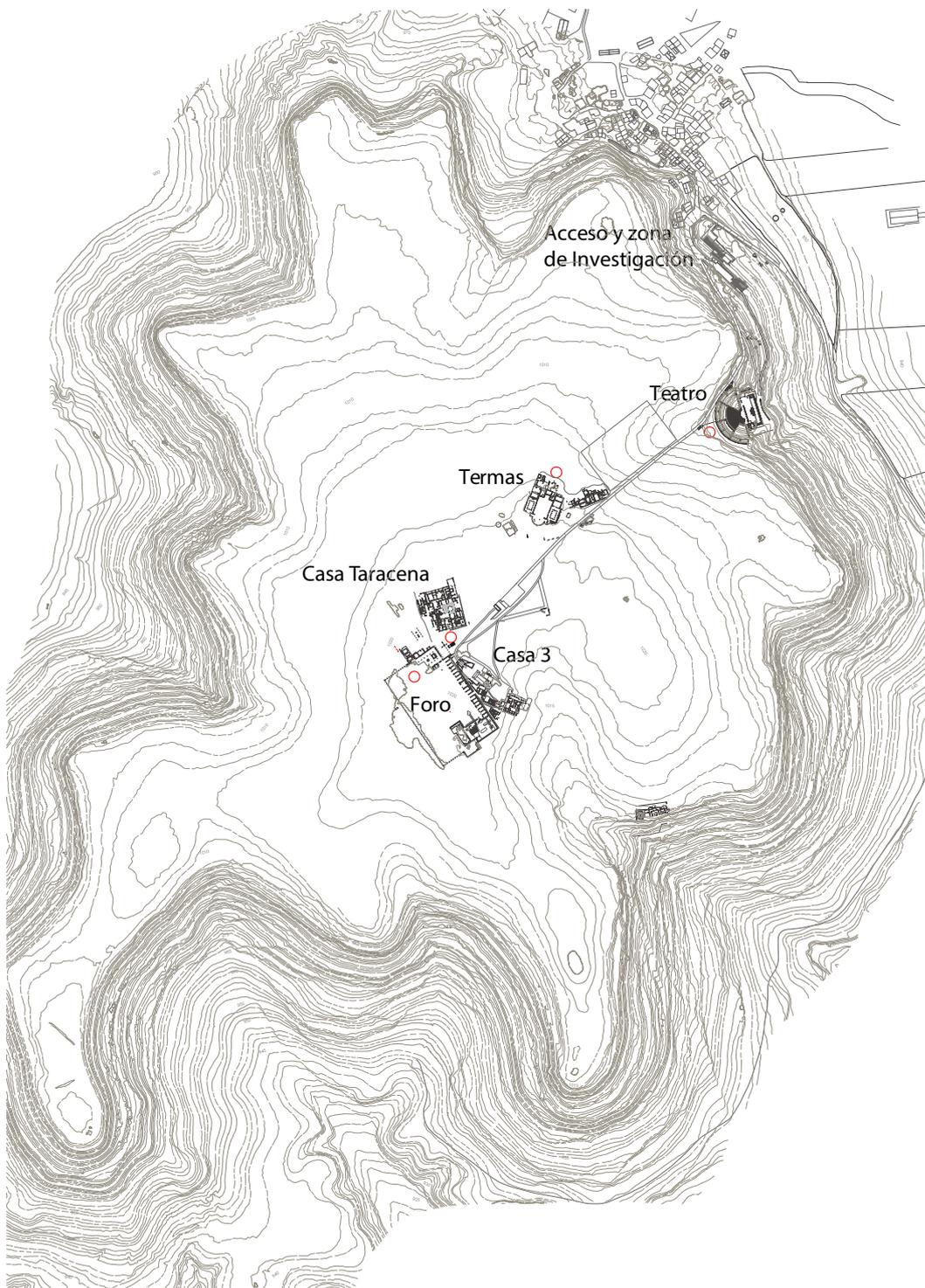


Fig. 22 Mapa del yacimiento de Clunia (posibles puntos de situación de señales)

El yacimiento mantiene restos de numerosas edificaciones romanas, así como una ermita de época medieval que sigue en pie.

A continuación, se muestran una serie de imágenes del estado actual de los emplazamientos más relevantes de la ciudad romana.

TEATRO

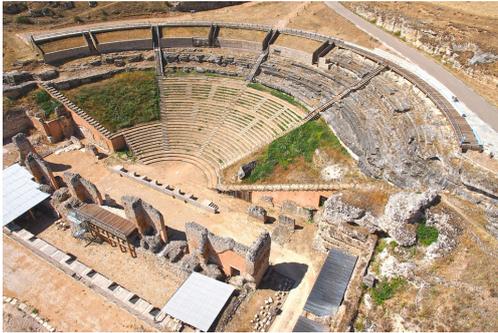


Fig. 23-24 Restos del Teatro

Es el primer espacio al que llegamos una vez accedemos a la visita de Clunia.

El teatro es el lugar que mejor se conserva y que mejor acondicionado se encuentra después de trabajos de restauración.

Este centro de ocio de la antigüedad, sigue siéndolo hoy en día ya que se siguen acogiendo festivales de teatro en distintas temporadas del año.

TERMAS



Fig. 25 Restos de Los Arcos



Fig. 26 Reconstrucción de los Arcos I

Si continuamos la visita por el recorrido que se mantiene en la actualidad, llegamos al conjunto termal de Los Arcos, formado por dos edificios independientes.

Estos edificios eran puntos de encuentros sociales y de ocio a parte de suplir las necesidades higiénicas de los habitantes.

Existe una tercera terma situada cerca del Foro, en la Casa 3.

CASA TARACENA



Fig. 27 Restos de la Casa Taracena



Fig. 28 Mosaico de la Casa Taracena

Se trata de una vivienda que se encuentra cerca del Foro y de la cual se conoce que sufrió varias remodelaciones a lo largo de los siglos.

En ella se encuentra un conjunto de mosaicos distribuidos en distintas dependencias de la casa.

CASA 3



Fig. 29 Restos de la Casa 3



Fig. 30 Mosaico de la Casa 3

En su origen la casa debió tener unas dimensiones parecidas a las de la Casa Taracena, pero con la creación del foro se redujo.

También se realizó la construcción del Edificio Flavio sobre la misma, que posteriormente quedó sepultada bajo la ermita que se mantiene hoy en día, y que se realizó en época medieval.

Estas intervenciones destruyeron la forma original de la casa 3.

En esta casa también se encuentran restos de mosaicos, y al sureste de la misma se encuentra la Terma del Foro.

CASA TRIANGULAR



Fig. 31 Restos de la Casa Triangular

La construcción tardía del Foro en una dirección distinta a la que tenía la Casa 3, produjo la creación de un pequeño espacio triangular, al dividir esta cas, lo que dio lugar a otra casa con esta peculiar forma.

FORO



Fig. 32 Restos del Foro



Fig. 33 Restos del Templo de Júpiter.

El Foro se encuentra en el centro de Clunia, en la parte más alta del cerro.

Se trata de una gran plaza pública que estaba rodeada de varios edificios. Era el lugar de reunión principal de la ciudad y donde tenían lugar todas las actividades relacionadas con el comercio, la religión o la administración del municipio.

Ya que este va a ser el punto clave para el desarrollo del proyecto, a continuación se va a profundizar más en su estructura y las funciones que tenía este espacio.

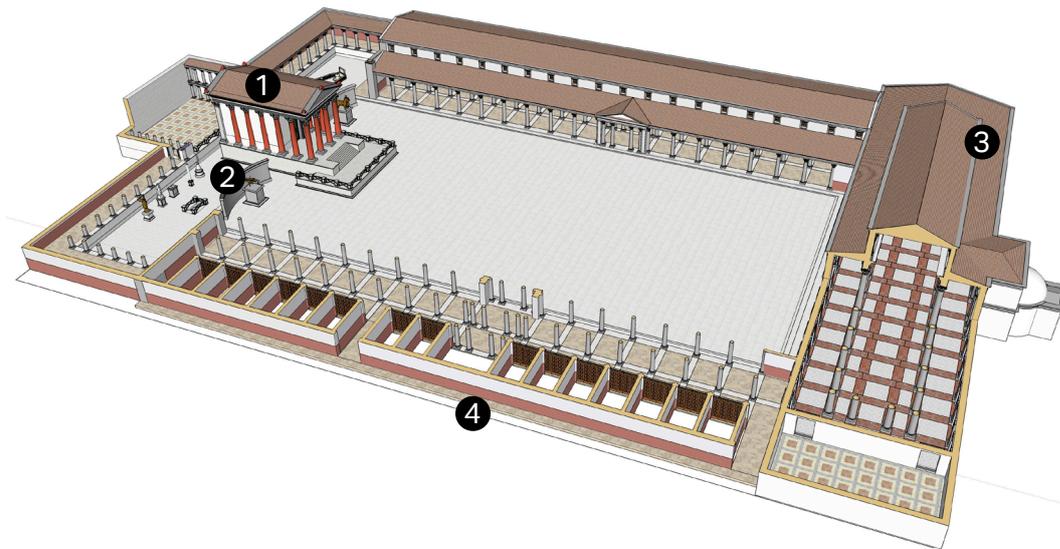


Fig. 34 Reconstrucción del Foro

Tiene unas dimensiones totales de 160 m de largo por 115m de ancho.

Se sabe que se construyó en una etapa posterior a los inicios de la ciudad, ya que, como ya se ha dicho, no sigue la trama original de la Casa 3, sino que se levanta sobre la misma, cambiando la forma y distribución originales de la casa.

Las funciones jurídica, comercial y religiosa del foro se reparten en los distintos edificios que rodean la plaza.

Como toda ciudad romana, rendían culto a la *Tríada capitolina*, formada por los dioses principales de su religión, Júpiter, Minerva y Juno.

Al sur se eleva sobre un basamento (que se conserva hoy en día), el **Templo de Júpiter (1)**, ocupando un lugar principal en el foro. La planta de este templo no es totalmente rectangular, ya que en su cara posterior termina en una forma de *exedra* (se desconoce si circular o poligonal). Una inscripción hallada en este edificio confirma el culto a la triada y al imperio, ya que está dedicada a *Minerva Augusta*.

Existe otra inscripción donde se dedica un epígrafe al Divino Augusto.

A cada lado había un muro curvo y un pedestal con una figura que separaban la parte posterior del templo, otra zona dedicada al culto de los demás dioses, y donde se levantaban las figuras de los mismos (2).

La zona norte del foro estaba ocupada por la **Basílica (3)**, un edificio dedicado a las actividades jurídicas de la ciudad. Estaba compuesto por tres naves separadas por dos hileras paralelas de columnas. En la mitad de su cara norte se encontraba el *Aedes Augusta*, un edificio dedicado al culto de Roma y Augusto.



Fig. 35 Reconstrucción del interior de la Basílica



Fig. 36 Reconstrucción de los pórticos del Foro

En los laterales del foro se existen unos locales rectangulares con grandes pórticos. Estos espacios eran las *tabernae*, donde se desarrollaba la actividad comercial (4). Estos espacios estaban dedicados a distintos negocios y tenían dos plantas, sirviendo la segunda, generalmente, para almacenar la mercancía. Es posible que los dos pórticos centrales fuesen otros templos o capillas de culto.

podemos ver que los pórticos de Clunia son bastante grandes, están formados por dos filas de columnas que permiten el paso y posiblemente con objeto del desarrollo de la actividad comercial a cubierto.



Fig. 37 Reconstrucción del Foro (mirando hacia el Templo de Júpiter)

IDEAS INICIALES

Dada la dificultad que entraña diseñar con juegos de perspectiva, y las difícil situación en la que nos hemos visto sometidos en el transcurso del segundo semestre del 2020, la metodología aplicada ha sido experimental, y yendo de lo particular a lo general.

Partiendo de la idea de capturar un vistazo de la antigüedad y traerlo a la actualidad, se fueron desarrollando las primeras ideas y bocetos.

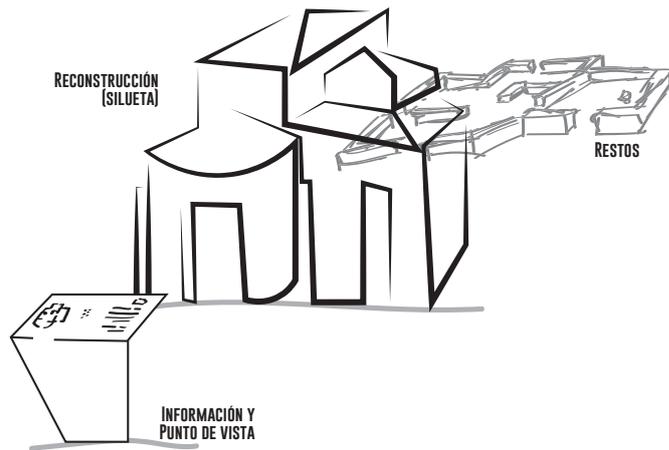


Fig. 38 Boceto idea inicial general

En un inicio se empezó a trabajar centrándose en la Termas, pero la silueta del edificio era poco representativa, así que se decidió continuar con el Foro, ya que tiene mayor relevancia y se considera que su espacialidad y dimensiones son muy poco comprensibles en la visita in situ.

También en un principio se barajó la idea de realizar un panel informativo complementario que además marcara el lugar desde el cual observar la señal.

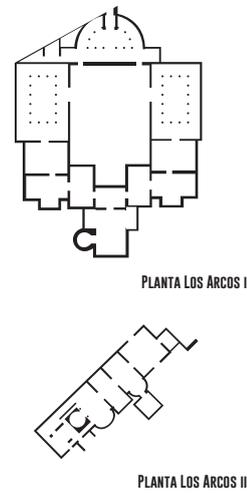


Fig. 39 Planta de los Arcos

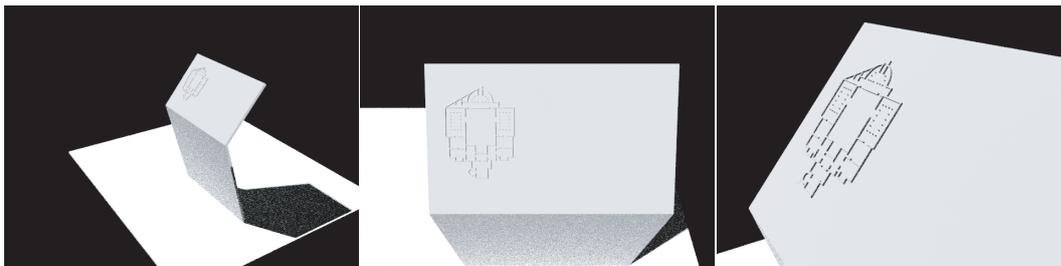


Fig. 40-42 Boceto 3D del panel informativo

Buscando que la señal sea realmente efectiva a nivel de pregnancia y sea de fácil comprensión para cualquier persona, todas las ideas tienen la misma base, representar una perspectiva de alguna de las construcciones del yacimiento desde un punto de vista concreto para mostrar cual sería el aspecto que tendría en realidad si siguiese en pie.

La primera idea consistía en un **panel sólido pero transparente** en el que se dibujaría la silueta del edificio en cuestión. Al ser un espacio exterior, esta señal puede ensuciarse fácilmente (temporales, tierra, aves, etc.) tapando la figura mostrada entorpeciendo su comprensión.

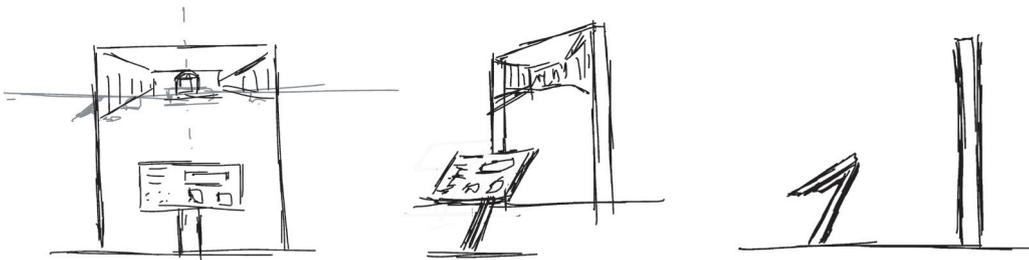


Fig. 43-45 Bocetos de la primera idea

Como siguiente opción se valoró trabajar con **láminas** de algún material, modelándolas para crear las **siluetas** buscadas. Al tratarse de edificios complejos, algunos sin una silueta característica, se requiere una representación más detallada, difícil de conseguir con la técnica empleada.

Teniendo estos problemas, la siguiente idea propuesta fue trabajar con láminas de algún material, **perforándolas** para obtener las formas necesarias para representar la vista deseada.

Otra característica que se ha mantenido en todas las ideas es la de que la señal fuese "plana", reduciendo lo más posible su profundidad para que el impacto visual se limitase y se centrase en un punto de vista, reduciéndose en los demás.

Teniendo el modo de trabajo decidido, el siguiente paso fue buscar el punto de vista que mejor representase el espacio en el que nos estamos focalizando.

De primeras, se centró el trabajo en el edificio del templo, realizando bocetos sobre las vistas del mismo, con el objetivo de realizar un señal únicamente del templo.

Esto se debe a que se trata del edificio que tiene un papel principal dentro del foro.

El problema es que al centrarnos en un único edificio perdemos la esencia de la plaza que recogía tres funciones distintas (jurídica, religiosa y comercial).

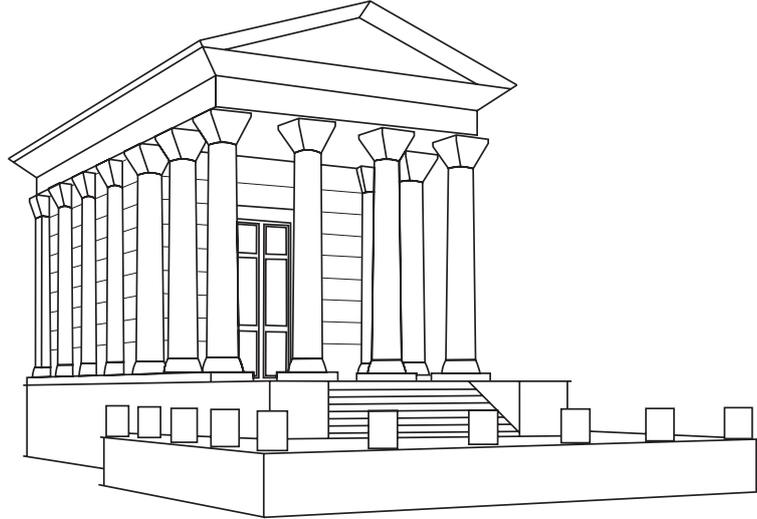
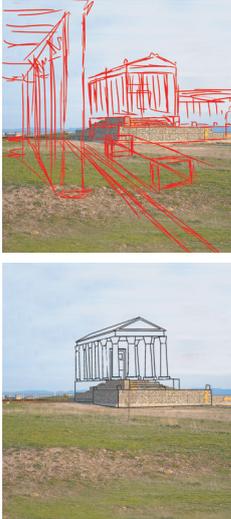


Fig. 46-48 Bocetos de la recreación del templo

Trabajando con las fotos del yacimiento y su reconstrucción 3D, se escogió como punto de vista, el frontal, que permite ver el templo (punto principal del foro) y la simetría del edificio.

