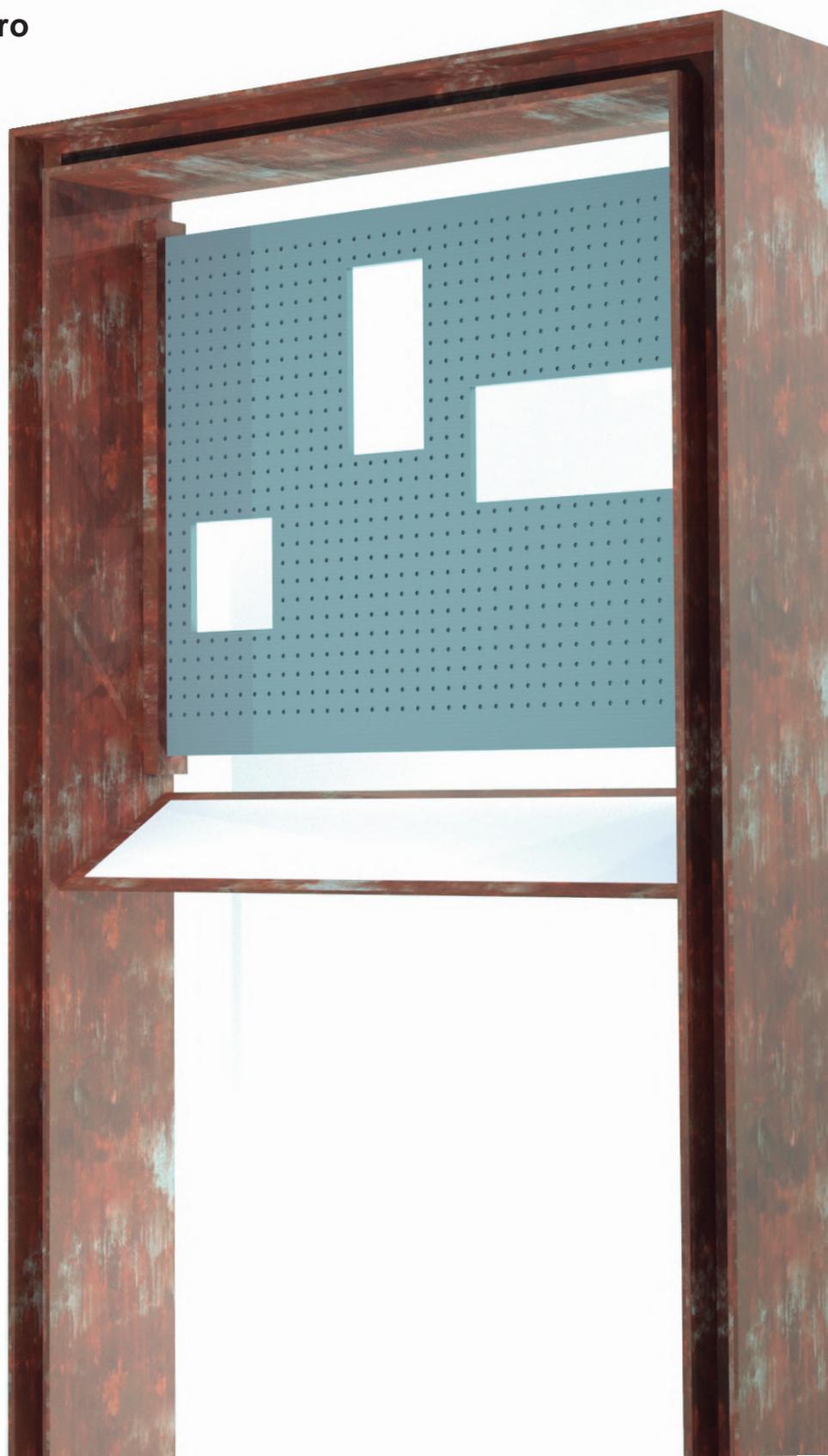


SISTEMA DE INFORMACIÓN INCLUSIVA PARA PAISAJES PATRIMONIALES: FRAME.04

Jorge López García Rosuero



FRAME.04



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y desarrollo de Producto

**SISTEMA DE INFORMACIÓN INCLUSIVA
PARA PAISAJES PATRIMONIALES:
FRAME.04**

autor:

López García Rosuero, Jorge

Tutores:

Rodríguez Fernandez, Carlos
Fernández Villalobos, Maria de las Nieves

Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos/Composición Arquitectónica

Valladolid, julio de 2023

RESUMEN

El trabajo de fin de grado desarrolla el diseño de un sistema de información inclusiva: FRAME.04, un sistema modular y adaptable a cualquier ubicación, mediante el cual poder adquirir la información sobre el conjunto patrimonial, atendiendo a cuatro acciones (acercar, enmarcar, perfilar y reconstruir) a través de cuatro módulos intercambiables.

Se mejora de este modo la experiencia de los usuarios proponiendo recibir información de una manera novedosa e interactuable.

Su carácter modular y estandarizado del diseño tanto de la estructura como de los módulos permite un fácil montaje e instalación.

PALABRAS CLAVES

- inclusivo
- sistema de información
- modular
- panel táctil

ÍNDICE





INDICE

I.	MEMORIA	13
1.	INTRODUCCIÓN	15
1.1.	Objetivos del proyecto	15
1.2.	Justificación del proyecto	16
1.3.	Antecedentes	16
1.4.	Alcance del proyecto	16
2.	ESTUDIO DE UBICACIONES	19
2.1.	Descripción de las ubicaciones	19
2.2.	Análisis de paneles informativos	21
2.3.	Condicionantes y estudio climatológico	25
3.	ESTUDIO DE MERCADO	26
3.1.	Estudio de mercado de paneles y mesas informativas	26
3.2.	Estudio de mercado inspiración	28
4.	ESTUDIO ERGONÓMICO	30
5.	ESPECIFICACIONES NORMATIVA Y CONDICIONANTES	31
5.1.	Sobre paneles informativos y paneles hápticos	31
5.2.	Sobre caracteres en Braille	32
6.	DESARROLLO DEL DISEÑO	33
6.1.	Desarrollo de la estructura	33
6.2.	Desarrollo de los paneles	39
7.	DISEÑO FINAL	44
7.1.	Diseño final de la estructura	44
7.1.1.	Elementos por los que se encuentra formada	45
7.2.	Diseño final de los diferentes paneles para cada módulo	46
7.2.1.	Elementos por los que se encuentran formados	47
7.3.	Montaje	51
7.4.	Estudio de materiales	52
7.4.1.	Materiales para la estructura	52
7.4.2.	Materiales para los módulos	53
7.4.3.	Otros materiales para los módulos	55
7.5.	Fabricación	58
7.6.	Nombre y logotipo	59
8.	RENDERIZADO DEL PRODUCTO	61

II.	PLIEGO DE CONDICIONES	67
1.	Pliego general	71
1.1.	Capítulo I. Condiciones generales	71
1.2.	Capítulo II. Condiciones facultativas	71
1.3.	Capítulo III. Condiciones económicas	86
2.	Pliego particular	94
2.1.	Capítulo IV. Prescripciones sobre materiales	94
III.	PLANOS	97
IV.	PRESUPUESTO	127
V.	CONCLUSIONES	133
VI.	BIBLIOGRAFIA	137

I. MEMORIA





1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos del proyecto

El objetivo principal del proyecto es crear una propuesta inclusiva de diseño para poder ofrecer información, pudiendo llegar al mayor número de personas, independientemente de sus capacidades físicas o cognitivas. El proyecto va a estar enfocado en un mirador específico para poder entender mejor las diferentes características que este diseño modular puede ofrecer, pero se trata de un diseño que se podría colocar en otros lugares. Esto se debe a que es un diseño con multitud de posibilidades y adaptación a cada ubicación permitiendo su personalización en cuanto a información pese a seguir la misma línea y diseños.