Previo a conseguir el archivo de la reconstrucción 3D, se trabajó con las fotos que se encontraron de la misma y se realizaron unos primeros bocetos de forma proximada de lo que sería la perspectiva buscada.

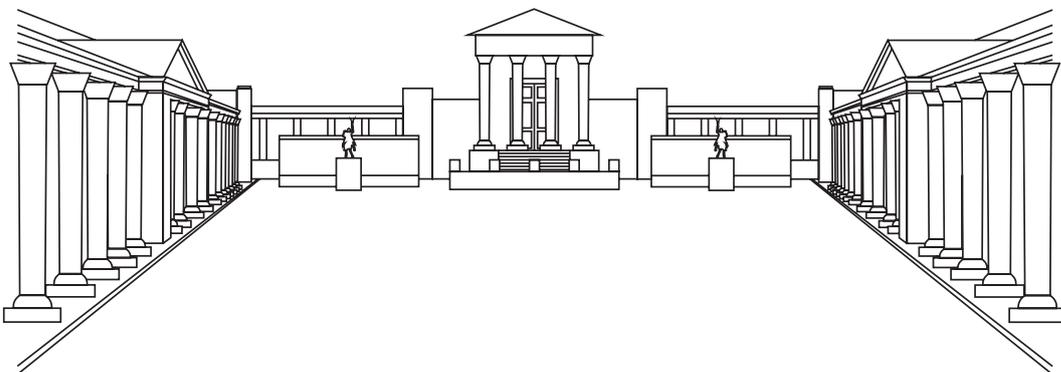
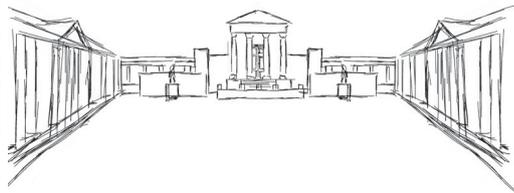


Fig. 49-51 Bocetos de la recreación del Foro (arriba izq. imagen modelo 3D del Foro)

Una vez obtenido el modelo 3D de la reconstrucción, se pudo variar la perspectiva para conseguir un aproximación más real al punto de vista de una persona mirando el templo.

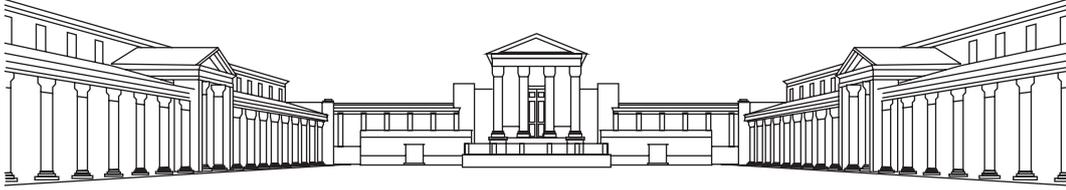


Fig. 52 Primera aproximación del punto de vista

Para tener una idea más clara de como sería la señal física, se procedió a trabajar con papel, imprimiendo la forma a la que se había llegado y recortando distintas partes para encontrar una combinación sólido-hueco satisfactoria.



Fig. 53 Prototipo en papel

A partir de aquí, el siguiente paso consistió en escoger bien la distancia y la altura a la que trabajar con la vista y simplificar las formas del edificio para poder representarlas con formas simples, pero con el detalle necesario para comprenderlo.

Debido a la complejidad del edificio, simplemente realizando huecos en el material, la vista no quedaba bien definida, por lo que se propuso realizar además, diferentes incisiones a distintas profundidades para obtener más detalle.

Para este estudio inicial, no se tuvo en cuenta las dimensiones que debería tener, por lo que la señal adquirió una forma muy vertical.

Para aprovechar todo el espacio inferior de la señal que estaba desarrollando, se valoró añadir el logo de Clunia en negativo (recortando la chapa del mismo modo que se recortaría la forma del foro).

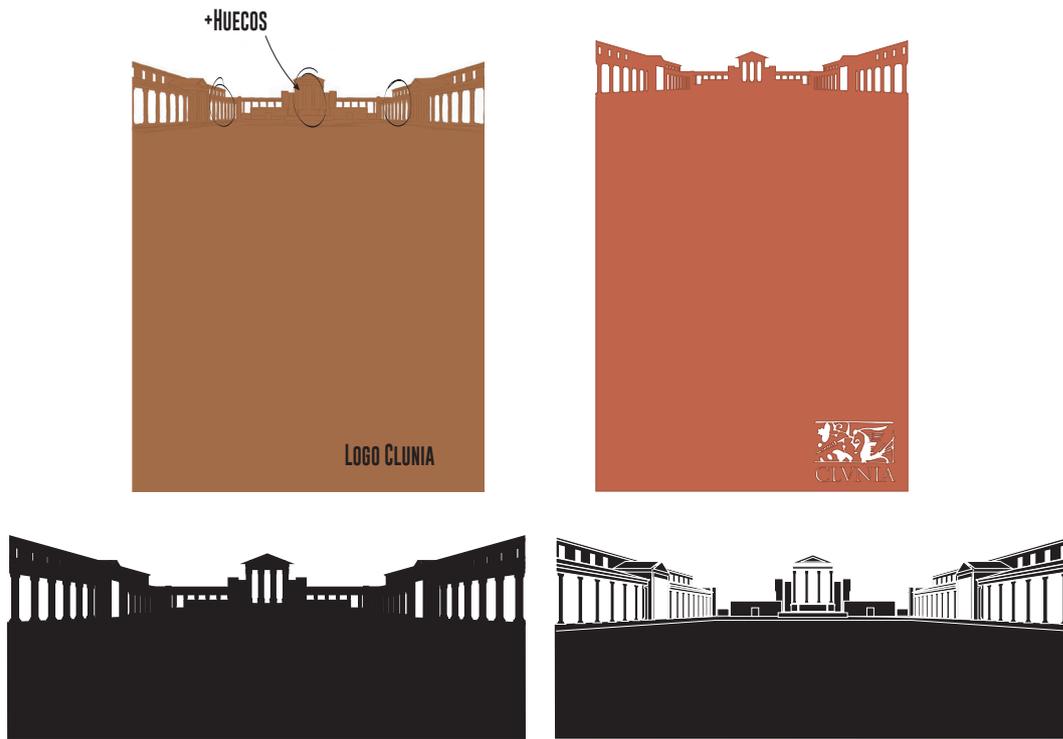


Fig. 54-57 Bocetos del desarrollo y simplificación de la señal

Posteriormente, se procedió a mejorar todo el diseño, simplificando las formas, sin perder detalle, estudiando la relación figura-fondo y materia-vacío.

Después, se realizó un primer modelo 3D de lo que sería la señal en sí y se aplicó en la recreación del foro para tener una primera impresión y para situarlo en el espacio.

El lugar escogido fue el límite de lo que sería el foro. La pared norte de la basílica.

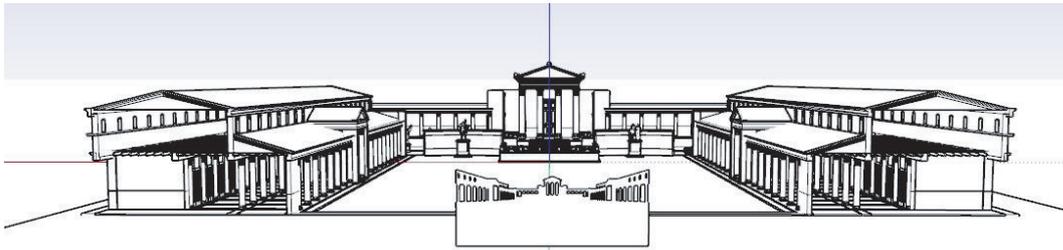


Fig. 58 Primer modelo 3D de la señal en el Foro



Fig. 59-61 Primer modelo 3D de la señal y primeros renders orientativos

A continuación, se modificaron el punto de vista, la altura y la distancia a la que colocar la señal, así como desde la cual observarla, además de sus dimensiones totales, siempre teniendo en cuenta las necesidades de personas con algún tipo de discapacidad (movilidad reducida principalmente) que pudiesen alterar la medida del ángulo de visión de la señal deformando la perspectiva del edificio representado, comparando las imágenes obtenidas desde el punto de vista de una persona en plenas facultades y una persona con movilidad reducida, en silla de ruedas, siguiendo las medidas medias de altura establecidas en normativa de ergonomía.



Fig. 62-63 Modelo 3D de la señal con dimensiones modificadas. Arriba, punto de vista de una persona en silla de ruedas
Abajo, punto de vista de una persona de pie

Al comprobar las medidas de la señal, se observó que estaban totalmente desproporcionadas (3x15m). Este tamaño haría que la distancia para observarlo fuese demasiada para poder verla entera en un solo golpe de vista, sería más complicado de producir e instalar y además crearía un gran impacto visual en el yacimiento, algo no deseado.

Fue por lo tanto necesario un cambio en las medidas generales del panel y la distancia a la que observarlo para que la perspectiva encajase con los restos que se conservan.

Con el objetivo de facilitar la sujeción de la señal y contribuir a la comprensión de la figura, el siguiente cambio supuso pasar de un plano a tres, doblando los extremos, forzando la perspectiva. De esa manera se entendería mejor la espacialidad del foro, además de hacer más estable la señal, sometida, en este lugar, a fuertes vientos.

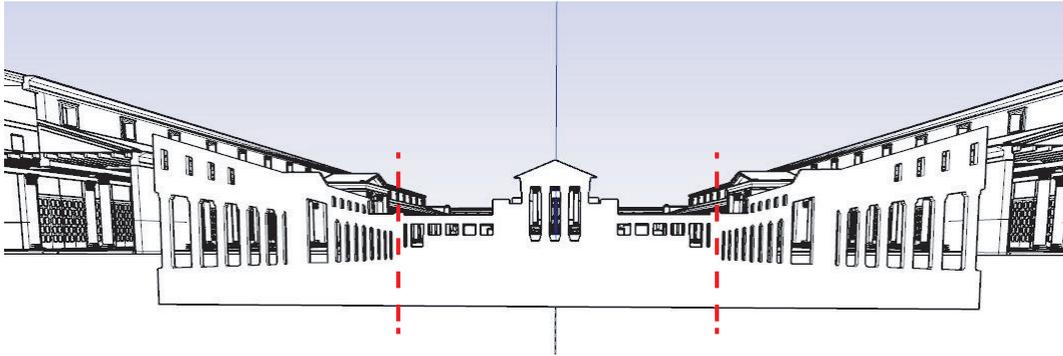


Fig. 64 Boceto de señal con ejes de pliegue

Para desarrollar esta idea se escogieron como ejes para "doblar" la señal los mostrados en la imagen superior, coincidiendo estos con las esquinas del foro en la cara del templo que se percibe de manera frontal y dejando para los planos en ángulo los pórticos laterales que se perciben en perspectiva, acentuándose esta mediante los giros de los planos.

A continuación, se procedió a determinar las medidas necesarias y óptimas par el diseño, teniendo en cuenta los tamaños generales de las planchas de acero con las que se realizará, llegando a la conclusión de que serían necesarias tres planchas del mismo ancho y distinta altura entre el central y los laterales.

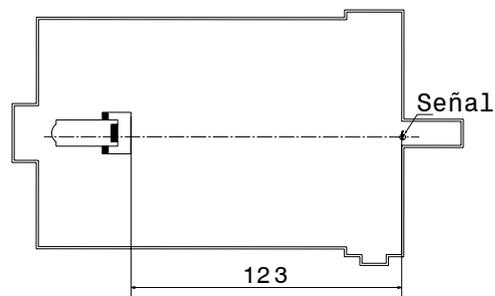


Fig. 65 Situación de la señal en el Foro

Pensando en el modo de fabricación (corte) y con el objetivo de simplificarlo, se descartó la idea de añadir más detalles con otras incisiones.

Para obtener las formas definitivas y sus medidas óptimas se siguió trabajando con el modelo 3D del foro, pero esta vez con los tres planos distintos, fijando como ángulo de giro 120° respecto al frontal.

El punto donde se sitúa la señal continua siendo la cara norte de la basílica, situada a 123m de la base del templo, y para obtener la perspectiva deseada del foro el usuario se debería colocar a unos 2,5m de la parte central, teniendo en cuenta que el ángulo de visión medio es de unos 60° y la altura media de los ojos está a unos 1,58m del suelo.

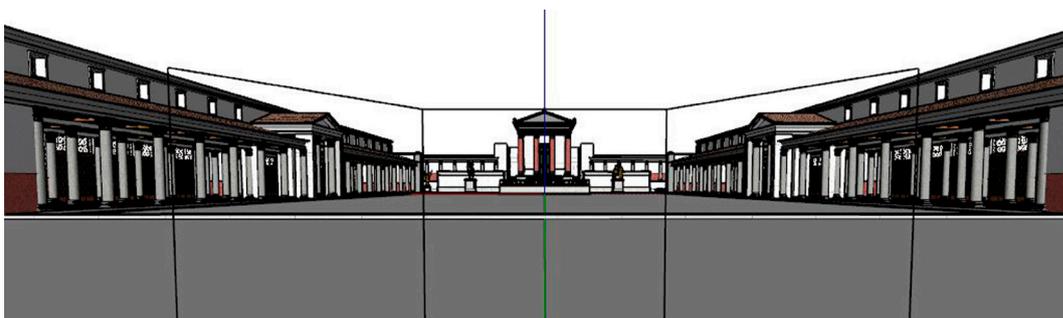


Fig. 66 Modelo 3D del Foro en la vista buscada con boceto de la forma de la señal

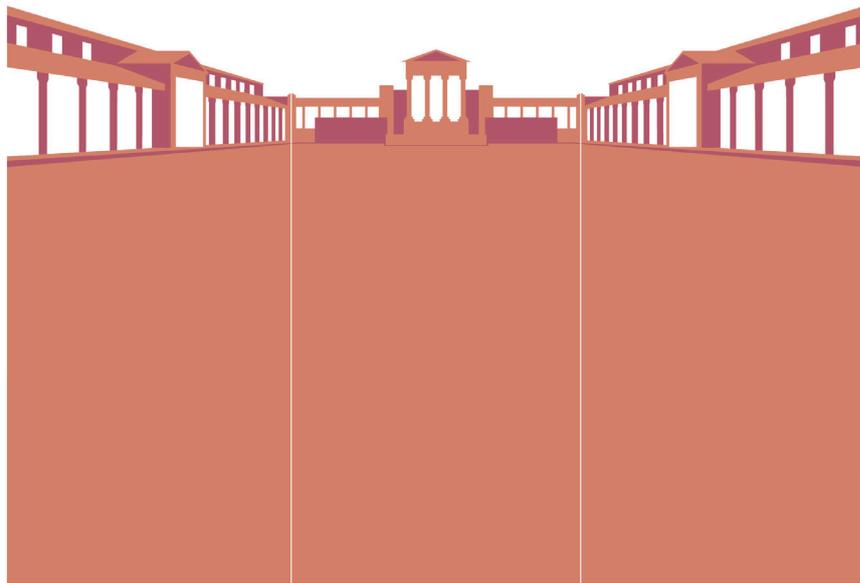


Fig. 67 Dibujo de la forma final de la perspectiva

Una vez obtenida la forma definitiva y sus medidas, se procedió a crear el modelo 3D. Al final la señal tiene una forma bastante vertical, se asemeja a un tríptico espacial, por lo que para aligerar la parte inferior se decidió incorporar una inscripción, recortada del mismo modo que la forma del foro:

COLONIA CLVNIA SVLPICIA

Colocando cada una de las palabras en cada uno de los paneles, utilizando la tipografía del logo de Clunia (estilo Trajan), modificándola para hacer posible su recorte sobre las planchas de acero.



Fig. 68 Detalle de la inscripción inferior de la señal en 3D



Fig. 69 Vista general de la señal con la inscripción



Fig. 70 Detalle de la inscripción inferior

Una vez llegados a este punto se tuvieron en cuenta varias consideraciones con respecto al resultado obtenido.

Las letras de la parte inferior no aligeran demasiado la señal y además crean una horizontal que compite con la perspectiva creada en la parte superior. Es importante marcar el punto desde el cual se ha de ver la señal para obtener la perspectiva óptima. La señal es demasiado masiva para la información que aporta, estando formada por planchas sólidas y lisas, que resultan desaprovechadas.

Por ello se toman varias decisiones de cara al diseño final, eliminando las letras añadidas en la parte inferior, creando una placa auxiliar para el suelo que señalice el lugar desde el cuál observar la señal y se estudia añadir más información en las caras que forman la señal.

La placa del suelo que se crea tiene en relieve la inscripción:

CLVNIA

con la tipografía Trajan, antes mencionada, y enmarcada en una plancha rectangular de un metro de largo, con las esquinas redondeadas, situándose a dos metros y medio del panel central de la señal, punto aproximado desde el cual se ha estudiado que se obtiene la perspectiva creada teniendo en cuenta la media de altura de la población.

En la señal se decide incorporar la planta del foro en bajo relieve en el panel central. De este modo se obtienen distintos momentos de apreciación de la señal, un primer momento en el que la persona lee la placa del suelo y eleva la mirada hasta la señal captando la perspectiva del foro, y en segundo lugar se acerca hasta la señal y se percata del relieve de la forma de la planta, ya que desde lejos no se llega a apreciar. Además, al estar en relieve permite ser percibida también por medio del tacto y su posición dentro del panel está a una altura máxima de 1.3m, suficiente para que personas en silla de ruedas o niños alcancen a tocarla, aumentando la información proporcionada por la misma señal y de un modo inclusivo.