Con este diseño se pretenden conseguir una serie de objetivos específicos:

- Crear una estructura base para ofrecer información.
- Crear diferentes módulos ensamblables a la estructura principal, con diferentes sistemas para ofrecer información.
- Conseguir que la información pueda llegar al mayor número de personas, realizando un diseño para todos.
- Crear una señalética fácilmente reconocible.

1.2. Justificación del proyecto

Este proyecto forma parte de las actividades de LAP/PAP, pertenecientes al Departamento de la Teoría Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, y de forma específica se centra en la investigación sobre el Diseño de Información de los paisajes patrimoniales. Y dentro del Proyecto de Investigación ACCEDISPAT Accesibilidad y diseño inclusivo en paisajes patrimoniales. Análisis, estrategias de actuación y modelos de diseño de información, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación en convocatoria 2020 de Proyectos I+D+i orientada a los restos de la Sociedad, desarrollado por el Laboratorio de Paisaje Arquitectónico, Patrimonial y Cultural y coordinado por Nieves Fernández Villalobos y Dario Álvarez Álvarez. En el marco de este proyecto, existe una colaboración con la asociación de Lectura Fácil de Castilla y León y con la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE).

El trabajo está pensado y diseñado para colocarse y ofrecer información en paisajes patrimoniales, pero puede extrapolarse y situarse en otros lugares como rutas o senderos, miradores, parques naturales. Ya que es un diseño muy versátil para ofrecer información. Además, es personalizable, por lo que en función de las necesidades requeridas en cada ubicación podrían modificarse sus características, manteniendo la esencia del producto.

El trabajo está enfocado para colocarse en cualquier ubicación, ya que es un diseño libre y personalizable por lo que puede situarse en multitud de ubicaciones, desde miradores, parajes naturales, rutas, yacimientos arqueológicos, pudiendo extrapolarse a otros parajes naturales o paisajes patrimoniales. Por lo que es un diseño muy versátil, pero para poder realizar una mejor explicación a nivel de concepto, se realizará un estudio de 3 ubicaciones, mediante las cuales se explicarán todas las posibilidades de este diseño.

El proyecto se va a situar en dos ubicaciones que son las siguientes:

- Las Médulas
- Ruta de las Ignitas

1.3. Antecedentes

Actualmente existen multitud de maneras diferentes para ofrecer información y cada lugar escoge la suya propia por lo que cada panel es diferente y muchos de ellos no se preocupan por las personas con capacidades diferentes, niños u otros colectivos por lo que los hacen poco accesibles tanto a nivel físico como a nivel cognitivo y sensorial. De esta manera, a medida que la sociedad evoluciona estos puntos negativos que se pueden apreciar tienen que ser cambiados y mejorados para que toda la sociedad pueda acceder a la información.

Estos paneles al principio solo mostraban información, pero al evolucionar la sociedad y al haber una mayor diversidad, estos paneles han ido evolucionando, ofreciendo traducciones, dibujos, relieves, braille etc.

A pesar de ello, estos paneles no se diseñaban siguiendo las normativas, ya que como se puede apreciar en el estudio de mercado, no son ergonómicos y los dibujos se encuentran a alturas muy superiores, por lo que las personas en silla de ruedas o niños no pueden observarlos de manera adecuada. Por ello, se debe destacar que existen muchas maneras de información, pero no son inclusivas, por lo que al realizar el diseño del presente trabajo se pretende tener en cuenta estos problemas, detectados y analizados en el estudio de mercado, para adaptarlo a la realidad presente.

1.4. Alcance del proyecto

El diseño de la estructura para ofrecer información se ha centrado en ubicarse en paisajes patrimoniales, aunque como ya se ha comentado con anterioridad, pueden colocarse en otros muchos lugares.

Para poder comprender el proyecto y su versatilidad, han sido elegidos tres posibles lugares donde podría colocarse y poder ofrecer información.

A continuación, se enumeran algunos de los paisajes patrimoniales que se encuentran en Castilla y León:

- *El Camino de Santiago*: en Castilla y León existen multitud de rutas, destacando una antigua ruta de peregrinación que lleva hasta la ciudad de Santiago de Compostela. Este camino presenta grandes miradores, llanuras, picos de Europa y valles del Bierzo además pasa por multitud de espacios, como Iglesias y ermitas.
- *Las Médulas*: situado en la provincia de León, paisaje cultural y Patrimonio de la Humanidad reconocido por la UNESCO. Conocido por sus antiguas minas de oro romanas y espectaculares paisajes de colinas rojizas modeladas por la actividad minera.
- *El Parque Natural de las Hoces del Río Duratón*: ubicado en la provincia de Segovia, este paraje natural cuenta con multitud de desfiladeros, acantilados y meandros formados por el río. Es famoso por su gran belleza y por albergar una colonia de buitres leonados.
- *El Parque Natural de las Batuecas-Sierra de Francia*: situado en la provincia de Salamanca, ofrece un paisaje de montañas, bosques frondosos, ríos y pueblos pintorescos, destacando localidades como La Alberca, declarado Conjunto Histórico-Artístico.
- *El Parque Nacional de Picos de Europa*: este parque natural se extiende por las provincias de León, Asturias y Cantabria. Es famoso por su impresionante belleza montañosa, gargantas, cuevas y una gran diversidad de flora y fauna. Es el segundo parque nacional más antiguo de España.

- *La Sierra de Gredos*: situada en la provincia de Ávila, es una cadena montañosa que forma parte del Sistema Central. Ofrece impresionantes paisajes, con picos, gargantas, valles y una gran riqueza natural.
- *Ruta de las Icnitas*: situada en la provincia de Soria y que incluye territorios de Burgos y la Rioja, conserva abundantes yacimientos con icnitas de dinosaurio, donde se pueden apreciar las huellas de aquellos animales extintos hace millones de años.

Tras analizar que Castilla y León presenta multitud de paisajes patrimoniales el proyecto se va a centrar en dos de ellos, Las Médulas y Ruta de las Icnitas.

En todos los lugares que han sido mencionados se pueden encontrar diferentes paneles que ofrecen información, pero no son accesibles para todo el mundo. Aunque las mesas hápticas estén inclinadas o existan paneles con relieves o braille, muchos de estos están en zonas que tapan el paisaje para personas con sillas de rueda o niños al disponer de barras o paneles opacos. Según (Hernández et al,2011) estos paneles deben ser accesibles para cualquier persona y que todos los usuarios tengan las mismas opciones y vistas. Por ello, teniendo en cuenta lo ya explicado, muchos de estos puntos de información no son accesibles.