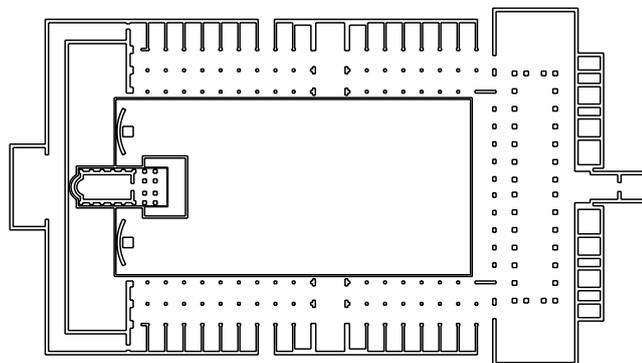


Fig. 71 Planta del Foro

DISEÑO FINAL



Fig. 72 Foro de Clunia en la actualidad



Fig. 73 Representación del Foro en la Antigüedad



Fig. 74 Representación de la señal del Foro



Fig. 75 Señal en el Foro



Fig. 76 Vista frontal del conjunto de la señal y la placa



Fig. 77 Detalle del panel lateral



Fig. 78 Detalle del relieve de la planta del Foro



Fig. 79 Detalle del anclaje al suelo



Fig. 80 Detalle del panel central



Fig. 81 Placa del suelo



Fig. 82 Detalle del relieve de la placa del suelo

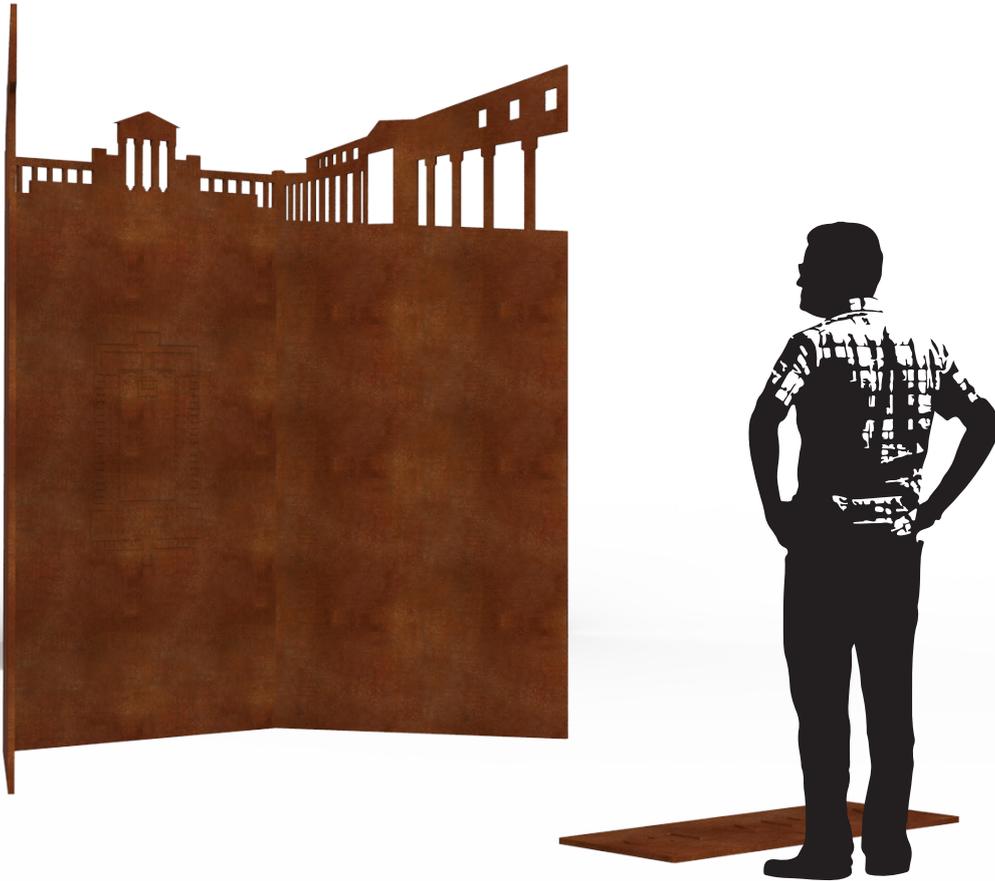


Fig. 83 Perspectiva con usuario

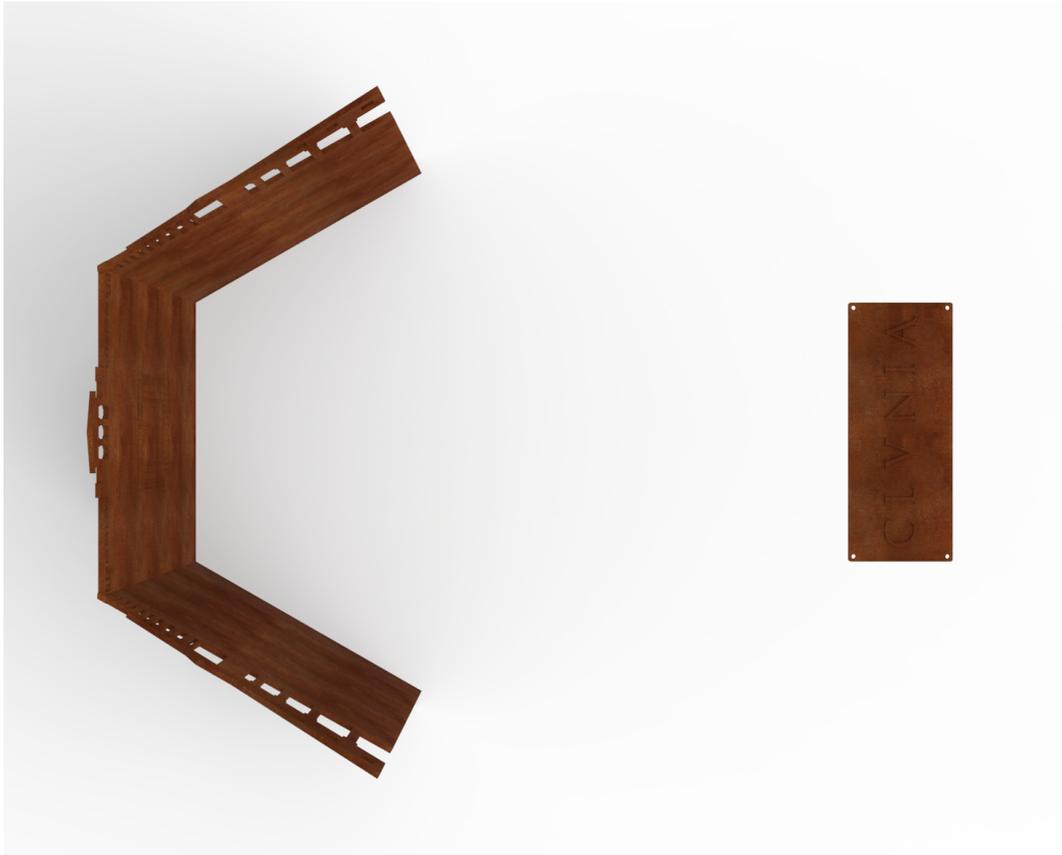


Fig. 84 Perspectiva aérea



Fig. 85 Perspectiva en el Foro de Clunia



Fig. 86 Perspectiva del conjunto

04 PRODUCCIÓN

MATERIALES

A continuación se estudian los principales materiales pensados para la realización de la propuesta, analizando pros y contras, hasta la elección de uno de ellos.

Metacrilato

Este es un material plástico, transparente, que consta de gran rigidez y resistencia a los agentes atmosféricos, por lo que es un material muy utilizado.

Además es más ligero que el vidrio y es fácil de mecanizar y de trabajar por medio de moldeo.

Al ser un material transparente su impacto visual se reduciría en gran medida.



Fig. 87 Metacrilato

Este material fue el pensado para la primera idea del proyecto.

Como ya se expuso, una señal conformada por una lámina sólida de un material, sobre la que se dibuja, resulta muy sucio al encontrarse a la intemperie.

Si este panel se ensuciase, dificultaría la visión de la silueta dibujada, así como su comprensión.

Principalmente por este motivo, este material fue descartado, así como la idea de dibujar una silueta sobre un material sólido transparente.

PE Reciclado

Pensando en el medioambiente y con el objetivo de contribuir con un diseño ecológico, valoré utilizar algún material reciclado.

El escogido fue el Polietileno reciclado, que es un plástico de los más resistentes y ecológicos dentro de los materiales plásticos, muy utilizado en mobiliario urbano.

Es un material 100% reciclado a base de residuos domésticos, industriales y urbanos.

Es muy resistente y soporta perfectamente los agentes atmosféricos.

El problema está en su acabado, que depende de cada empresa, pero que no resulta demasiado apropiado para la función que se requiere, y es poco atractivo.



Fig. 88 PE Reciclado

Acero CORTEN

Se trata de una aleación de acero con níquel, cromo, cobre y fósforo.

Este material adquiere unas características especiales por las que en su oxidación crea una capa de óxido que lo protege de forma impermeable, evitando la oxidación en su interior. No le afecta la corrosión atmosférica.



Fig. 89 Acero CORTEN

Además no pierde casi características mecánicas y no necesita más protección.

Se trabaja en planchas con diferentes tamaños y espesores, y se puede moldear y perforar fácilmente.

Es el material escogido por sus características, ya que es perfecto para su uso en exteriores, además su aspecto (que va cambiando según el grado de oxidación), es muy atractivo y encaja perfectamente en el lugar que nos ocupa, dentro de un yacimiento romano.

Es un material muy usado en la rehabilitación, además de por las cualidades funcionales mencionadas, porque tiene un gran significado simbólico, ya que expresa perfectamente el paso del tiempo, que se ve reflejado en sutiles cambios en su tonalidad. Asimismo, esos tonos terrosos empastan bien con el lugar, integrándose mejor que si fuera de otro material y, por tanto, provocando menor impacto visual.

FABRICACIÓN

Para crear la señal son necesarias tres planchas de acero corten de 3x1m, dos para las planchas laterales de 18mm de espesor y otra para la central y la placa del suelo de 20mm de espesor. (2 metros de alto de la señal y 0.4 de la placa.)

La plancha central primero tiene que ser fresada para conseguir la forma de la planta del foro (2mm) y la inscripción de la placa (5mm), después cortada para separar las dos partes. Para obtener la perspectiva se hará por medio de corte por plasma, siendo los paneles laterales iguales. Los extremos de cada panel, por los que se unen a los demás, están cortados en ángulo para su unión (60°).



Fig. 90 Corte por Plasma

El corte plasma es un proceso que hace uso del plasma a través de una boquilla, obteniendo un rayo que se utiliza para cortar metales conductores de la electricidad. Funde el metal y elimina el material fundido.

El plasma es el llamado cuarto estado de la materia que se presenta cuando se aumenta la temperatura de un gas, de forma que se ioniza (los átomos se dividen en iones positivos y electrones libres), convirtiéndose en un gas conductor de corriente.

TRANSPORTE Y MONTAJE

Para facilitar el transporte, se hará con todo desmontado, las tres planchas más lo necesario para su anclaje al suelo. Dadas las dimensiones de las planchas de acero se transportará mediante una furgoneta.

Una vez en Clunia, el montaje consistirá en cimentar la zona donde se instalará la señal (a 123m de la base del templo), para después taladrarla y del mismo modo a 2.5m para el montaje de la placa del suelo.

Los paneles van fijados al pavimento mediante dos perfiles de acero en L (LF 80.5), uno por delante y otro por detrás de cada uno de los paneles, y pernos de anclaje de M16x125, tres en cada uno de los perfiles en L. La placa mediante 4 pernos de anclaje.

La unión entre los paneles y los perfiles se realiza mediante tres conjuntos tornillo, arandela, tuerca de M16.

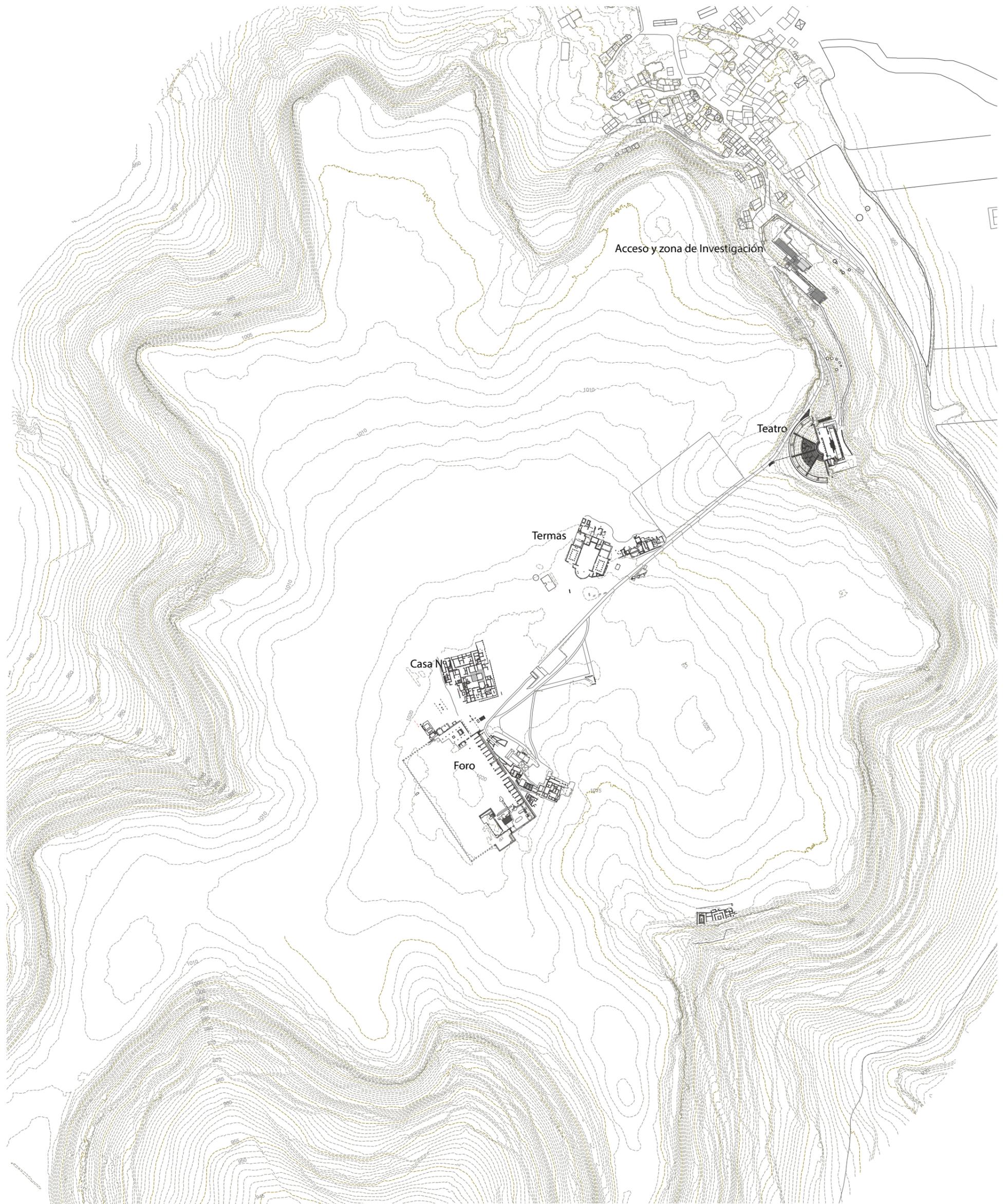
Los paneles entre sí se soldarían, evitando la creación de cordones para que no se acumule agua.



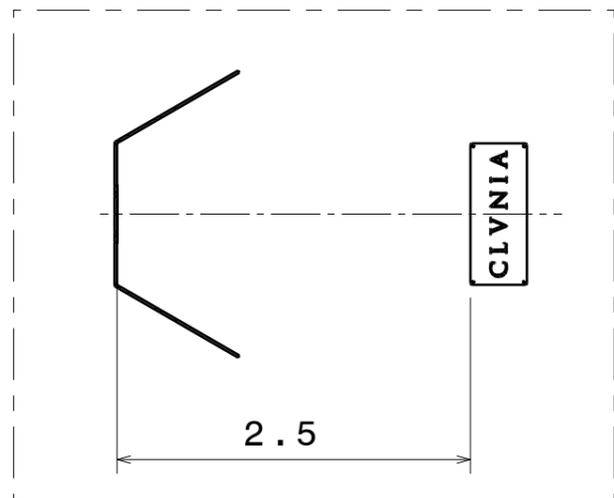
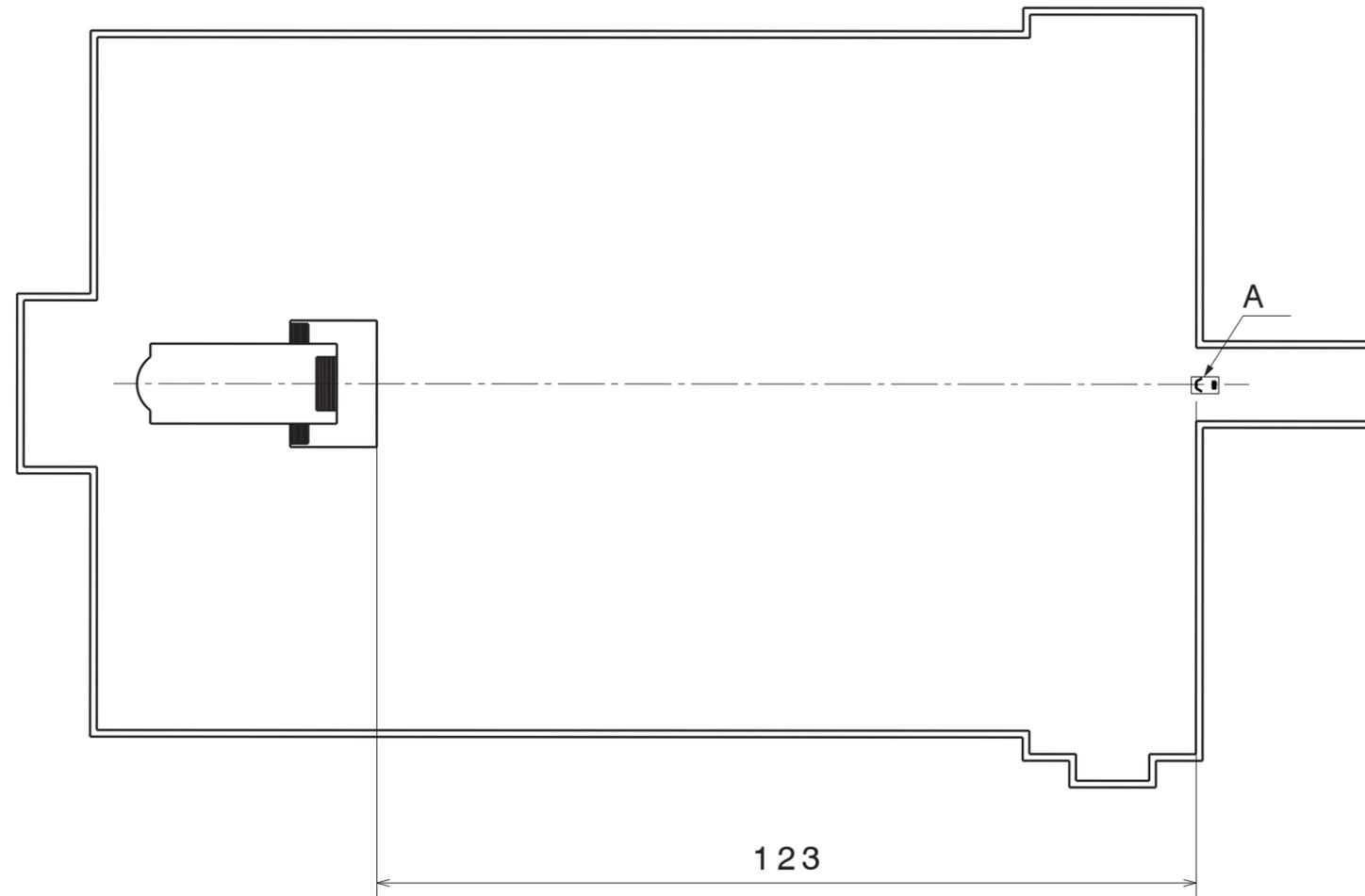
Fig. 91 Detalle del anclaje al suelo

05 PLANOS

- 1 - Plano General de Clunia
- 2 - Plano General del Foro
- 3 - Situación de la señal en el Foro
- 4 - Señal general
- 5 - Conjunto Señal
- 6 - Panel Lateral
- 7 - Panel Central
- 8 - Detalle Planta del Foro
- 9 - Perfiles de anclaje
- 10 - Placa del suelo

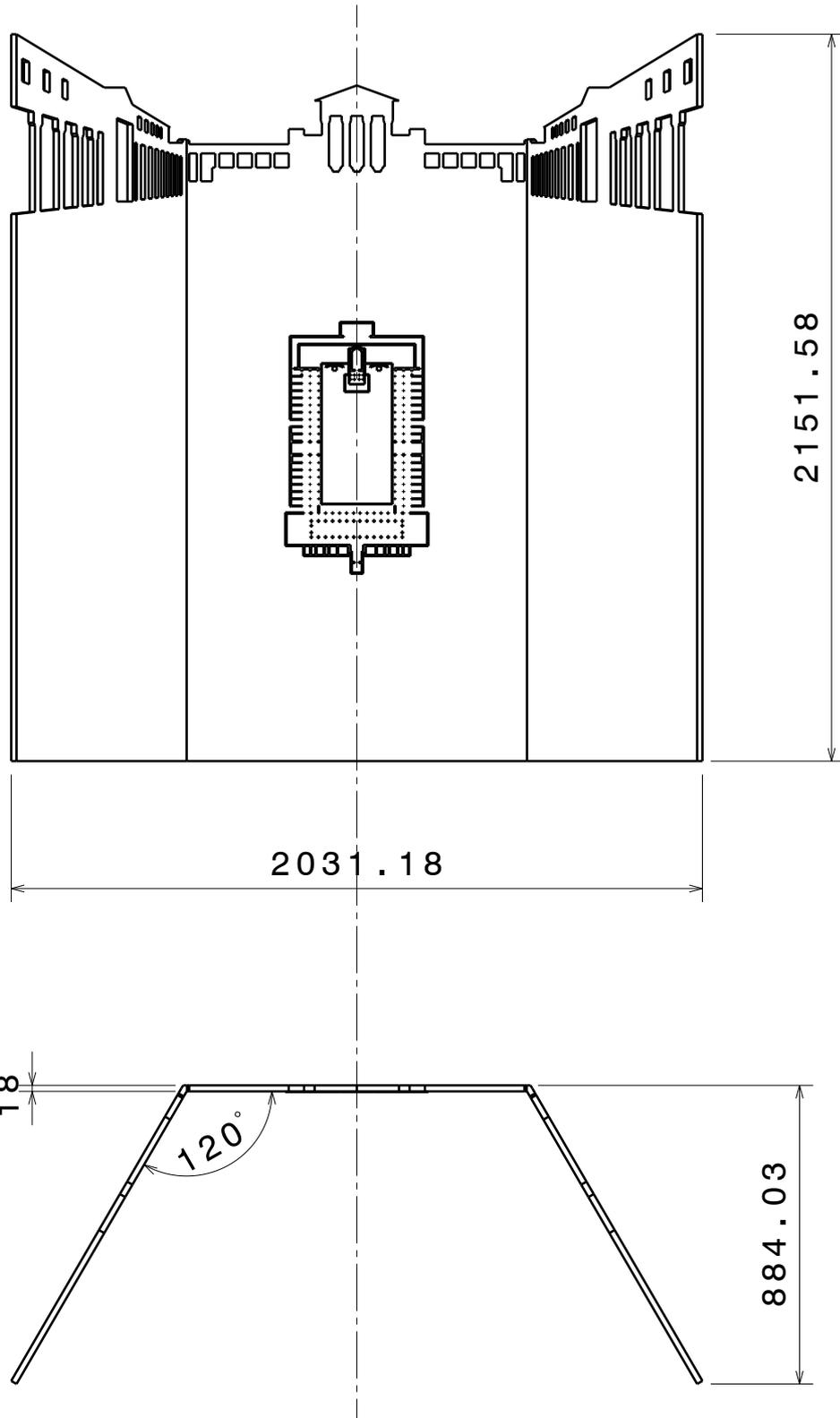


 Universidad de Valladolid		Proyecto de diseño de información inclusiva en el Yacimiento Arqueológico de Clunia	
Diputación Provincial Burgos		COLONIA CLUNIA SULPICIA	
2015	Tamaño A3	Plano general Estado Actual	Nº Plano 1
Escala principal: 1/5000			



Detalle A

 Universidad de Valladolid		Proyecto de diseño de información inclusiva en el Yacimiento Arqueológico de Clunia		
Dibujado por: Sánchez Diez, David		Posición de la señal en el Foro		
Fecha: 03/09/2020	Tamaño A3	Escala principal: 1/1000	Escala detalle: 1/50	Nº Plano 3



Universidad de Valladolid

Proyecto de diseño de información inclusiva en
el Yacimiento Arqueológico de Clunia

Dibujado por:
Sánchez Diez,
David

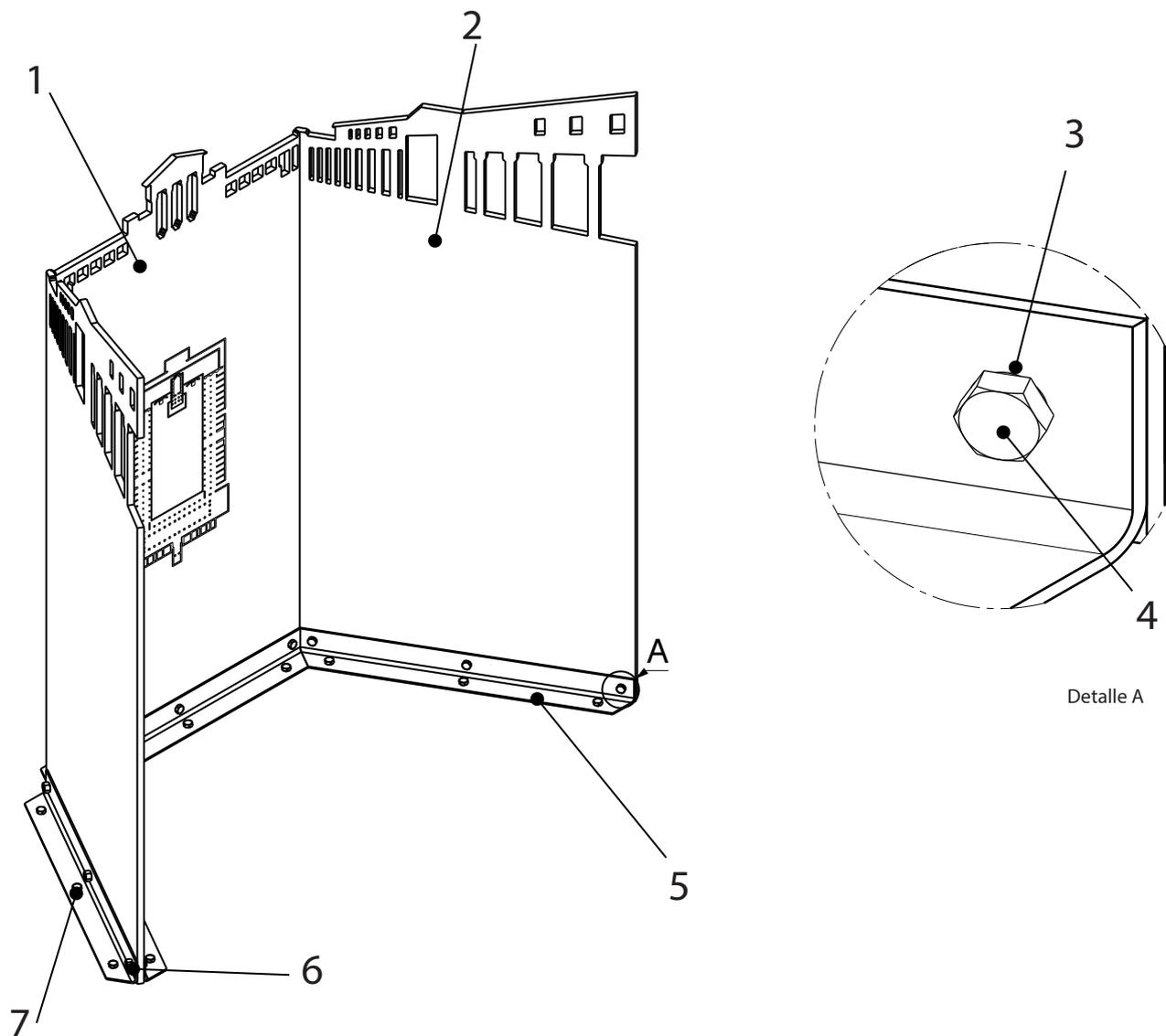
Señal general

Fecha:
03/09/2020

Tamaño
A4

Escala principal: 1/20

Nº Plano
4



18	Perno de anclaje M16x125	7	
9	Tuerca hexagonal M16x24	6	
6	Perfil de acero L 80x8	5	Plano 9
9	Tornillo de fijación M16x50	4	
9	Arandela plana M16	3	
2	Panel Lateral	2	Plano 6
1	Panel Central	1	Plano 7
Nº PIEZAS	DENOMINACIÓN	MARCA	REFERENCIA



Universidad de Valladolid

Proyecto de diseño de información inclusiva en
el Yacimiento Arqueológico de Clunia

Dibujado por:
Sánchez Diez,
David

Conjunto Señal

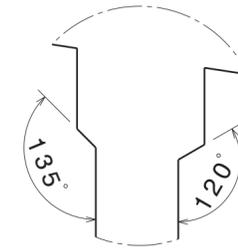
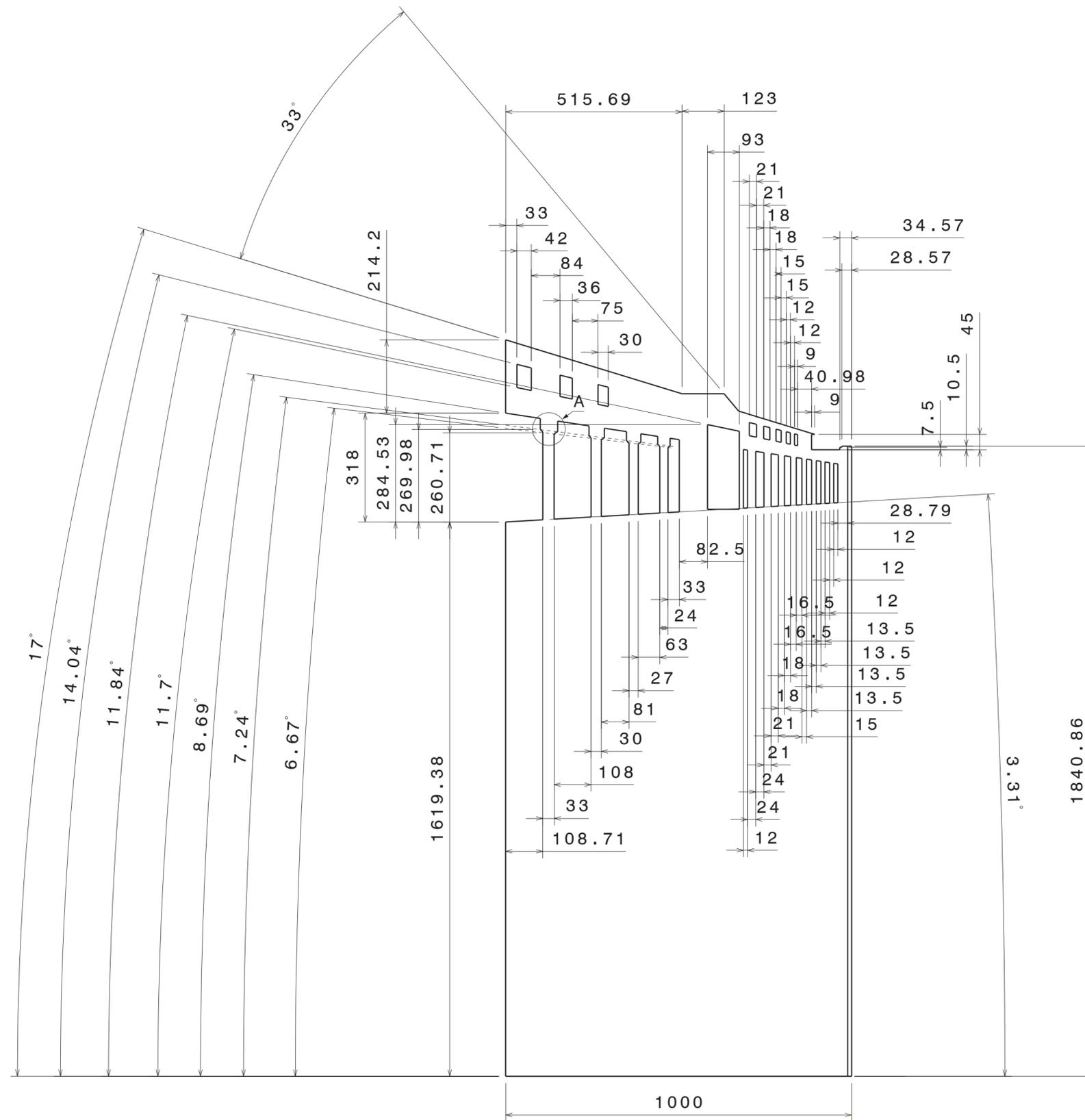
Fecha:
03/09/2020

Tamaño
A4

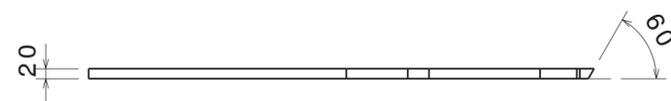
Escala principal: 1/20

Escala detalle: 1/2

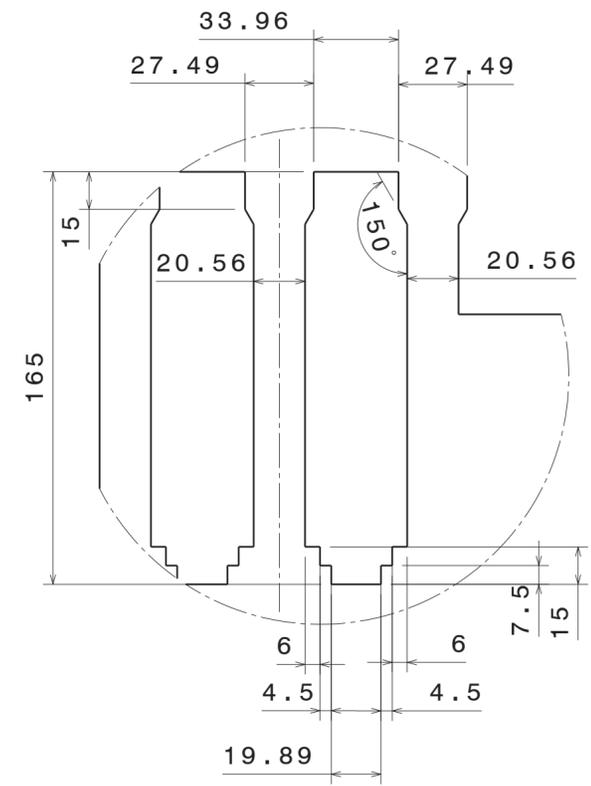
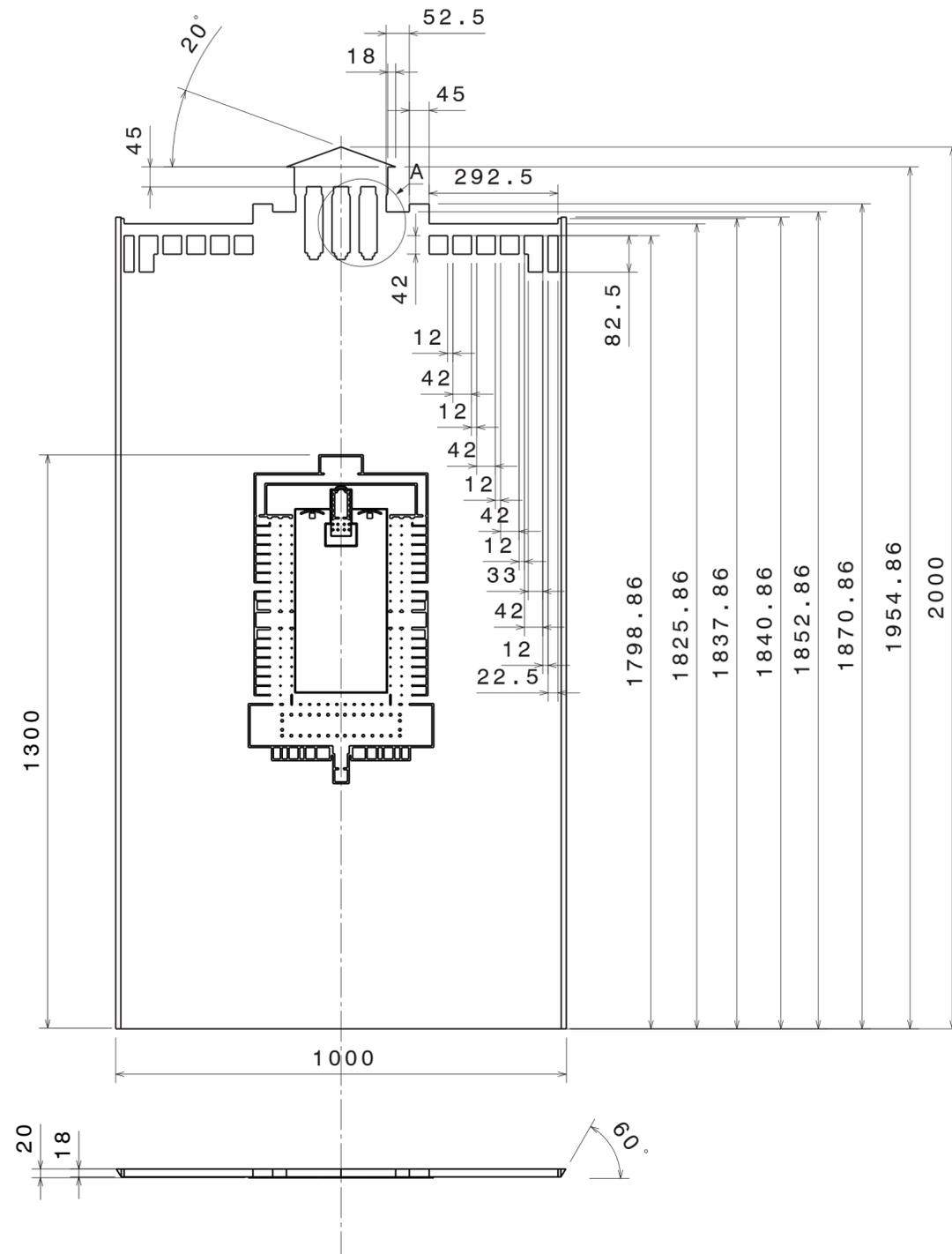
Nº Plano
5