Debido a ello, se hará un estudio de diferentes paneles y mesas hápticas existentes en diferentes miradores y puntos de interés para analizar los aspectos positivos y negativos y trasladarlos al diseño final. Esto se realizará con la finalidad de conseguir que la información llegue a todos los usuarios, siendo estos accesibles tanto a nivel físico como a nivel sensorial y cognitivo.



Imagen 1. Camino de Santiago (Junta de Castilla y León, s.f.)

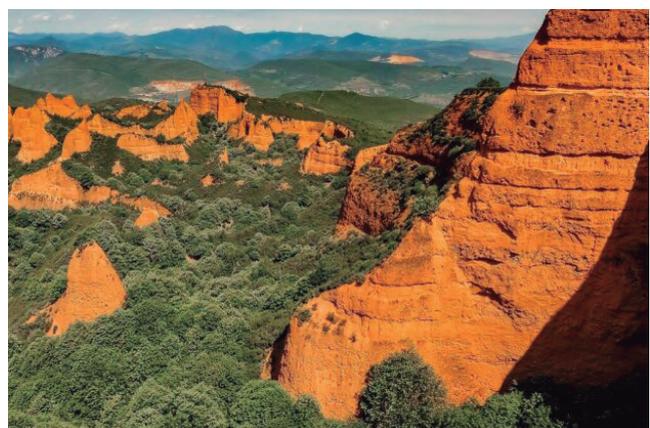


Imagen 2. Las Médulas, León (Sarralde, 2023)



Imagen 3. Parque Natural Las Batuecas, Sierra de Francia (Junta de Castilla y León, s.f.)



Imagen 4. La Sierra de gredos, Ávila (Pascual, 2020)



Imagen 5. Ruta de las Icnitas, Soria (Ruta de las Icnitas, s.f.)



Imagen 6. Las Hoces del río Duratón (del Castillo, 2022) ¡CAMBIAR!

2. ESTUDIO DE UBICACIONES

2.1. Descripción de las ubicaciones

Como ya se ha mencionado, el proyecto se diseñará para ser colocado en dos ubicaciones específicas, aunque a futuro el sistema pueda ser extrapolable al resto.

- Las Médulas:

Las Médulas son un paisaje y lugar arqueológico situado en la provincia de León, en la comunidad autónoma de Castilla y León, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1997. Son conocidas por sus espectaculares formaciones rocosas y paisajes montañosos. Estas montañas fueron creadas por la erosión de la actividad minera en busca de oro durante el Imperio Romano en el siglo I d.C.

La explotación minera se realizó mediante un proceso muy ingenioso y avanzado para la época, utilizando la técnica “ruina montium”, que consistía en desviar los ríos para provocar la erosión de las montañas y extraer su oro; dejando así un paisaje único, de grandes montañas de color rojo, denominados “terrones”, con sus huecos y canales. También destacan las líneas horizontales de las capas de sedimentos que se pueden observar en las montañas.

Actualmente Las Médulas son un destino muy popular para visitar, ya que los visitantes pueden explorar el paisaje a través de sus maravillosos senderos, admirar las vistas panorámicas desde los miradores y descubrir los restos arqueológicos de las antiguas minas de oro romanas. Además, es una zona de gran interés natural, cubierta por bosques de castaños, robles y otras especies de árboles, siendo hogar de una gran variedad de aves y fauna silvestre.

A continuación, se muestra un mapa de Las Médulas, donde pueden apreciarse los diferentes puntos de interés para visitar. En alguno de ellos se colocará la estructura diseñada para ofrecer información y realizar una mejor explicación de ella.

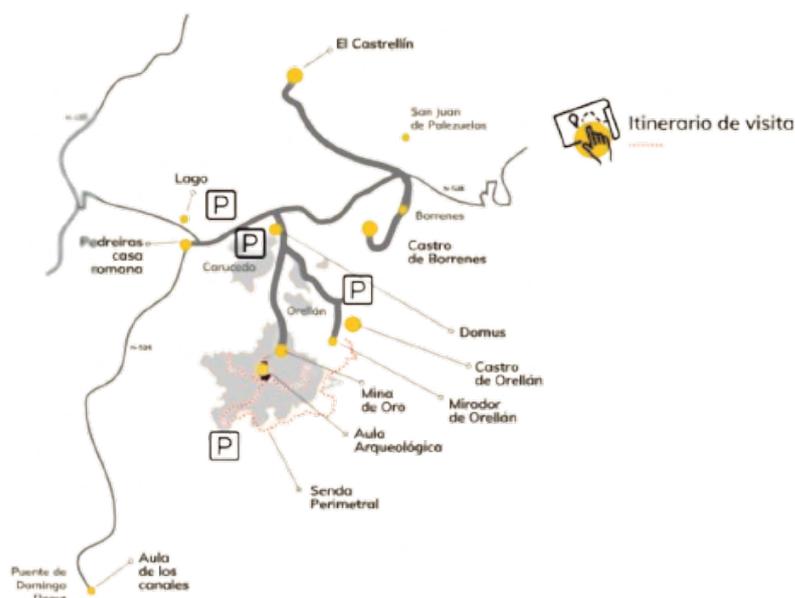


Figura 1. Mapa informativo de Las Médulas, León (Junta de Castilla y León, s.f.)

- Ruta de las Icnitas:

En la comarca conocida como Cuenca de Cameros, territorios pertenecientes a Soria (aunque incluye territorios de Burgos y la Rioja), conserva multitud de yacimientos con icnitas de dinosaurios, huellas de aquellos animales extintos hace millones de años. Se pueden apreciar grandes yacimientos gracias a que fue una zona donde existían grandes canales fluviales, charcas, lagos y amplias zonas de inundación, que favorecieron la formación en el barro de estas pisadas. En esta zona se pueden encontrar huellas de muchos dinosaurios, de diferentes tamaños del Cretácico Inferior, periodo arqueológico que remonta a 145 millones de años.

Existen además muchas rutas diferentes para recorrer estos yacimientos, como también disponen de puntos de interés o museos donde se puede conocer más información sobre estos animales de épocas pasadas.

A continuación, se muestran los diferentes yacimientos arqueológicos que hay de la Ruta de las Icnitas, donde posteriormente será colocada la estructura.



Figura 2. Mapa informativo con yacimientos de Icnitas, Soria (Junta de Castilla y León, s.f.)

2.2. Análisis de paneles informativos

Para que el diseño planteado en este trabajo pueda mejorar los paneles informativos de las ubicaciones donde se van a colocar, se comenzará analizando los paneles informativos que se encuentran en Las Médulas y así poder explicar el concepto de la estructura diseñada.



Imagen 7. Panel informativo senda de Las Valiñas, León (Hernández, 2023)



Imagen 8. Panel informativo Lago Carucedo, León (Ver pueblos, 2014)



Imagen 9. Panel sistemas de explotación, León (Hernández, 2023)



Imagen 10. Panel informativo Mina de Oro, León (Arsenio, 2013)



Imagen 11. Panel informativo Mirador de las Perdices, León (Lage, s.f.)

Una vez realizada una búsqueda de diferentes tipos de paneles para presentar diferente información que se encuentran por el paisaje patrimonial Las Médulas, se llega a la conclusión de que hay muchas posibles maneras de ofrecer información, pero algunas de ellas podrían modificarse para ofrecer la información de mejor manera y a su vez observar las maravillosas vistas, que con alguno de estos paneles no se puede ya que se pierde visibilidad.