Detalle A

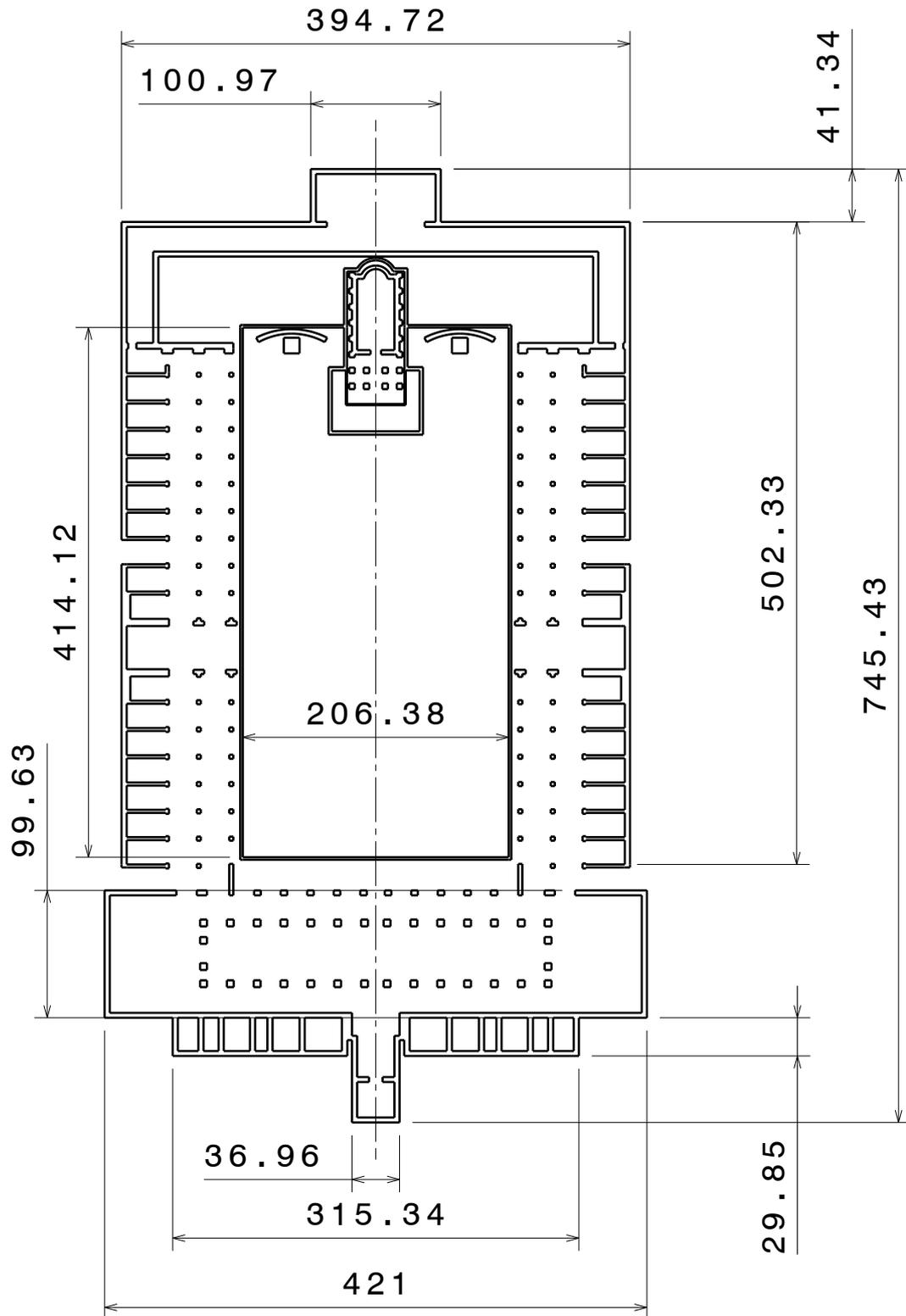


 Universidad de Valladolid		Proyecto de diseño de información inclusiva en el Yacimiento Arqueológico de Clunia	
Dibujado por: Sánchez Díez, David		Panel Lateral	
Fecha: 03/09/2020	Tamaño A2	Escala principal: 1/10 Escala detalle: 1/2	Nº Plano 6



Detalle A

 Universidad de Valladolid		Proyecto de diseño de información inclusiva en el Yacimiento Arqueológico de Clunia		
Dibujado por: Sánchez Díez, David		Panel Central		
Fecha: 03/09/2020	Tamaño A2	Escala principal: 1/10	Escala detalle: 1/2	Nº Plano 7



Universidad de Valladolid

Proyecto de diseño de información inclusiva en el Yacimiento Arqueológico de Clunia

Dibujado por:
Sánchez Diez,
David

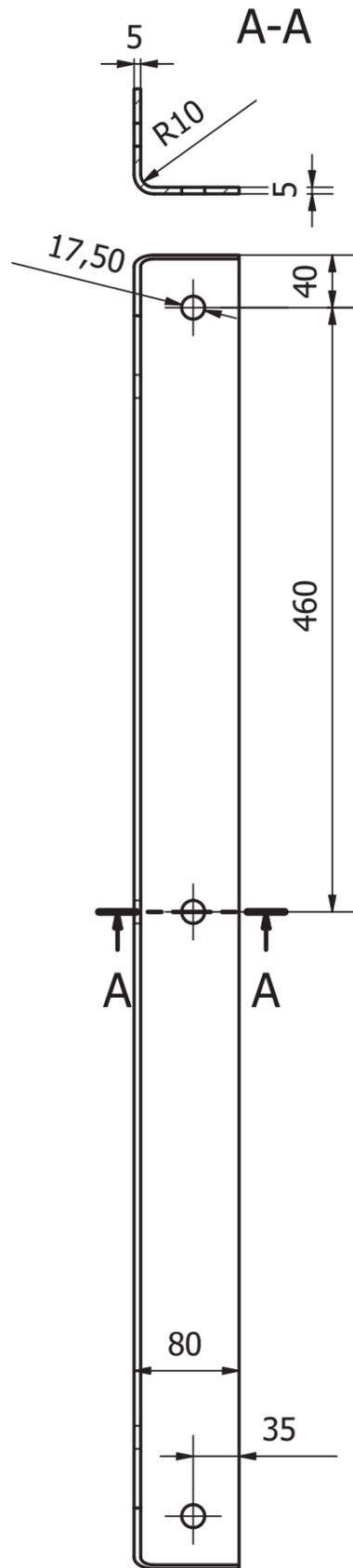
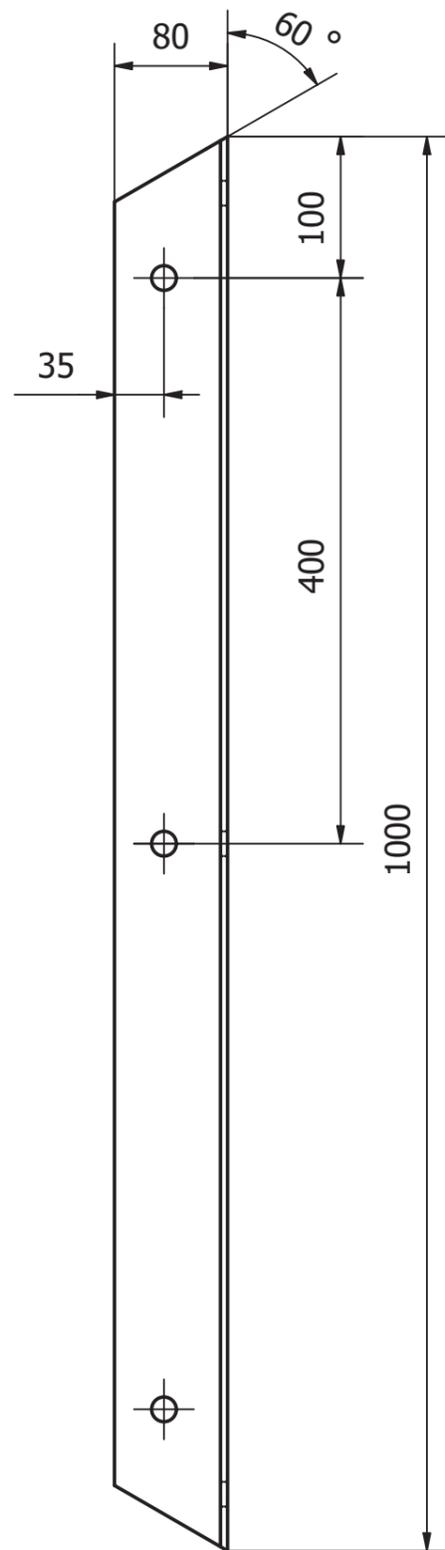
Detalle Planta Foro

Fecha:
03/09/2020

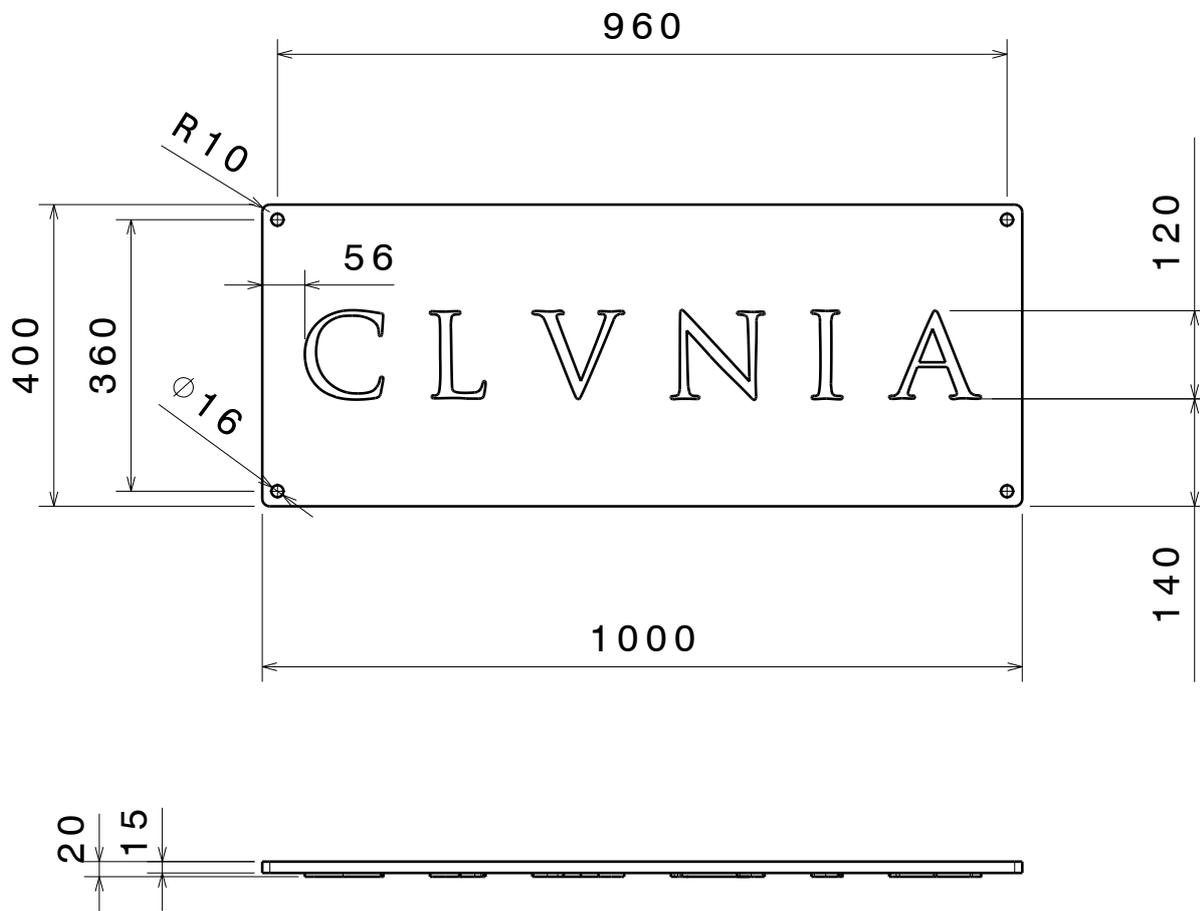
Tamaño
A4

Escala principal: 1/5

Nº Plano
8



 Universidad de Valladolid		Proyecto de diseño de información inclusiva en el Yacimiento Arqueológico de Clunia	
Dibujado por: Sánchez Diez, David		Perfiles de anclaje	
Fecha: 03/09/2020	Tamaño A3	Escala principal: 1/5	Nº Plano 9



Tipografía TRAJAN

 <p>Universidad de Valladolid</p>	<p>Proyecto de diseño de información inclusiva en el Yacimiento Arqueológico de Clunia</p>		
<p>Dibujado por: Sánchez Diez, David</p>	<p>Placa Suelo</p>		
<p>Fecha: 03/09/2020</p>	<p>Tamaño A4</p>	<p>Escala principal: 1/10</p>	<p>Nº Plano 10</p>

PLIEGO DE CONDICIONES

1.- PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.

1.1.- CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES.

1.2.- CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS.

EPÍGRAFE 1º: Delimitación general de funciones técnicas

EPÍGRAFE 2º: De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

EPÍGRAFE 3º: Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.

EPÍGRAFE 4º: De las recepciones de edificios y obras anejas.

1.3.- CAPÍTULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS.

EPÍGRAFE 1º: Principio general.

EPÍGRAFE 2º: Fianzas.

EPÍGRAFE 3º: De los precios.

EPÍGRAFE 4º: Obras de administración.

EPÍGRAFE 5º: De la valoración y abono de los trabajos.

EPÍGRAFE 6º: De las indemnizaciones mutuas.

EPÍGRAFE 7º: Varios.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

1.1.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

2.1.1.- CAPÍTULO I: De las características de los materiales.

2.1.2.- CAPÍTULO II: Ejecución de las obras.

2.2.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

2.3.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

2.4.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

1.- PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES.

1.1. CAPÍTULO PRELIMINAR. DISPOSICIONES GENERALES.

Naturaleza y objeto del pliego general.

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene un carácter supletorio del Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras derivadas de la instalación de una señal informativa para el yacimiento romano situado en Clunia, en la provincia de Burgos, fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos o encargados, y al técnico Director de obra, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Las obras accesorias, entendiendo por este nombre las que no pueden ser previstas en todos sus detalles, se construirán conforme vaya surgiendo la necesidad. Cuando su importancia lo exija, se realizarán proyectos adicionales que las definan. En casos de menor importancia, se seguirán las directrices que disponga el director de obra.

Documentación del contrato de obra.

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

1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.

2º. El Pliego de Condiciones particulares.

3º. El presente Pliego General de Condiciones.

4º. El resto de la documentación del Proyecto (memoria, planos y presupuesto).

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

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

1.2.- CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS.

EPÍGRAFE 1º.

Delimitación general de funciones técnicas.

El director de obra.

Artículo 3.- La junta rectora de la Propiedad designará al Ingeniero Técnico Director de

Obra, representante de la propiedad frente al contratista, en quien recaerán las siguientes funciones:

- a) Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- b) Redactar, cuando se requiera expresamente por el constructor, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el plan de seguridad e higiene para la aplicación del mismo.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor.
- d) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- e) Ordenar, dirigir y vigilar la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de buena construcción.
- f) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.
- g) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva, de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo en su caso, las órdenes oportunas.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada, realizar y aprobar las certificaciones parciales, realizar y aprobar la certificación final de obra, y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- j) Suscribir el certificado final de obra.

El constructor.

Artículo 4.- El Constructor o Contratista habrá de proporcionar toda clase de facilidades al Director de obra, o a sus subalternos a fin de que estos puedan desempeñar su trabajo con la máxima eficacia. Específicamente corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observación de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Director de Obra el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o prescripción del Director de Obra, los suministros o prefabricados

que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar al Director de Obra con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

EPÍGRAFE 2º.

De las obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

Verificación de los documentos del proyecto.

Artículo 5.- Antes de dar comienzo a las obras e inmediatamente después de recibidos, el Constructor deberá confrontar la documentación relacionada con el proyecto que le haya sido aportada y deberá informar con la mayor brevedad posible al Director de las Obras sobre cualquier discrepancia, contradicción u omisión solicitando las aclaraciones pertinentes.

Plan de seguridad e higiene.

Artículo 6.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Director de Obra de la dirección facultativa.

Oficina en la obra.

Artículo 7.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición del Director de Obra de la Dirección Facultativa:

- El proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero proyectista o Director de Obra.
- La Licencia de Obras.
- El libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El libro de incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionada en el artículo 4º j).

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

Presentación del contratista.

Artículo 8.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena, y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 4º.

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

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

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

Presencia del constructor en la obra.

Artículo 9.- El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, deberá estar presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de obra en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Trabajos no estipulados expresamente.

Artículo 10.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos del Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 % o del total del presupuesto en más de un 10 %.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.

Artículo 11.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Director de obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 12.- El Constructor podrá requerir al Director de Obra las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.

Artículo 13.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Director de obra, ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo a las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero Técnico Director de obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director de obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra.

Artículo 14.- El Constructor no podrá recusar al Director de obra o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Faltas del personal.

Artículo 15.- El Director de obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 16.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3º.

Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares.

Caminos y accesos.

Artículo 17.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El Director de obra podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo.

Artículo 18.- Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director, junto al personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o su representante, procederá

al replanteo general de la obra. El Constructor se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Director podrá ejecutar u ordenar cuantos replanteos parciales considere necesarios durante el periodo de construcción para que las obras se realicen conforme al proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas.

Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.

Artículo 19.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquel ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito deberá el contratista dar cuenta al Director de Obra del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

Orden de los trabajos.

Artículo 20.- En general, la determinación del orden de los trabajos será compatible con los plazos programados y es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Facilidades para otros contratistas.

Artículo 21.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que les sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Ampliación de proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Artículo 22.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose siguiendo una recta interpretación del proyecto y según las instrucciones dadas por el Director de obra, en tanto se formula o tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para aperos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Prórroga por causa de fuerza mayor.

Artículo 23.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en

los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.

Artículo 24.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de las obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se lo hubiesen proporcionado.

Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

Artículo 25.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director de Obra al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 10.

Obras ocultas.

Artículo 26.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose una al Director de obra, 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.

Trabajos defectuosos.

Artículo 27.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

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

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

Vicios ocultos.

Artículo 28.- Si el Director de obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea

necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente. En caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

De los materiales y de los aparatos. Su procedencia.

Artículo 29.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Todos los materiales serán de la mejor calidad y su colocación será perfecta. Tendrán las dimensiones que marquen los documentos del Proyecto y la Dirección Facultativa.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de manera que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

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

Presentación de muestras.

Artículo 30.- A petición del Director de obra, el constructor le presentará las muestras de los materiales antes de sin cuya aprobación no podrán utilizarse en la construcción.

Materiales no utilizables.

Artículo 31.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director de Obra, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Materiales y aparatos defectuosos.

Artículo 32.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando ante la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de obra dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la Contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de obra, se recibirán pero con la rebaja del precio de aquel que determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.

Artículo 33.- Todas las pruebas, análisis y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán verificados conforme indique el director de obra y serán de cuenta de la contrata todos los gastos que ello origine. Se incluye el coste de los materiales que se ha de ensayar, la mano de obra, herramientas, transporte, gastos de toma de muestras, minutas de laboratorio, tasas, etc.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las garantías suficientes, podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Limpieza de las obras.

Artículo 34.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de material sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Obras sin prescripciones.

Artículo 35.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en éste Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

EPÍGRAFE 4ª.**De las recepciones de edificios y obras anejas.****De las recepciones provisionales.**

Artículo 36.- Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Director de obra a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y del Director de obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como participantes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato, con pérdida de la fianza.

Documentación final de la obra.

Artículo 37.- El Director de obra facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.

Artículo 38.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

Plazo de garantía.

Artículo 39.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

Conservación de las obras recibidas provisionalmente.

Artículo 40.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

De la recepción definitiva.

Artículo 41.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de la señal y quedarán solo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Prórroga del plazo de garantía.

Artículo 42.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de obra marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

Artículo 43.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 34. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán de forma definitiva, según lo dispuesto en los artículos 38 y 39 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3.- CAPÍTULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS.**EPÍGRAFE 1º.****Principio general.**

Artículo 44.- Todos los que intervienen el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45.- La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2º.**Fianzas.**

Artículo 46.- El Contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3 % y 10 % del precio total de la contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

Fianza provisional.

Artículo 47.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma, y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un 3 % como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10 % de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificados en el apartado anterior.