El primer panel que se va a analizar es el panel de “Senda de Las Valiñas”. Se trata de una estructura de metal y madera, en la que se puede ver que el metal no se encuentra tratado por lo que está comenzando a deteriorarse y la madera se encuentra en malas condiciones. Esto se debe a que es un material que necesita un mantenimiento continuo. En cuanto a la información que ofrece es un mapa topográfico con algunas fotografías e iconografía en la parte superior.

El panel de “El Lago Carucedo”, es un panel-mesa en el que hay información y fotografías tanto del lago como de la fauna que se encuentran en él. El inconveniente encontrado es que no es inclusivo, ya que la información solo se encuentra en texto y con dimensiones reducidas, además ese texto forma figuras por lo que dificulta la lectura.

El tercer panel es el de “Mina de Oro romana de las Médulas”. Se trata de un panel de grandes dimensiones, con materiales de acero y un revestimiento donde aparece información del lugar y un dado de cimentación de hormigón en su base para el soporte de dicho panel. Como inconvenientes se debe destacar que tampoco es inclusivo, los textos se encuentran a una altura excesiva por lo que un niño o una persona en silla de ruedas no podrían leerlo con facilidad. Además, por sus dimensiones y colores elegidos no se mimetiza con el entorno y en consecuencia llama demasiado la atención.

El cuarto panel se trata de una mesa informativa que al igual de los anteriores presenta demasiado texto y fotografías de dimensiones considerables, teniendo además una gran inclinación por lo que las personas con sillas de ruedas lo podrían ver, pero les ocultaría el paisaje. Al igual que los anteriores, no es inclusivo.

El último analizado se trata de un panel-mesa, situado en el “Mirador de Las Pedrices”. Este panel-mesa presenta unas fotografías del lugar y textos explicativos, pero estas se tratan de una panorámica del lugar y como ya ha sido comentado en el anterior, por las dimensiones y alturas, un niño o persona con silla de ruedas no podría ver por encima de él, por lo que no es inclusivo. Tampoco lo es ya que no presenta textos en Braille, ni códigos QR que den alguna información a mayores.

Como conclusión del análisis realizado, ninguno de los paneles o mesas para ofrecer información es inclusivo, aparte de que no se mimetizan con el entorno, no permiten una correcta toma de información en algunas ocasiones, por lo que se deben diseñar unos paneles que corrijan estos problemas o errores encontrados para mejorar las visitas de dichos lugares.

A continuación, se muestran diferentes paneles o sistemas para ofrecer información que se encuentran en La ruta de las Icnitas, los cuales se han analizado para detectar errores y puntos a mejorar en el diseño final.



Imagen 12. Panel informativo Ruta de las Icnitas, Soria (Matasejún, s.f.)



Imagen 13. Ruta de las Icnitas, Dehesa de Gallinero, Soria (Espacio rural, 2020)



Imagen 14. Panel informativo ruta de las Icnitas, Soria (Fernández, 2011)



Imagen 15. Panel informativo Yacimiento Los Tormos, Soria (Paleoymas, 2013)



Imagen 16. Señalización ruta de las Icnitas, Soria (Roldán, 2015)

El primer elemento de información que se va a analizar se trata de un panel con una estructura en madera, deteriorada y un metacrilato con una capa interior que contiene la información. Este panel dificulta la lectura debido a que al tener varias capas, con separación entre ellas, se refleja la información y no se lee correctamente. Además, no es inclusivo y presenta textos reducidos.

El segundo panel se trata de un panel de reducido tamaño, aunque presentado a una altura considerable evitando así la lectura de niños y de personas en silla de ruedas. Al igual que en el cartel anterior, hay mucho texto en tamaños pequeños y sin Braille o algún relieve para personas con discapacidad visual.

El tercero, se trata de una mesa de información con los mismos materiales que en el primero, y se puede observar el deterioro en ella. Debido a las condiciones climatológicas, la madera se encuentra dañada y sobre todo la peor parte del panel es la lámina de información que presenta muy malas condiciones al introducirse agua entre esta lámina y el metacrilato. Además, como todos los anteriores, no deja la posibilidad de observar a la vez las icnitas y el panel para un niño o persona en silla de ruedas.

El cuarto ejemplo de panel que se puede encontrar en La Ruta de las Icnitas es otra mesa háptica que debido a su colocación extremadamente cerca a una barandilla, no permite a una silla de ruedas introducirse por debajo para poder acceder a la información y en añadido aparece demasiada información.

Por último, se muestra una señalética que hay en los pueblos de La Ruta de las Ignitas. Esta es tanto simple como precisa pero su colocación no es la adecuada, ya que se encuentra al nivel del suelo y en tamaño reducido, por lo que es difícil verlas, pero la idea de señalar por donde hay que seguir la ruta o visita resulta bastante interesante.

Tras el análisis de diversos paneles informativos, la conclusión que se extrae es similar a la realizada en el análisis de los paneles de Las Médulas. Los materiales son un punto fundamental a la hora de realizar un buen diseño, además ninguno de los paneles tiene un diseño inclusivo por lo que no permite a todos los usuarios acceder a la información. Tanto las medidas como la ergonomía, son un punto fundamental a tener en cuenta a la hora de realizar el diseño.

2.3. Condicionantes y estudio climatológico

Al realizar un diseño para colocarse en zonas exteriores, expuestas continuamente a la climatología adversa, resulta conveniente realizar un estudio climatológico de Castilla y León ya que es principalmente para donde está realizado este diseño. Al tratarse de un diseño universal y personalizable puede extrapolarse al resto de territorios españoles, siempre y cuando se tenga en cuenta las condiciones climáticas del lugar por si hubiera que realizar algún cambio en cuanto a materiales se refiere.

Castilla y León presenta un clima oceánico continental, caracterizado por veranos muy calurosos e inviernos fríos con cortas estaciones otoñales y primaverales. Las temperaturas máximas oscilan entre los 39°C y los 12°C bajo cero, teniendo una temperatura media de 12°C.

A continuación, muestro una tabla de precipitaciones y temperaturas máximas, mínimas y medias en Castilla y León en el año 2021, obtenida a través de los datos de "Presupuestos y Estadística de la Junta de Castilla y León con datos de la Agencia Estatal de Meteorología, Delegación Territorial en Castilla y León".

Provincia	Precipitación total (mm.)	Temperaturas máximas absolutas (°C)	Temperaturas mínimas absolutas (°C)	Temperaturas medias (°C)
Ávila	381	38,8	-10,7	12,1
Burgos	446,8	38	-8,5	11
León	462,8	35,5	-8,1	11,9
Palencia (*)	..	38,5	-8,3	12,4
Salamanca	455,9	40,2	-11,9	12,4
Segovia	464,3	38,7	-8	12,7
Soria	633,6	38,5	-11,1	11,7
Valladolid	398,7	39,5	-6,7	13,5
Zamora	471,8	38,9	-6,8	13,8
Nota: (*) Los datos de Palencia corresponden a la estación automática de Palencia-Granja Viñalta.				
(..) No hay datos registrados suficientes para realizar una estimación anual.				

Tabla 1. Precipitaciones, temperaturas máximas, mínimas y medias en Castilla y León, año 2021 (Junta de Castilla y León, 2021)

Como conclusión del estudio, destacar que la precipitación total media de todas las provincias es de 464,36 mm por lo que para el diseño se deben elegir materiales que soporten encontrarse en el exterior y que no se dañen con la acción del agua, ya que por lo general hay precipitaciones durante todo el año, aumentando el número y la intensidad durante los meses de invierno y primavera.

Las temperaturas medias rondan los 12,39°C, teniendo máximas de 38,51°C y mínimas de - 8,9°C, lo que nos indica que hay gran diferencia térmica durante todo el año por lo que los materiales pueden contraerse y dilatarse. Este es un dato a tener en cuenta en el diseño, y factor importante a la hora de elegir los materiales..

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Estudio de mercado de paneles y mesas de información

Para realizar el estudio de mercado, primeramente, ha sido detectada una necesidad o problema que hay en la sociedad. Dicho problema es querer transmitir información a todas las personas sin realizar ningún tipo de adaptación ya que no es lo mismo ofrecer información a una persona mayor, un niño, una persona con silla de ruedas etc.

El estudio de mercado se ha realizado analizando, críticamente, estructuras que ofrecen cualquier tipo de información que pueden ser encontradas en yacimientos, monumentos o miradores.

Bifaz del yacimiento de La Revilleja de Valparaíso (Burgos)

Se trata de un panel informativo de cuatro metros de alto, por lo que se considera un cartel de grandes dimensiones. Llama mucho la atención, quitando protagonismo al yacimiento e incluso tapando su visibilidad desde ciertos lugares.

Además, un niño no es capaz de leerlo porque la altura de la información se encuentra en la parte alta por lo que imposibilita su lectura.



Imagen 17. Bifaz del yacimiento de La Revilleja de Valparaíso, Burgos (Universidad de Burgos, 2022)

Mesa de información El yacimiento de Las Cerradicas (Galve, Teruel)

En este yacimiento puede observarse que se ha ido remodelando ciertas zonas para que la gente que desee visitarlo pueda realizar un recorrido con seguridad. Por ello se han instalado una serie de vallas, preservando dichos yacimientos. En una posterior remodelación, para añadir información, se instaló la mesa en la que se puede ver distinta información, con el inconveniente que se encuentra detrás de una valla. Esto imposibilita un buen acceso a la información a una persona en silla de ruedas o un niño.



Imagen 18. Panel informativo yacimiento Icnitas, Las Cerradicas (Paleomías, s.f.)

Paneles informativos del yacimiento arqueológico de La Fajana y El Verde (La Palma)

En este yacimiento se ha realizado una remodelación de los paneles informativos, consiguiendo una mimetización con la naturaleza. Además, la información se ha puesto a una altura legible para todo el mundo, y para hacer más accesible dichos paneles se ha traducido la información. Es un hito de 2 metros de altura, quedando la información a una altura de 1,60m.

Los materiales utilizados son dos: un soporte de acero inoxidable y una placa grabada de granito.



Imagen 19. Paneles informativos del yacimiento arqueológico de la Fajana y El Verde (Canariasahora, 2016)

Mesa informativa de Ruta de las Icnitas de Soria

A lo largo de toda la ruta se han añadido mesas informativas, para ofrecer información a los caminantes. Al ofrecer información mediante mesas, permite el acceso a todo tipo de personas, excluyendo a los niños, debido a que por el ángulo y la altura no pueden leerlo con facilidad. Un punto bueno a destacar de ofrecer información así es que no tapa el yacimiento. Esto no ocurriría si se pusiera un panel de dimensiones elevadas podría suceder.

Un punto negativo son los materiales, debido a que la madera es un material que requiere gran mantenimiento para su correcta conservación.

Mesa interactiva de la Ruta al mirador de la Diezma

En los miradores suelen ofrecer la información, generalmente, mediante mesas, apareciendo una fotografía en la cual marcan puntos clave, como picos o ubicaciones de algunas estructuras. En esta fotografía puede observarse cómo aparecen los picos de las montañas señalados. Es una manera de ofrecer información de manera más interactiva y permite ese juego de encontrar los puntos que marca la imagen en la realidad.

WoodTalk, nuevo concepto de panel informativo

Estos paneles incluyen textos en braille, dibujos en alto-relieve y varios idiomas de texto. Para incluir más idiomas de texto integraron un sistema de sonido para que estos paneles pudieran hablar y relacionarse con las personas, disponiendo de un sensor de presencia que detecta a los usuarios haciendo así una mejor interacción.



Imagen 20. Panel informativo ruta de las Icnitas, Soria (Fernández, 2011)

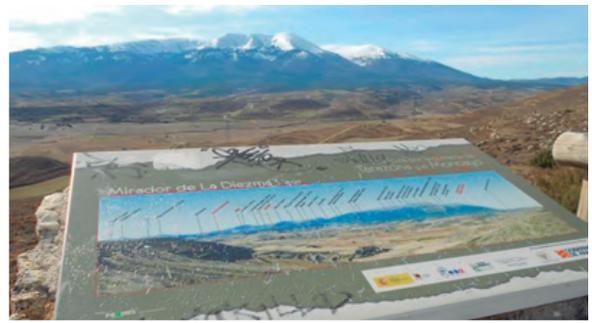


Imagen 21. Mesa interactiva ruta al mirador de La Diezma (Alcorta, 2019)



Imagen 22. WoodTalk (Miranda, 2016)

3.2. Estudio de mercado inspiración

También ha sido realizado un estudio de mercado de diferentes lugares para realizar el diseño final, tanto de materiales, como formas y elementos.

Una ventana para el Roque Nublo

Se trata de una estructura construida en el punto más alto de Gran Canaria para dar un enfoque y destacar un punto del paisaje en la vista panorámica, estos puntos son el Roque Nublo, el Bentayga y el Teide.

Al poner esta estructura en el mirador, colocado de manera estratégica, se consigue focalizar la atención de los usuarios para que al mirar a través del interior de este marco observen lo que se pretende resaltar del paisaje.



Imagen 23. Ventana Roque Nublo (Morales, 2014)

Mirador de Trolltigen, Romsdalen (Noruega)

Es un mirador realizado en dos materiales, acero corten y metacrilato. Mediante el uso de los dos materiales y las perspectivas, remarca la naturaleza y hace una unión perfecta entre estructura y el entorno.

No desentona con el paisaje y provoca una sensación de mimesis con la naturaleza. Es una estructura muy estable gracias al acero corten. En algunos puntos utiliza cristal para focalizar la atención y mejorar las vistas.



Imagen 24. Mirador de Trolltigen (Verdés, 2012)

Mirador de Abrante, La Gomera

Se trata de una pasarela formada tanto las paredes como el suelo por cristal en la cual se encuentra un voladizo de 7 metros en un pequeño valle de Angulo, donde podemos adentrarnos en el mirador de Abrante, que dispone de unas espectaculares vistas solo aptas para los más valientes.

El material permite una vista periférica lo que lo convierte en una experiencia única.



Imagen 25. Mirador de Abrante (Syon, 2015)

Aiguille du midi, Francia

A un nivel de 3842 metros sobre el nivel del mar se encuentra este mirador 360 grados “Se promener dans le vide” (Dar un paseo al vacío) con vistas a los Alpes Franceses. Destaca por sus enormes cristaleras que cubren la totalidad de las paredes y el suelo pudiendo observar todas las posibles vistas.