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

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

Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Artículo 48.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos

para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de obra, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

De su devolución en general.

Artículo 49.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Artículo 50.- Si la Propiedad, con la conformidad del Director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3º.

De los precios.

Composición de precios unitarios.

Artículo 51.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos.

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

Se considerarán costes indirectos.

- a) Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc.,
- b) Los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales.

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

Beneficio industrial.

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 % sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución material.

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

Precio de Contrata.

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

Precio de contrata. Importe de contrata.

Artículo 52.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratase a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 %, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

Precios contradictorios.

Artículo 53.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Director de obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que se determine en el Pliego de Condiciones particulares, siempre teniendo en cuenta la descomposición de precios del cuadro correspondiente. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas.

Artículo 54.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

Formas tradicionales de medir o de aplicar precios.

Artículo 55.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

De la revisión de los precios contratados.

Artículo 56.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al 3% del importe del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 %.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

Acopio de materiales.

Artículo 57.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario, son de la exclusiva propiedad de ésta; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4º.

Obras por administración.

Administración.

Artículo 58.- Se denominan “Obras por Administración” aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes: a) Obras por administración directa.

b) Obras por administración delegada o indirecta.

Obras por administración directa.

Artículo 59.- Se denominan “Obras por Administración Directa” aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Director de obra, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma, interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quién reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

Obras por administración delegada o indirecta.

Artículo 60.- Se entiende por “Obras de Administración Delegada o Indirecta” la que conviene un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son, por tanto, características peculiares de las “Obras por Administración Delegada o Indirecta” las siguientes:

- a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Director de obra en su representación, el orden o la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y los aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Liquidación de obras por administración.

Artículo 61.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las “Condiciones particulares de índole económica” vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director de obra:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre a cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15 %), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.

Artículo 62.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados

aprobados por el Propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Director de obra redactará, con igual periodicidad, la mediación de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

Artículo 63.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquiridos, deberán presentar al Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director de obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros.

Artículo 64.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Director de obra, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Director de obra.

Si hecha notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario que da facultado para resacirse de la diferencia, rebajando su importe de 15 % que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deban efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Responsabilidades del constructor.

Artículo 65.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por el ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 62 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

EPÍGRAFE 5º.

De la valoración y abono de los trabajos.

Formas varias de abono de las obras.

Artículo 66.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones Económicas, se preceptúe otra cosa, el abono de los

trabajos se efectuará de la siguiente manera:

1º-Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de baja efectuada por el adjudicatario.

2º-Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

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

3º-Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4º-Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.

5º-Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el Contrato.

Relaciones valoradas y certificaciones.

Artículo 67.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará con Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director de obra.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal, o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Director de obra los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el Director de obra aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiera, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Director de obra en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director de obra la certificación de las ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de la contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Director de obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Artículo 68.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director de obra, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.

Artículo 69.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de Índole Económica" vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existiesen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existiesen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existiesen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Director de obra indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados.

Artículo 70.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

Pagos.

Artículo 71.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente

establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director de obra, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Artículo 72.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º-Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonado de acuerdo con lo establecido en los “Pliegos Particulares” o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º-Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por no haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º-Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6º.

De las indemnizaciones mutuas.

Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.

Artículo 73.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

Demora de los pagos.

Artículo 74.- Si el Propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 4'5 % anual, en concepto de interese de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

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

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

EPÍGRAFE 7º.

Varios.

Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.

Artículo 75.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director de obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

Unidades de obra defectuosas pero aceptables.

Artículo 76.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de obra, éste determinará el precio de partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Seguro de las obras.

Artículo 77.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuanto a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de obra.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los

pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Conservación de la obra.

Artículo 78.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Director de obra, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director de obra señale.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente “Pliego de Condiciones Económicas”.

Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario.

Artículo 79.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá la obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

Artículo 80.- Se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Ministerio de Obras Públicas.
- Normas Básicas y Generales de la Edificación.
- Ley de Contratos del Estado (D 923/1965)
- Instrucción EHE para el proyecto de ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Valladolid, septiembre de 2020

Fdo.: David Sánchez Díez

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

2.1. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA.

2.1.1. CAPÍTULO I: De las características de los materiales.

Artículo 1.- CEMENTO.

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el “Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cemento” (RC-97), y normas EHB. Será de una acreditada marca, debiendo recibirse en obra en los mismos envases en que fue expedido en fábrica y se almacenará en sitio donde no haya humedad, de forma que permita el fácil acceso para la adecuada inspección o identificación de cada remesa.

Se emplearán los tipos P-250 y P-350, siempre que las características del terreno y del agua de hormigonado lo permitan. En caso contrario se emplearán cementos adecuados para cada ambiente, que proporcionen resistencias similares, y que deberán ser aprobados por el Director de las obras, previa realización de las series completas o reducidas de ensayos que prescriba.

Artículo 2.- AGUA.

El agua que se emplee en la confección y curado de los morteros será potable, no admitiéndose aguas que no cumplan las siguientes condiciones:

- a) pH comprendido entre 5 y 8.
- b) Sustancias solubles en cantidad inferior a quince gramos por litro.
- c) Contenido en sulfatos, expresados en $(SO_4)_2$ - inferior a un gramo por litro.
- d) No existencia de hidratos de carbono, ni aún en cantidades mínimas.
- e) Grasas y aceites en cantidad inferior a quince gramos por litro.

Artículo 3.- ÁRIDOS.

Los áridos a emplear en morteros y hormigones serán productos obtenidos por la clasificación de arenas y granos existentes en yacimientos naturales.

En todo caso, el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, sin exceso de piezas planas, alargadas, blandas o fácilmente desintegrables, polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

La composición tanto química como granulométrica de los áridos será tal que los hormigones con ellos constituidos, dosificados en la proporción conveniente, proporcionen la resistencia mecánica señalada en el proyecto.

Los áridos, una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. Los áridos finos se almacenarán al abrigo de la lluvia.

El almacenamiento de cualquier clase de árido, cuando no se efectúe en tolvas o silos, sino en pilas, deberá disponerse a satisfacción del Ingeniero Director, o, en caso contrario, los 30 cm inferiores de la base de las pilas no se utilizarán ni se quitarán durante todo el tiempo que se vaya a utilizar la pila.

Se realizarán los ensayos correspondientes para cada partida de áridos de procedencia

distinta, debiendo realizarse una serie completa de ensayos como mínimo para cada tamaño de clasificación.

En todo caso, el Director de obra podrá ordenar la realización de los ensayos que considere necesarios para comprobar, antes de la utilización de áridos, si se cumplen las características exigidas.

Artículo 4.- HORMIGONES.

Se definen como hormigones los materiales formados por mezcla de cemento, agua, árido fino y árido grueso y, eventualmente, productos de adición que al fraguar y endurecer proporcionan una notable resistencia.

La dosificación de áridos, cemento y agua será tal que la masa tenga consistencia blanda y que la resistencia característica a compresión a los 28 días en probeta cilíndrica sea de 25 N/mm². En la preparación, amasado, vertido, etc.

En caso de que los ensayos de control dieran como resultado que la resistencia característica deducida fuera menor que la exigida y los ensayos de información y/o pruebas de carga ofreciesen resultados satisfactorios que permitiesen aceptar la obra realizada, el Contratista sufrirá una penalización económica consistente en una disminución del precio del m³ de hormigón del 2 % por cada 1 % de disminución de la resistencia característica exigida.

La disminución del precio no podrá sobrepasar en ningún caso del 50 %.

Artículo 5.- ACEROS.

Los aceros laminados empleados en la estructura, serán de primer uso, del tipo F1110, claramente definido en la norma UNE 36011, y cuya resistencia característica será superior a 3.700 kg/cm², sin exceder de 4.500 kg/cm²; y en forma de perfil DIN 100x50x5 cortados en fábrica según planos.

Las superficies de los redondos no presentarán asperezas que puedan herir a los operarios. Estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección y otros defectos perjudiciales a la resistencia de la barra. Los elementos en los que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechados sin ser sometidos a ningún tipo de prueba.

Las armaduras de acero ordinario se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación excesiva.

Artículo 6.- OTROS MATERIALES.

Los demás materiales que se utilicen en la obra y que se hubiesen dejado de consignar en este Pliego de Condiciones serán de primera calidad y reunirán las condiciones de bondad necesarias a juicio de la Dirección Técnica.

2.2.2.CAPÍTULO II: Ejecución de las obras.

Artículo 7.- REPLANTEO.

La dirección Técnica hará sobre el terreno el replanteo general de las obras y de sus distintas partes, del emplazamiento de las zanjas, las cuales después de abiertas deberán ser reconocidas por dicha Dirección, sin cuya autorización no podrán rellenarse para formar cimientos ni obra alguna, marcándose por medio de señales fijas los puntos principales que determinen las alineaciones.

Se formarán planos y se extenderán actas del resultado del replanteo y de los reconocimientos, actas que firmarán el Ingeniero y el Contratista.

No podrá darse principio a las obras a que los replanteos se refieren sin autorización del Ingeniero Director, debiendo tomarse previamente todos los datos relativos al estado en que se hallen los terrenos al principio de la cimentación.

Todos los gastos, tanto de materiales como de jornales que se originen al practicar los replanteos a que se refiere este artículo, serán de cuenta del contratista, el cual tiene la obligación de custodiar las señales indicada y reponer las que desaparezcan.

Artículo 8.-EXCAVACIONES.

Estos trabajos comprenden todas las operaciones necesarias de limpieza del terreno, excavación de la caja y refino de los taludes resultantes.

La excavación se realizará en la forma y profundidad que figura en los planos, de acuerdo con las alineaciones, rasantes y secciones indicadas en los mismos, o según haya señalado, en su caso, el Director de obras.

Los desmontes se ejecutarán por los procedimientos corrientes de excavación en forma que garantice la seguridad de los obreros, y cuando hayan de emplearse explosivos, con todas las precauciones que la naturaleza de estos materiales exige, para evitar accidentes a los encargados de su manejo y a cuantos pudieran sufrir las consecuencias de su explosión.

Se empezarán a cortar con el talud mínimo que consienta la naturaleza del terreno, hasta tanto que la Dirección Técnica de las obras fije en cada caso, los definitivos. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos y los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que se favorezca en todo momento un rápido desagüe.

Los productos de los desmontes que no emplee el contratista en la ejecución de las obras, se colocarán en caballetes o apilados en los lugares que designe el Ingeniero encargado de la inspección donde quedarán a disposición de la Dirección.

Cualquier deterioro en las obras, debido a las excavaciones realizadas por el Contratista, incluidas las que sobrepasen los límites establecidos, será reparado por y a expensas del Contratista.

Artículo 9.- TERRAPLENES Y RELLENOS.

Se define como relleno el conjunto de operaciones que conllevan el transporte, deposición y compactación de materiales terrosos y pétreos en terraplenes, zanjas y traslados de obras de fábrica o cualquier otra zona que se detalle en los planos o que ordene la Dirección de obras.

Los terraplenes se ejecutarán a material perdido, con productos procedentes de las excavaciones, siempre que sean adecuados a este uso, dejando su consolidación al tránsito y acción de los agentes atmosféricos pero proporcionando siempre las creces necesarias para que, después de consolidados, queden con altura ligeramente superior a la rasante correspondiente, al objeto de que el refino sea practicado por el rebajamiento.

Artículo 10.- CIMIENTOS.

Las excavaciones necesarias para ejecutar la cimentación se profundizarán hasta encontrar el terreno conveniente, con las precauciones debidas, apeando y acodalando el terreno cuando sea necesario para la seguridad de los obreros, así como para que queden perfectamente determinadas las dimensiones que hayan de tener las zanjas con arreglo

al proyecto.

Artículo 11.- HORMIGONADO DE CIMIENTOS Y PAVIMENTOS.

Tanto la dosificación de cemento como la de áridos, se hará por peso, prestando especial atención a la dosificación de agua para mantener uniforme la consistencia del hormigón.

Las superficies sobre las cuales haya de ser vertido el hormigón estarán limpias, humedecidas, pero sin agua sobrante.

Se empleará el hormigón recién hecho y en general seco. Los semisecos se apisonarán hasta refluimiento. La distancia de transporte será corta para poder quedar cubierta antes de que empiece el fraguado de la mezcla aglomerante, y que el medio utilizado, no de lugar a que el mortero se acumule en parte de la masa, dejando aisladas las piedras. Con este mismo objeto se procurará evitar el vertido del hormigón desde una altura considerable.

El hormigón se extenderá de forma que llene bien todos los huecos y esté en contacto con las paredes del recinto a llenar, procurando con el manejo de herramientas adecuadas, contribuir a conservar su homogeneidad, a facilitar el desprendimiento del aire y a separar las piedras de la superficie que deben quedar vistas.

Las superficies de cada capa deberán quedar, en general, sensiblemente horizontales y las mezclas habrán de someterse siempre a la presión que según su consistencia sea necesaria para asegurar la compacidad de la masa.

Cuando fuese necesario recurrir al apisonado se practicará este por igual con golpes muy repetidos pero no demasiado fuertes, y se dará por terminado cuando el agua afluya a la superficie. Las fábricas en que intervenga el hormigón serán regadas y protegidas convenientemente contra el calor y el frío durante el proceso de fraguado y en tanto que este termine.

Cada 20 m² se dispondrá una junta de dilatación en todos aquellos elementos de tipo continuo, y en todos aquellos que así lo disponga el Director de obra.

El Contratista queda obligado a cumplir cuantas instrucciones sobre el particular reciba de la Dirección Técnica.

Artículo 12.- UNIONES SOLDADAS.

Se utilizarán electrodos de calidad estructural apropiada a las condiciones de la unión del soldeo y de las características mínimas siguientes:

- a) Resistencia a tracción del metal depositado. Mayor que 37 kg/cm² para aceros tipo A- 37 Mayor que 42 kg/cm² para aceros tipo A- 42b Mayor que 52 kg/cm² para aceros tipo A- 52b
- b) Alargamiento de rotura mayor del 22 % para aceros de cualquier tipo.
- c) Resistencia adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura no inferior en ningún caso a 5 kg/cm².

En el uso de los electrodos se seguirán las normas indicadas por el suministrador.

En la ejecución de soldaduras, preparación de bornes, etc., se seguirá lo dispuesto en la norma MV 104/66 (Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación).

Artículo 13.- CORTE POR PLASMA

Se realizarán las perforaciones y cortes pertinentes en el acero con una precisión

suficiente y una tolerancia máxima de $\pm 0,5\text{mm}$.

No se aceptarán piezas que se encuentren dobladas, deformadas o golpeadas previamente a la instalación de las mismas.

2.2.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

Artículo 29.- OBRAS AFECTADAS.

Este Pliego de Condiciones particulares, juntamente con el Pliego General de Condiciones, la Memoria, Planos y Presupuestos, son documentos que has de servir de base para la ejecución de las obras correspondientes a este proyecto.

Serán objeto de las normas y condiciones facultativas que se reflejan en el Pliego de Condiciones las obras incluidas en el presupuesto, abarcando a todos los oficios y materiales que en ella se emplean.

Artículo 30.- NORMAS DE APLICACIÓN.

Serán de aplicación las normas indicadas en el capítulo correspondiente de la Memoria, y cuantas normas sean de aplicación, de acuerdo con la naturaleza del presente proyecto.

Artículo 31.- INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO Y REALIZACIÓN DE OBRA.

Corresponde exclusivamente a la Dirección Técnica la interpretación del Proyecto, así como el dar las órdenes complementarias, gráficos o escritos para el correcto desarrollo del mismo.

Las obras se ajustarán a los planos y estados de mediciones, resolviéndose cualquier discrepancia por el Director de obra.

Artículo 32.- DURACIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras correspondientes al presente proyecto comenzarán en la semana siguiente de la adjudicación por parte del Contratista, en el supuesto de que el contrato no se señale alguna otra fecha.

La duración de las obras será como máximo 15 días, si el contrato no lo estipula expresamente.

Artículo 33.- PLAZO DE GARANTÍA.

Se establece un plazo de garantía de 1 año como mínimo para las obras, maquinaria e instalaciones del presente proyecto.

Artículo 34.- RETIRADA DE MATERIALES, CASO DE RESCISIÓN DE CONTRATO.

La retirada de maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., caso de rescisión de contrato se realizará en el plazo de una semana como máximo contada a partir del día de rescisión, y será por cuenta del Constructor que rescinde.

2.3. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

Artículo 35.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS.

La medición de las obras se hará por el tipo de unidad establecida en el Presupuesto.

Artículo 36.- EXCAVACIÓN Y RELLENO.

Se entiende por excavación en tierras las cubicaciones de la explanación efectuada, y por relleno, el mismo volumen descontando el que ocupa la fábrica.

Artículo 37.- DEFINICIÓN DEL METRO CÚBICO DE FÁBRICA.

Se entiende por metro cúbico de fábrica el de la obra ejecutada completamente terminada con arreglo a las condiciones. El precio señalado en el cuadro de precios correspondiente se refiere al metro cúbico definido de esta manera, cualquiera que sea la procedencia de los materiales.

Artículo 38.- MEDICIÓN DE ALBAÑILERÍA.

Los forjados de piso se medirán por superficie.

Los solados también se abonarán descontando los huecos, si los hubiera.

Artículo 40.- MEDICIÓN DE OBRAS METÁLICAS.

Las partes metálicas de las obras se medirán por kg o por m², según Mediciones del Proyecto y estimación del Director de obra.

Artículo 41.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se establece un plazo de dos días para resolver cualquier precio contradictorio entre la Contrata y la Dirección Facultativa.

2.4. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.**Artículo 42.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.**

El Contratista con carácter general viene obligado a ejecutar esmeradamente todas las obras que se le confían, así como a cumplir rigurosamente todas las condiciones estipuladas en este Pliego o en el Contrato, al igual que cuantas ordenes se le den verbalmente o por escrito por el Técnico Director de las obras.

Artículo 43.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

De la calidad y buena ejecución de las obras contratadas, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudieran costarle, ni por las erradas maniobras que cometiera durante la construcción, siendo a su cuenta y riesgo independientemente de la inspección que de ellas haya podido haber hecho el Técnico Director de obra.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o a los viandantes,

en todos los lugares peligrosos de la obra.

Así mismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran en el curso de las obras, debiendo atenerse en todo a las normas de prudencia, así como a las disposiciones y Reglamentos de Policía de la materia.

Artículo 44.- LEYES LABORALES DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

El contratista viene obligado a cumplir rigurosamente todas las legislaciones vigentes, o que puedan dictarse en el curso de los trabajos.

Igualmente está obligado a tener a todo el personal a sus órdenes debidamente asegurado contra accidentes de trabajo, debiendo así probarlo si a ello fuera invitado por la Dirección Técnica o la Propiedad.

Artículo 45.- MANO DE OBRA.

El contratista deberá tener siempre en obra un número de operarios proporcional a la extensión y clase de los trabajos a juicio de la Dirección Técnica. Estos serán de aptitud reconocida experimentados en su oficio y en todo momento habrá en obra un técnico o encargado apto que vigile e interprete los planos, y haga cumplir las órdenes de la Dirección y cuanto en este Pliego se especifica.

Artículo 46.- DAÑOS EN PROPIEDADES VECINAS.

Si con motivo de las obras el contratista causara algún desperfecto en las propiedades colindantes, tendrá que repararla por su cuenta. Así mismo, adoptará cuantas medidas sean necesarias para evitar la caída de materiales o herramientas que puedan ser motivo de accidentes.

Artículo 47.- RESCISIÓN DEL CONTRATO.

La rescisión, si se produjera, se regirá por el Reglamento General de Contratación para Aplicación de la Ley de Contratos de Estado, por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y demás disposiciones vigentes.

Serán causas suficientes de rescisión las siguientes:

- Muerte o incapacitación del Contratista.
- Quiebra del Contratista.
- Alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - Modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales a juicio del Director de obra, y siempre que la variación del presupuesto sea de $\pm 25\%$ como mínimo de su importe.
 - Variaciones en las unidades de obra en $\pm 40\%$.
 - Suspensión de la obra comenzada.
 - Incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe con perjuicio de los intereses de las obras.
 - Abandono de la obra sin causa justificada.

Artículo 48.- FORMALIZACIONES DEL CONTRATO.

La formalización del contrato se verificará por documento privado con el compromiso por ambas partes, Propiedad y Contratista de elevarlo a Documento Público a petición de cualquiera de ellos, como complemento del Contrato, los Planos y demás documentos del Proyecto irán firmados por ambos.

Valladolid, septiembre de 2020.

Fdo: David Sánchez Díez

07 PRESUPUESTO

DESIGNACIÓN	UNIDADES	CANTIDAD	COSTE	TOTAL
Plancha acero corten 1x2m (espesor 20mm)	ud	1	1.016,40 €	1.016,40 €
Plancha acero corten 1x2m (espesor 18mm)	ud	2	881,32 €	1.762,64 €
Operario Fresadora CNC	h	12	38,00 €	456,00 €
Operario Corte por plasma CNC	h	8	42,00 €	336,00 €
Cimentación				
Excavación manual	m ³	1,695	35,45 €	60,09 €
Encofrado madera	m ²	3,39	20,63 €	69,94 €
Hormigón armado HA-25/P/20/I Vertido manual	m ³	1,695	153,81 €	260,71 €
Anclaje				
Perfil de acero UNE-EN 10025 S275JR, serie L 80x8, laminado en caliente, para aplicaciones estructurales. Trabajado y montado en taller, para colocar en obra.	m	6	10,38 €	62,28 €
Tornillo de fijación Plano Acero Inoxidable Hexagonal M16 x 50mm Tornillo de fijación	ud	9	3,95 €	35,57 €
RS PRO Tuerca hexagonal 24mm Plano Acero Inoxidable Completo, M16, A4 316	ud	9	1,34 €	12,10 €
Arandela plana, Plano Acero Inoxidable, 2mm de grosor, M16 (Form B), A4 316	ud	9	0,65 €	5,87 €
Perno de anclaje RS PRO Acero al carbono M16, diámetro del orificio 16mm 125mm de largo	ud	22	3,14 €	69,08 €
Instalación				
Oficial 1º Soldador	h	8	18,99 €	151,92 €
Peón ordinario	h	8	16,88 €	135,04 €
			TOTAL	4.433,63 €

CONCLUSIONES

Después del desarrollo del proyecto podemos valorar el grado de logro de los objetivos marcados en un inicio.

Se ha diseñado una señal para el foro de Clunia como se pretendía. Esta señal ofrece información visual de una forma intuitiva y de fácil comprensión, mostrando la forma original que tenía el emplazamiento, mediante formas sencillas, haciendo incapié en la simetría del lugar.

Se han seguido los principios del diseño para todos en la mayor medida posible, teniendo en cuenta la diversidad de los usuarios, sin ser un posible peligro, buscando la facilidad a la hora de ser comprendida por todos, aún si se tiene algún tipo de dificultad cognitiva, visual o de movilidad.

El diseño es respetuoso con el lugar en el que se pretende situar, teniendo un impacto visual mínimo y siendo atractivo para los usuarios que visiten el emplazamiento.

Además se ha desarrollado un concepto de señal informativa que se puede extrapolar a otros puntos de Clunia, siendo el siguiente posible lugar de estudio el Teatro, y marcando una nueva identidad en el yacimiento.

También queda abierta la posibilidad de añadir más información en los paneles de la señal, ya sea en los laterales o en la parte trasera, según sea necesario.

Se trata de un proyecto en permanente evolución, pues necesita de una continua experimentación in situ que no se ha podido llevar a cabo como hubiera sido deseable en este curso.

BIBLIOGRAFÍA

- COLONIA CLUNIA SULPICIA.
<http://www.clunia.es/>

- LABPAP. *Arquitectura Romana en el Paisaje Oriental de Castilla y León: interpretación y valorización*.
<https://cargocollective.com/labpap/Arquitectura-Romana-en-el-Paisaje-Oriental-de-CyL>

- DE PALOL, PEDRO. *Los edificios de culto en la ciudad de Clunia*. (1978)

- CAMACHO VÉLEZ, GUSTAVO. "El territorio de Clunia y su evolución entre los siglos I a. C. y X d. C.: Perspectivas arqueológica e histórica." Tesis Universidad de Barcelona (2018)
<http://hdl.handle.net/10803/666964>

- TERRANOSTRUM. *La Ciudad Romana de Clunia*.
<https://www.terranostrum.es/turismo/la-ciudad-romana-de-clunia>

- NEUDECKER, MICHAEL. "El día que la capital del Imperio estuvo en la Ribera del Duero" *La Vida de los Años* (9-abr-2012)
<http://vidayeltiempo.blogspot.com/2012/04/el-dia-que-la-capital-del-imperio.html>

- GEIJO, SERGIO. *CLUNIA SULPICIA. GALBA IMPERATOR!*
<https://viatorimperii.es/clunia/>

- COSTA, JOAN. *Señalética corporativa* (2007)

- PUYUELO CAZORLA, M., VAL FIEL, M., MERINO SANJUAN, L., GUAL ORTÍ, J. *Diseño Inclusivo y accesibilidad a la cultura*. (2017)

- COSENTINO, CARLOS JAVIER. *Señalética en museos y exposiciones: innovaciones*.
https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=1162&id_libro=125

- PIÑEIRO, LAURA. "Señalética y el nivel del ojo: un aspecto a considerar." *Medium* (27-dic-2017)
<https://medium.com/@laurapineirodiseno/se%C3%B1al%C3%A9tica-y-el-nivel-del-ojo-un-aspecto-a-considerar-f562ec0f8b66>

- DESIGN FOR ALL FOUNDATION. *¿Qué es el Diseño para Todos?*
<http://www.designforall.org/>

- NINE. Cannenburch.
<http://www.nine.nu/en/portfolio/cannenburch/>

- TINKER IMAGINEERS. The Cannenburch.
<https://tinker.nl/en/work/the-cannenburch>

- DUDE. *Land Shark Sculpture*. (30-jun-2016)
<http://www.dudeiwantthat.com/outdoors/garden/land-shark-sculpture.asp>

- METAL YARD SCULPTURE. *Garden Sculpture, Land Shark, Metal Lawn / Yard Art, Outdoor Decor, Handmade*. (2017)
<http://metalyardsculpture.org/2017/04/garden-sculpture-land-shark-metal-lawn-yard-art-outdoor-decor-handmade/>

- EMSIME. *Mirador mirando*.
<https://apps.euskadi.eus/emsime/catalogo/museo-artium-centro-museo-vasco-de-arte-contemporaneo-/autoria-oteiza-jorge-orio-gipuzkoa-21-10-1908-san-sebastian-09-04-2003-/titulo-mirador-mirando-/objeto-escultura-/ciuVerFicha/museo-18/ninv-03/71>

- GEIJO, SERGIO. *EL PARQUE ARQUEOLÓGICO DE CARNUNTUM*.
<https://viatorimperi.es/carnuntum/>

- SMIT, PAUL. Roman Heidentor in Petronell-Carnuntum.
<https://paulsmit.smugmug.com/Features/Europe/Austria-Along-the-Danube/i-sc8zRqq>

- LYNCHI. "Ogilvy Malaysia converts across print and outdoor to win spikes asia agency of the year." *Campaign Brief Asia* (21-sep-2011)
<https://campaignbriefasia.com/2011/09/21/ogilvy-malaysia-converts-acros/>

- KUNSTADT, KEVIN. "Dolomites" *Landscape Stories*.
<http://magazine.landscapestories.net/en/archive/2014/mountains/projects/kevin-kunstadt>

- LA VOIE DES PIONNIERS.
<https://www.voiedespionniers.com/index.shtml>

- BALADO DÉCOUVERTE. *La Voie des Pionniers*.
<https://baladodecouverte.com/circuits/130/la-voie-des-pionniers>

- ENCHANTÉ! *Historical highlights of the region*.
<https://www.tourismecoaticook.ca/articles/en/historical-highlights-of-the-region/>

- SECUENCIA INICIAL. *Acero corten*.
<https://secuenciainicial.top/acero/acero-corten/>

- GARCÍA LIBRERO, JAVIER. "Acero CORTEN: Características y aplicaciones." *Arquimaterials* (10-abr-2012)
<https://arquimaterials.wordpress.com/2012/04/10/acero-corten-caracteristicas-y-aplicaciones/>

- MAUPE. *Características del metacrilato, un material polivalente*.
<https://www.maupe.com/Empresa/caracteristicas-del-metacrilato-material-polivalente/>

- GUMÁ. *Profesionales en Hierros, Inoxidables, Valvulería y Cables*.
<https://www.guma.es/>

- PONCIANO.
<https://ponciano.com/>

- LINCOLN ELECTRIC. *Fundamentos Corte por Plasma*.
<https://www.lincolnelectric.com/es-es/support/welding-how-to/Pages/plasma-cutting-basics-detail.aspx>

- TANARRO, ISABEL. "PLASMA, El Cuarto Estado de la Materia." *Digital.CSIC* (7-nov-2011)
<http://hdl.handle.net/10261/42203>

- MAQUICLICK. Corte por plasma. ¿Cómo funciona y cuáles son sus aplicaciones?
<https://www.fabricantes-maquinaria-industrial.es/corte-plasma-funciona-cuales-aplicaciones/>

- AEMET.
<https://datosclima.es/Aemethistorico/Viento.php>

- CARMONA BENJUMEA, ANTONIO. *Datos antropométricos de la población laboral española*. (2001)
<https://es.slideshare.net/prevencontrol/datos-antropomtricos-de-la-poblacin-laboral-espaola>

- DE LA VEGA, E., LÓPEZ, F., SOTO, S. *Antropometría para discapacitados*. (29-may-2004)
<http://www.semec.org.mx/archivos/6-22.pdf>

10 ANEXOS

ANEXO I: Antropometría

ANEXO II: Estudio de Resistencia

ANEXO III: Glosario de Imágenes

ANEXO I: Antropometría

Para el diseño de la señal se ha tenido en cuenta unas medidas necesarias para la obtención de una perspectiva óptima, lo más próxima a la realidad posible, teniendo en cuenta el principio de diseño para todos, atendiendo a las especificaciones generales y medias de la población, sin dejar de lado a personas con algún tipo de discapacidad que afecte a esas medidas.

Los valores más importantes a tener en cuenta son:

- El campo de visión, que ronda unos 60°, en horizontal y vertical.

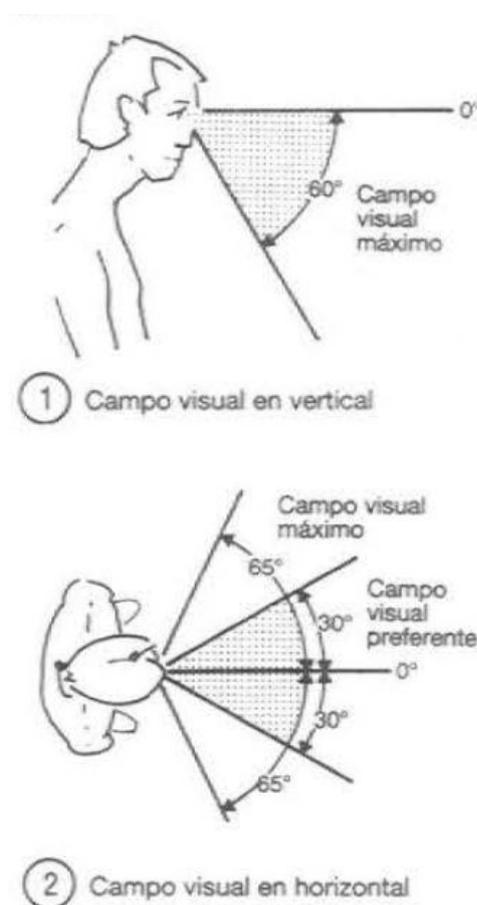


Fig. 92-93 Campo visual

- La altura de los ojos:
 - 1,57m en personas en plenas facultades físicas, siendo la media de altura de 1,67m.
 - 1,18m para personas en silla de ruedas.

La perspectiva obtenida al mirar la señal cambia dependiendo de la persona, es imposible que todo el mundo capte lo mismo, pero se ha intentado acercar lo más posible a la media para que la variación de la perspectiva sea la mínima posible.

Nº (Refer. ISO 7250:1996)	Designación	Tamaño muestras	Media	Desv. típica	Error típico	Percentiles				
						P 1	P 5	P 50	P 95	P 99
I Medidas tomadas con el sujeto de pie (mm)										
1 (4.1.1)	Masa corporal (peso, kg)	1711	70,46	12,70	0,307	46,9	51,0	70,0	92,7	102,8
2 (4.1.2)	Estatura (altura del cuerpo)	1723	1.663,23	83,89	2,021	1.479	1.525	1.665	1.803	1.855
3 (4.1.3)	Altura de los ojos	1722	1.557,96	82,31	1,985	1.382	1.423	1.558	1.699	1.747
4 (4.1.4)	Altura de los hombros	1722	1.382,12	76,28	1,838	1.217	1.256	1.384	1.508	1.558
5 (4.1.5)	Altura del codo	1721	1.027,24	58,03	1,399	900	932	1.027	1.122	1.165
6 (4.1.6)	Altura de la espina ilíaca	1524	934,46	56,59	1,452	806	842	934	1.028	1.066
7 (4.1.8)	Altura de la tibia	1374	451,78	36,56	0,986	377	398	449	515	548
8 (4.1.9)	Espesor del pecho, de pie	1722	249,16	26,91	0,648	192	208	248	294	320
9 (4.1.10)	Espesor abdominal, de pie	1719	230,05	39,81	0,960	154	168	229	297	327
10 (4.1.11)	Anchura del pecho	1722	308,20	32,80	0,790	237	257	309	360	385
11 (4.1.12)	Anchura de caderas (de pie)	1723	343,30	24,31	0,586	288	306	342	385	404

Fig. 94 Tabla de medidas antropométricas de la población laboral española

PER CEN TIL	MEDIDAS CORPORALES						
	Alcance hacia arriba		Del piso a la cabeza	Altura al ojo	Altura al hombro	Alcance abajo	
	Dedo	Puño				Dedo	Puño
5	141.84	132.32	111.04	99.58	89.18	59.14	49.64
50	162.60	152.10	122.75	112.55	99.20	66.75	58.40
95	173.05	163.61	132.12	119.86	105.43	74.81	65.46
D.E.	9.77	9.75	10.45	6.94	5.98	5.13	5.17
PROM	160.77	150.60	122.65	111.34	97.82	66.50	57.61

PER CEN TIL	MEDIDAS CORPORALES						
	Alcance al frente		Longitud antebrazo		Alcance lateral		Profundidad del tronco
	Dedo	Puño	Dedo	Puño	Dedo	Puño	
5	74.76	65.66	21.61	13.00	72.26	62.92	28.06
50	81.10	72.10	29.75	21.10	82.00	73.55	35.75
95	88.96	79.69	43.32	34.79	88.91	80.74	48.59
D.E.	4.34	4.59	7.17	7.46	5.45	5.71	6.60
PROM	81.22	72.25	30.60	22.24	81.12	72.65	36.43

Fig. 95 Tabla de medidas antropométricas de personas en silla de ruedas

ANEXO II: Estudio de Resistencia

Se sabe que en Burgos se soportan vientos muy fuertes. En la visita a Clunia se pudo comprobar que esto es totalmente cierto, por lo que se ha buscado en la base de datos de Aemet, para realizar un estudio de resistencia de la señal ante la posibilidad de la aparición de vientos con grandes magnitudes.

Los datos de la estación meteorológica de Burgos, situada en Aranda de Duero, siendo esta la más cercana a Clunia, recogidos hasta Septiembre de este año, registran una máxima de viento el día 23 de Enero de 2009, donde las rachas de vientos alcanzaron los 104,04 km/h, siendo la media máxima diaria en esa jornada de 33,12 km/h.

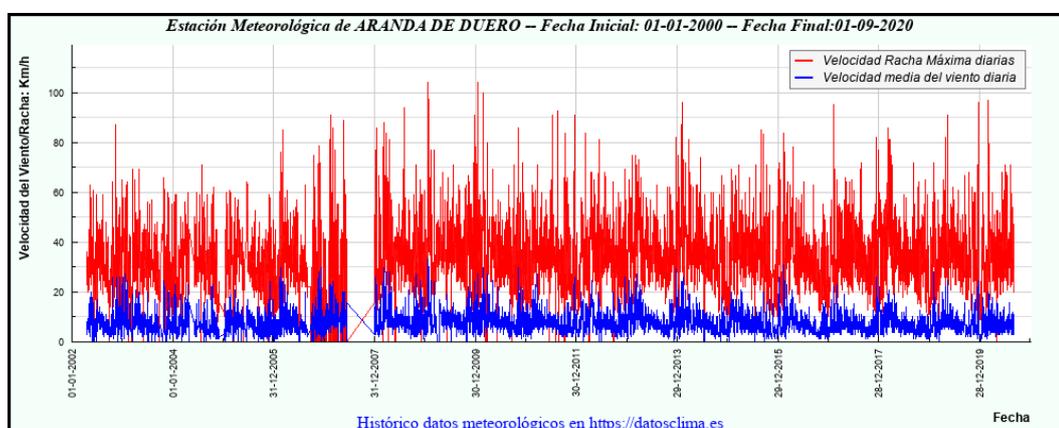


Fig. 96 Gráfica de datos históricos sobre el viento en Burgos

Resumen de Valores de Viento a lo largo del Periodo seleccionado:

CARACTERISTICA / VALOR	(Velocidad m/s)	(Velocidad Km/h)	FECHA	HORA
Racha de Viento más alta Registrada:	28.9	104.04	23-01-2009	23:40
Velocidad Media más alta Registrada:	9.2	33.12	23-01-2009	

Fig. 97 Tabla de vientos máximos en Burgos

Teniendo en cuenta estos valores, se procedió a realizar un estudio de resistencia de la señal, ante una fuerza similar a la ejercida por el viento poniéndonos en el peor caso, donde alcanzaría unos 105 km/h, lo que equivaldría a $510,42 \text{ N/m}^2$. Para el estudio se considera la señal como un único sólido y se fija su base. Se aplican al modelo las características de una aleación de acero, similares a las del acero corten. Se realizan tres análisis, en primer lugar con la fuerza de la gravedad, en segundo lugar añadiendo una fuerza distribuida de 0.00051042 MPa en una dirección perpendicular al panel central y un tercero aplicando la misma fuerza también en los paneles laterales.

Nombre	Acero, aleación	
General	Densidad de masa	7,73 g/cm ³
	Límite de elasticidad	250 MPa
	Resistencia máxima a tracción	400 MPa
Tensión	Módulo de Young	205 GPa
	Coefficiente de Poisson	0,3 su
	Módulo cortante	78,8462 GPa

Fig. 98 Tabla de características del material utilizado para el estudio de resistencia

Con el primer análisis, la tensión máxima obtenida es de 0,7239MPa. No supone ningún problema, ya que el valor del límite elástico del acero es de 250MPa, por lo que no se producirá ninguna rotura o deformación importante.