Es el mirador más alto de Europa gracias a que se encuentra a 1000 metros sobre el punto más bajo.

La mezcla de los dos materiales supone una apuesta muy atractiva y cada material le aporta unas características al diseño, como transparencia, buenas vistas y resistencia estructural.



Imagen 26. Mirador Aiguille du midi, Francia (Moro, 2016)

4. ESTUDIO ERGONÓMICO

En función de la información extraída de Sanz, (2003) y Núñez, (2022) se realizará un estudio ergonómico para conocer las medidas claves que debe tener el diseño y cumplir la reglamentación y normativa para que sea un diseño inclusivo y para todos.

En estas figuras se observan las medidas antropométricas de una persona con discapacidad física sobre una silla de ruedas y una persona de pie, destacando las medidas principales a la hora de realizar el diseño final, como lo son la altura de los ojos, altura de los reposabrazos de la silla de ruedas o alcance que tiene de brazo, tanto de la persona sentada como de pie.

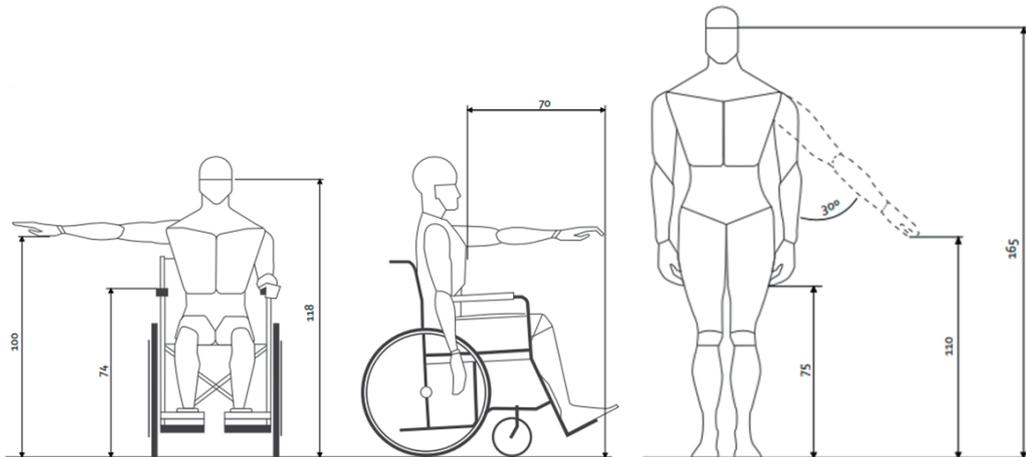


Figura 3. Estudio ergonómico (Núñez, 2022)

Según las medidas extraídas del estudio, los paneles hápticos deben tener una altura mínima de 75 cm y una altura máxima de 110 cm para que una persona con silla de ruedas pueda tocarlo de una manera ergonómica. La altura de la información puede ser mayor a las alturas anteriores, dependiendo del tamaño de esta para facilitar la lectura.

También una medida a tener en cuenta es la altura de los reposabrazos de las sillas de ruedas. Estas tienen una altura media de 75 cm, por lo que los paneles deberán encontrarse por encima de esta altura para permitir un buen acceso a la información, a mayores la distancia del brazo de una persona son 70 cm por lo que el panel no podrá encontrarse más alejado de esta distancia.

En cuanto a la dimensión de anchura de la estructura, al no ser para pasar por el interior, y solo poder situarse en frente para recibir la información, la anchura será de 150 cm para que personas con perro-guía o que necesiten ayuda puedan acceder al interior sin ningún inconveniente.

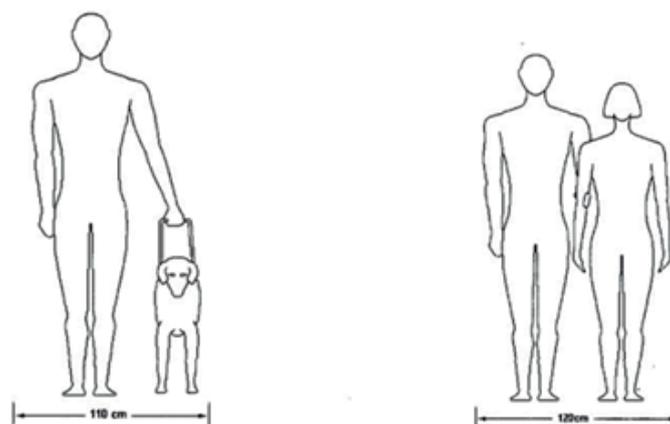


Figura 4. Ancho para usuario con perro guía o guía vidente (Blanco et al, 2003)

5. ESPECIFICACIONES, NORMATIVAS Y CONDICIONANTES

5.1. Sobre paneles informativos y mesas hápticas

La información ha sido extraída de “Comisión Braille Española (2011). Documento Técnico.”

Las mesas hápticas tienen unas medidas máximas y mínimas que deben cumplir para que puedan utilizarse con facilidad. Como máximo deben tener una inclinación de 30 grados con respecto a la horizontal, una altura de 85 cm y 60 cm como máximo de profundidad.

Estas medidas claves se han tenido en cuenta a la hora de realizar el diseño final y poder crear un diseño inclusivo y sin fallos ergonómicos.

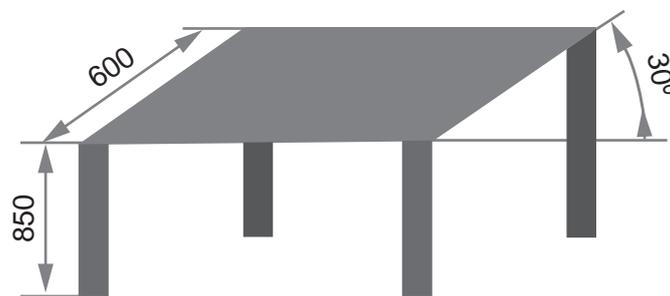


Figura 5. Medidas mesas hápticas (Núñez, 2022)

5.2. Sobre caracteres en Braille

En cuanto a los caracteres en braille, estos tienen que cumplir unas dimensiones muy específicas que a continuación quedarán detalladas.

Primeramente, debe ser comentado que el sistema braille es el resultado de la combinación de una matriz de 6 puntos.

El sistema braille normalizado por la asociación ONCE son:

- Tamaño del cajetín de 6 puntos: 5 mm – 7,5 mm.
- La distancia entre puntos debe tener 2,5 mm, ya sea horizontal o vertical dentro del mismo cajetín.
- Distancia entre el primer punto de una celda y el primero de la siguiente debe tener una separación de 6 mm.
- El espacio interlineal debe ser de 10 mm para una correcta comprensión y no poder equivocarse de línea.
- El diámetro del punto en su base debe tener 1,3 mm+- 0,1 mm.
- La altura del punto debe tener 0,6 mm +- 0,1 mm.

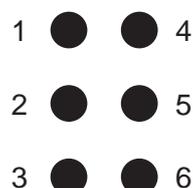


Figura 6. Signo generador (Blanco et al, 2003)

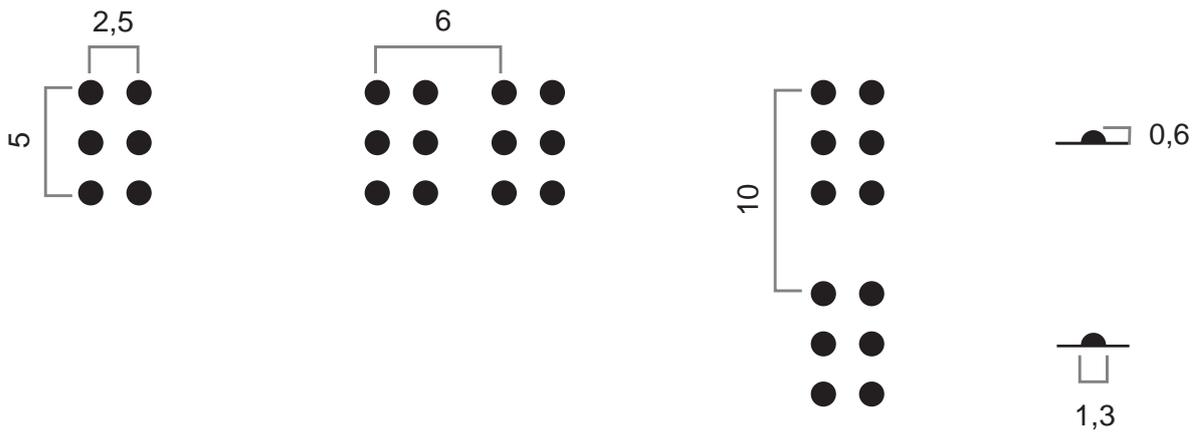


Figura 7. Características del sistema braille (Blanco et al, 2003)

5.3. Sobre mapas hápticos

En cuanto a dimensiones sobre las leyendas de los mapas hápticos, deben tener las siguientes medidas:

El cuadrado para representar relieves o símbolos tiene que ser de 15 x 15 mm, teniendo una separación de 10 mm con la primera letra de la leyenda y teniendo una separación vertical con el siguiente cuadrado de 5 mm como mínimo.

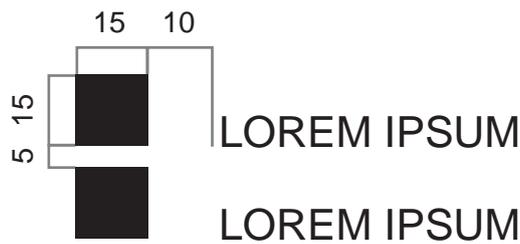


Figura 8. Dimensiones leyendas de los mapas hápticos (Núñez, 2022)

En cuando a dimensiones de altura del relieve en los paneles hápticos, la altura mínima es de 1,5 mm y la máxima es de 2,5 mm. Esta altura deberá ser 0,5 mm mayor que las dimensiones interiores, teniendo una altura máxima estas de 1,5mm y una mínima de 1 mm.



Figura 9. Dimensiones altura del relieve en paneles hápticos (Núñez, 2022)

6. DESARROLLO DEL DISEÑO

7.1. Desarrollo de la estructura

El diseño de la estructura comenzó con una serie de bocetos, en los cuales se quería realizar una estructura mediante la cual se pudiera observar la información a través de ella. Se comenzó con la idea de crear un marco para así evitar poner un panel opaco que redujera la visibilidad.

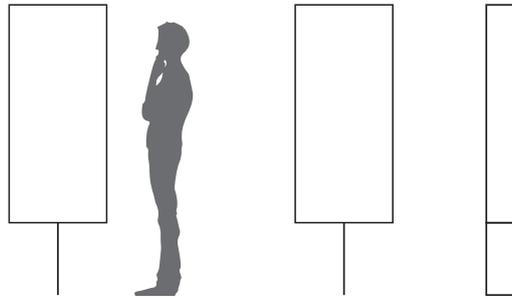


Figura 10. Primeros bocetos

Una vez se tenía la idea, surgieron imprevistos que mediante el estudio ergonómico realizado se fueron superando y realizando un diseño apto para todos.

El diseño fue evolucionando hasta las siguientes ilustraciones que se muestran a continuación. Tras analizarlas, había cosas que no se podían realizar por lo que el diseño debía ser modificado para adaptarse a las necesidades de los usuarios y hacer un diseño funcional y estructuralmente fabricable. Debido a lo comentado con anterioridad, se realizó un estudio de materiales para llegar a la conclusión de que había que realizar un módulo base dependiendo de los elementos que formaran los demás módulos, ya que el diseño había evolucionado y cada módulo no tenía nada en común.