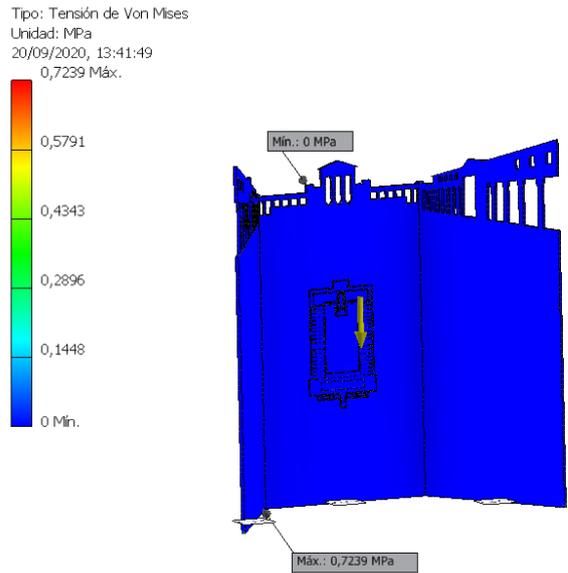


Fig.99 Tensión de Von Mises 1

El desplazamiento máximo obtenido es de 8,718e-04mm en las esquinas superiores de los paneles laterales . Es un valor muy pequeño, por lo que no es preocupante, la señal resistir perfectamente.

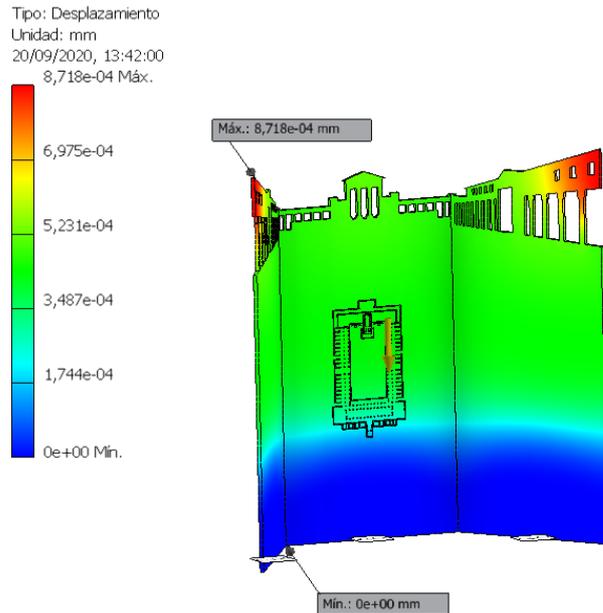


Fig.100 Desplazamiento 1

Del mismo modo en el segundo análisis, la tensión máxima obtenida es de 2,085MPa.

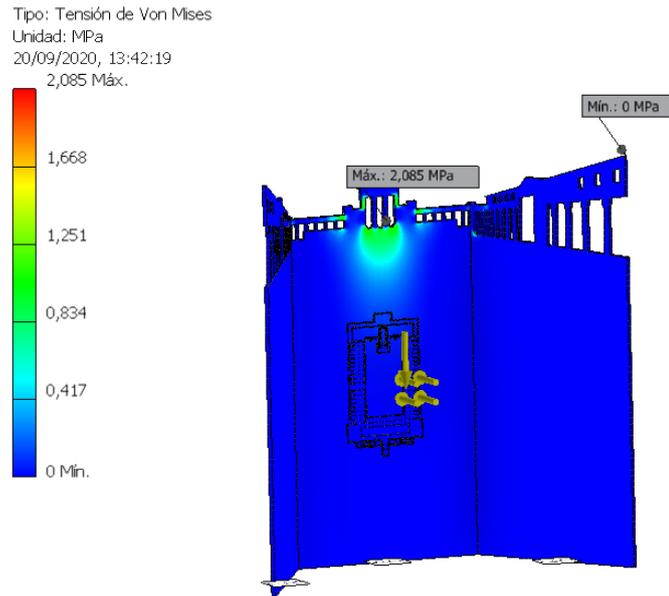


Fig. 101 Tensión de Von Mises 2

Mientras que el desplazamiento máximo obtenido es de 0,1082mm, de nuevo en las esquinas superiores de los paneles laterales.

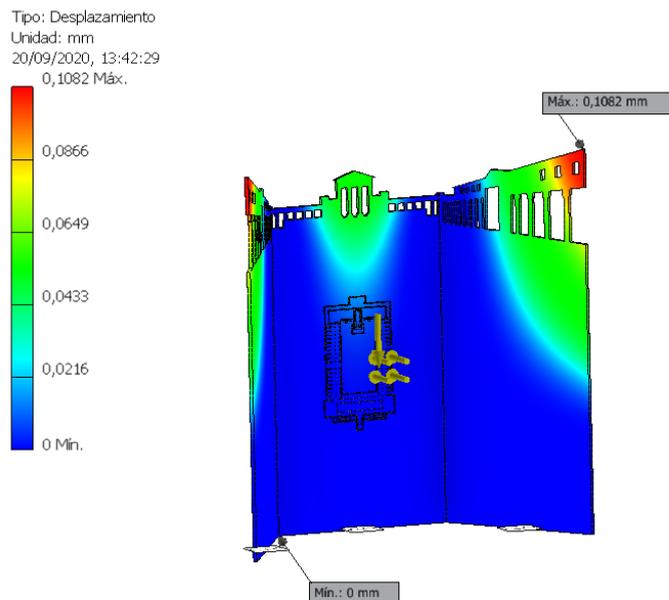


Fig. 102 Desplazamiento 2

Por último en el tercer análisis, la tensión máxima obtenida es de 12,14MPa.

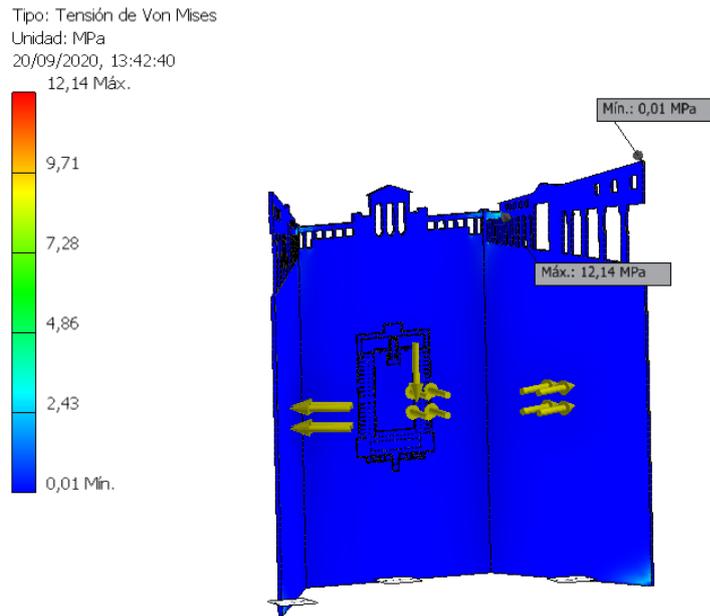


Fig. 103 Tensión de Von Mises 3

Y el desplazamiento máximo es de 1,121mm, en las esquinas superiores de los paneles laterales.

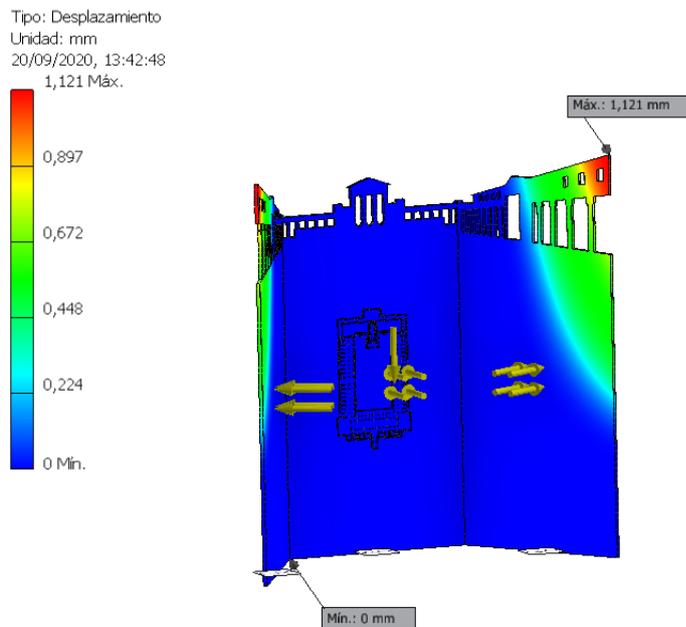


Fig. 104 Desplazamiento 3

Los valores obtenidos en cada uno de los análisis supuestos son mínimos y la señal no se romperá ni sufrirá deformaciones significativas, por lo que resistirá perfectamente ante la aparición de fuertes vientos.

ANEXO III: Glosario de Imágenes

[Fig. 01] Mapa de conventus en Hispania. *Wikipedia (editada)*.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Conventus>

[Fig. 02] Señalética de Clunia. *Foto realizada en una visita a Clunia*.

[Fig. 03] Señalética de Clunia. *Foto realizada en una visita a Clunia*.

[Fig. 04] Señalética de Clunia. *Foto realizada en una visita a Clunia*.

[Fig. 05] Señalética de Clunia. *Foto realizada en una visita a Clunia*.

[Fig. 06] Señalética de Clunia. *Foto realizada en una visita a Clunia*.

[Fig. 07] Señalética de Clunia. *Foto realizada en una visita a Clunia*.

[Fig. 08] Los Dolomitas. *Landscape Stories*.

<http://magazine.landscapistories.net/en/archive/2014/mountains/projects/kevin-kunstadt>

[Fig. 09] Land Shark. *Metal Yard Sculpture*.

<http://metalyardsculpture.org/2017/04/garden-sculpture-land-shark-metal-lawn-yard-art-outdoor-decor-handmade/>

[Fig. 10] La Voie des Pionniers. *Balado Découverte*.

<https://baladodecouverte.com/circuits/130/la-voie-des-pionniers>

[Fig. 11] LEGO (Ogilvy). *Campaign Brief Asia*.

<https://campaignbriefasia.com/2011/09/21/ogilvy-malaysia-converts-across/>

[Fig. 12] LEGO (Ogilvy). *Campaign Brief Asia*.

<https://campaignbriefasia.com/2011/09/21/ogilvy-malaysia-converts-across/>

[Fig. 13] LEGO (Ogilvy). *Campaign Brief Asia*.

<https://campaignbriefasia.com/2011/09/21/ogilvy-malaysia-converts-across/>

[Fig. 14] Heidentor. *Twitter*.

https://twitter.com/YAMUR_AA/status/1294236368609083392/photo/1

[Fig. 15] Heidentor. *Pinterest*.

<https://ar.pinterest.com/pin/752523418974649392/>

[Fig. 16] Cannenburch signals. *Pinterest*.

<https://ar.pinterest.com/pin/752523418974649276/>

[Fig. 17] Cannenburch signals. *Pinterest*.

<https://ar.pinterest.com/pin/279856564332154870/>

[Fig. 18] Mirador mirando. *Tumblr*.

<https://espanabizarra.tumblr.com/post/174953058601/mirador-mirando-vitoria>

[Fig. 19] Localización de Clunia. *Página oficial de Clunia*.

<http://www.clunia.es/>

- [Fig. 20] Localización de Clunia. *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 21] Localización de Clunia. *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 22] Mapa del yacimiento de Clunia (posibles puntos de situación de señales).
Imágen facilitada por el LABPAP (editada).
- [Fig. 23] Restos del Teatro. *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 24] Restos del Teatro. *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 25] Restos de Los Arcos. *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 26] Reconstrucción de los Arcos I. *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 27] Restos de la Casa Taracena. *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 28] Mosaico de la Casa Taracena. *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 29] Restos de la Casa 3. *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 30] Mosaico de la Casa 3 . *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 31] Restos de la Casa Triangular. *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 32] Restos del Foro. *Página oficial de Clunia (editada).*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 33] Restos del Templo de Júpiter. *Página oficial de Clunia.*
<http://www.clunia.es/>
- [Fig. 34] Reconstrucción del Foro. *Imágen facilitada por el LABPAP (editada).*
- [Fig. 35] Reconstrucción del interior de la Basílica. *Imágen facilitada por el LABPAP.*
- [Fig. 36] Reconstrucción de los pórticos del Foro. *Imágen facilitada por el LABPAP.*
- [Fig. 37] Reconstrucción del Foro (mirando hacia el Templo de Júpiter). *Imágen facilitada por el LABPAP.*
- [Fig. 38] Boceto idea inicial general. *Elaboración propia.*
- [Fig. 39] Planta de los Arcos. *Elaboración propia.*
- [Fig. 40] Boceto 3D del panel informativo. *Elaboración propia.*
- [Fig. 41] Boceto 3D del panel informativo. *Elaboración propia.*
- [Fig. 42] Boceto 3D del panel informativo. *Elaboración propia.*
- [Fig. 43] Boceto de la primera idea. *Elaboración propia.*
- [Fig. 44] Boceto de la primera idea. *Elaboración propia.*

- [Fig. 45] Boceto de la primera idea. *Elaboración propia.*
- [Fig. 46] Boceto de la recreación del templo. *Elaboración propia.*
- [Fig. 47] Boceto de la recreación del templo. *Elaboración propia.*
- [Fig. 48] Boceto de la recreación del templo. *Elaboración propia.*
- [Fig. 49] Imágen del modelo 3D del Foro. *Modelo facilitado por el LABPAP.*
- [Fig. 50] Boceto de la recreación del Foro. *Elaboración propia.*
- [Fig. 51] Boceto de la recreación del Foro . *Elaboración propia.*
- [Fig. 52] Primera aproximación del punto de vista. *Elaboración propia.*
- [Fig. 53] Prototipo en papel. *Elaboración propia.*
- [Fig. 54] Boceto del desarrollo y simplificación de la señal. *Elaboración propia.*
- [Fig. 55] Boceto del desarrollo y simplificación de la señal. *Elaboración propia.*
- [Fig. 56] Boceto del desarrollo y simplificación de la señal. *Elaboración propia.*
- [Fig. 57] Boceto del desarrollo y simplificación de la señal. *Elaboración propia.*
- [Fig. 58] Primer modelo 3D de la señal en el Foro. *Elaboración propia.*
- [Fig. 59] Primer modelo 3D de la señal. *Elaboración propia.*
- [Fig. 60] Primeros renders orientativos. *Elaboración propia.*
- [Fig. 61] Primeros renders orientativos. *Elaboración propia.*
- [Fig. 62] Modelo 3D de la señal con dimensiones modificadas. Punto de vista de una persona en silla de ruedas. *Elaboración propia.*
- [Fig. 63] Modelo 3D de la señal con dimensiones modificadas. Punto de vista de una persona de pies. *Elaboración propia.*
- [Fig. 64] Boceto de señal con ejes de pliegue. *Elaboración propia.*
- [Fig. 65] Situación de la señal en el Foro. *Elaboración propia.*
- [Fig. 66] Modelo 3D del Foro en la vista buscada y boceto de la forma de la señal. *Elaboración propia.*
- [Fig. 67] Dibujo de la forma final de la perspectiva. *Elaboración propia.*
- [Fig. 68] Detalle de la inscripción inferior de la señal en 3D. *Elaboración propia.*
- [Fig. 69] Vista general de la señal con la inscripción. *Elaboración propia.*
- [Fig. 70] Detalle de la inscripción inferior. *Elaboración propia.*
- [Fig. 71] Planta del Foro. *Elaboración propia.*
- [Fig. 72] Foro de Clunia en la actualidad. *Foto realizada en una visita a Clunia.*
- [Fig. 73] Representación del Foro en la Antigüedad. *Elaboración propia.*
- [Fig. 74] Representación de la señal del Foro. *Elaboración propia.*
- [Fig. 75] Señal en el Foro. *Elaboración propia.*
- [Fig. 76] Vista frontal del conjunto de la señal y la placa. *Elaboración propia.*
- [Fig. 77] Detalle del panel lateral. *Elaboración propia.*
- [Fig. 78] Detalle del relieve de la planta del Foro. *Elaboración propia.*
- [Fig. 79] Detalle del anclaje al suelo. *Elaboración propia.*

- [Fig. 80] Detalle del panel central. *Elaboración propia.*
- [Fig. 81] Placa del suelo. *Elaboración propia.*
- [Fig. 82] Detalle del relieve de la placa del suelo. *Elaboración propia.*
- [Fig. 83] Perspectiva con usuario. *Elaboración propia.*
- [Fig. 84] Perspectiva aérea. *Elaboración propia.*
- [Fig. 85] Perspectiva en el Foro de Clunia. *Elaboración propia.*
- [Fig. 86] Perspectiva del conjunto. *Elaboración propia.*
- [Fig. 87] Metacrilato. *Komola Krafts.*
<https://www.komolakrafts.com/tienda/materiales-para-scrapbooking/herramientas/troqueladoras-de-sobremesa/maquinas-y-accesorios/bases-de-metacrilato-para-sizzix/>
- [Fig. 88] PE Reciclado. *Polimer tecnic.*
<https://www.polimertecnic.com/polietileno-reciclado/>
- [Fig. 99] Acero CORTEN. *Acero-corten.es.*
<http://www.acero-corten.es/>
- [Fig. 90] Corte por Plasma. *Durmark.*
https://es.made-in-china.com/co_lifumachinery/image_Small-Duct-Plasma-CNC-Flame-Cutting-Machine_hoyuggyyu_GShacpfCItUM.html
- [Fig. 91] Detalle del anclaje al suelo. *Elaboración propia.*
- [Fig. 92] Campo visual. *Slideshare.*
<https://es.slideshare.net/prevencontrol/datos-antropometricos-de-la-poblacion-laboral-espaola>
- [Fig. 93] Campo visual. *Slideshare.*
<https://es.slideshare.net/prevencontrol/datos-antropometricos-de-la-poblacion-laboral-espaola>
- [Fig. 94] Tabla de medidas antropométricas de la población laboral española. *Slideshare.*
<https://es.slideshare.net/prevencontrol/datos-antropometricos-de-la-poblacion-laboral-espaola>
- [Fig. 95] Tabla de medidas antropométricas de personas en silla de ruedas.
<http://www.semec.org.mx/archivos/6-22.pdf>
- [Fig. 96] Gráfica de datos históricos sobre el viento en Burgos. *AEMET.*
<https://datosclima.es/Aemethistorico/Viento.php>
- [Fig. 97] Tabla de vientos máximos en Burgos. *AEMET.*
<https://datosclima.es/Aemethistorico/Viento.php>
- [Fig. 98] Tabla de características del material utilizado para el estudio de resistencia. *Elaboración propia.*
- [Fig. 99] Tensión de Von Mises 1. *Elaboración propia.*
- [Fig. 100] Desplazamiento 1. *Elaboración propia.*

[Fig. 101] Tensión de Von Mises 2. *Elaboración propia.*

[Fig. 102] Desplazamiento 2. *Elaboración propia.*

[Fig. 103] Tensión de Von Mises 3. *Elaboración propia.*

[Fig. 104] Desplazamiento 3. *Elaboración propia.*