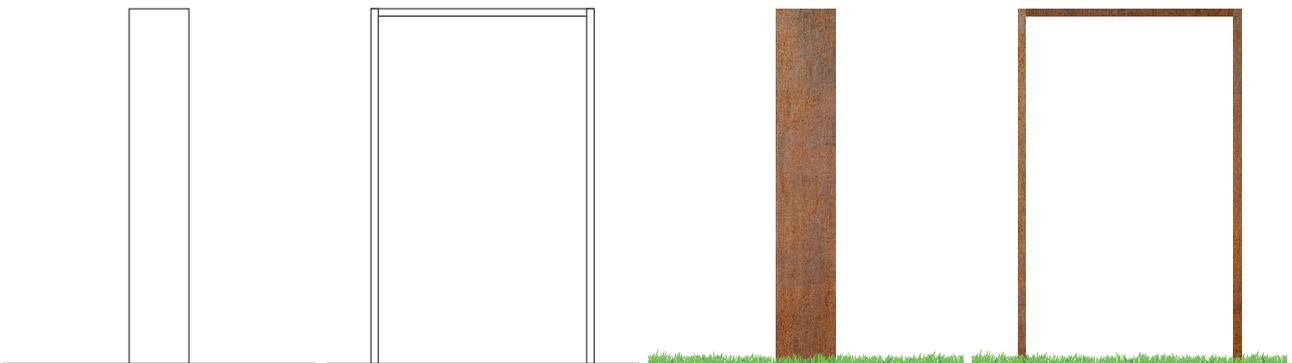


Figura 11. Estructura borrador

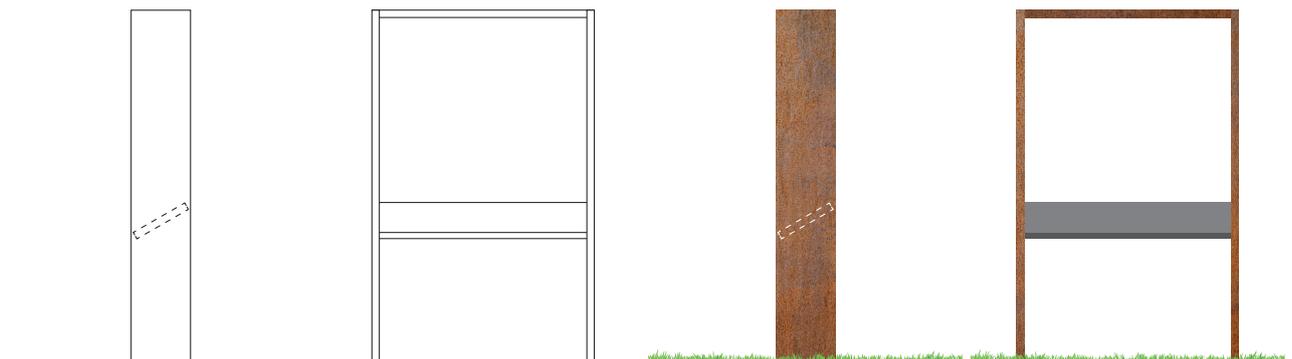


Figura 12. Estructura con mesa háptica borrador

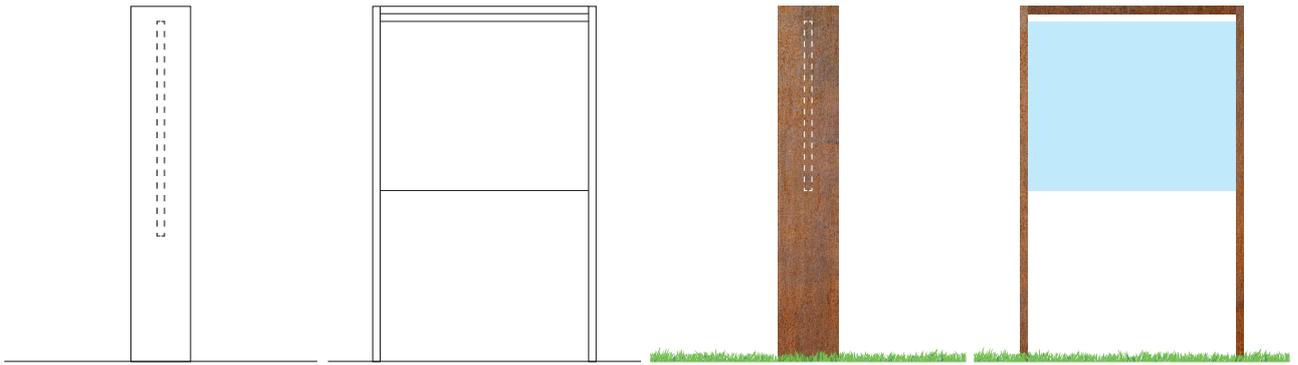


Figura 13. Estructura con módulo reconstruir borrador

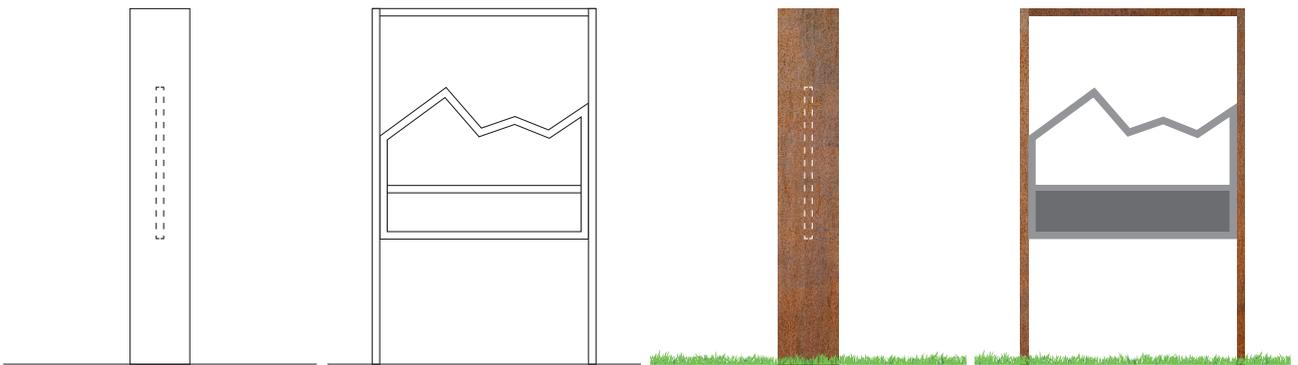


Figura 14. Estructura con módulo perfilar borrador

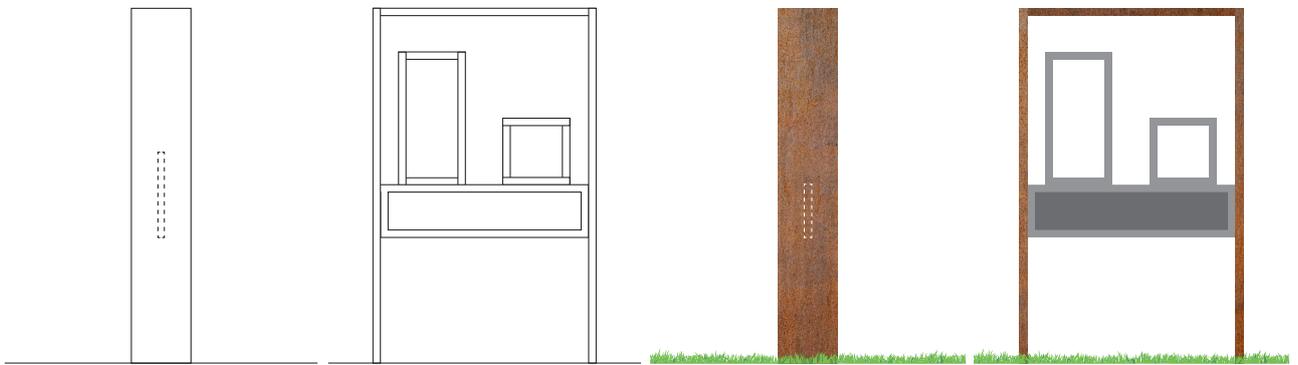


Figura 15. Estructura con módulo enmarcar borrador

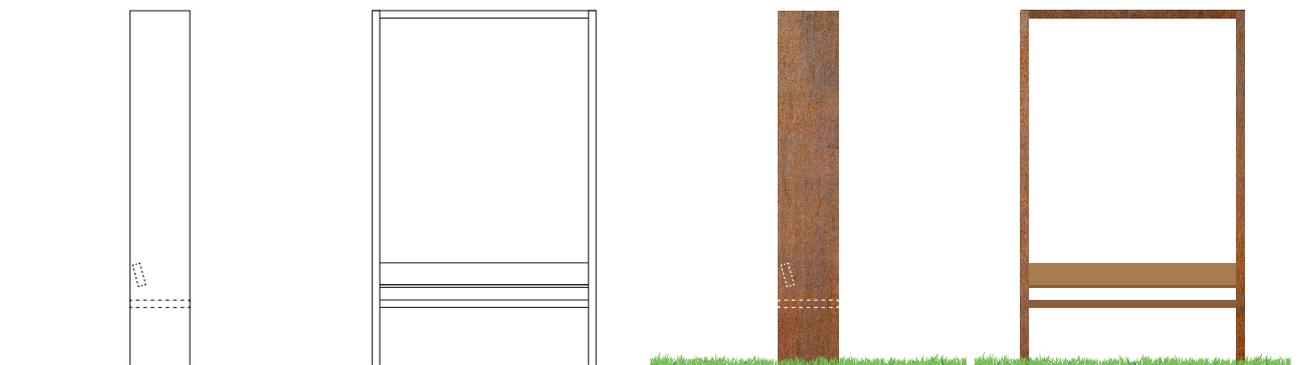


Figura 16. Estructura con módulo descanso borrador

El proyecto está desarrollado a partir de la necesidad de transmitir información de una forma novedosa e interactuable, por lo que como se puede ver en las figuras anteriores, el sistema de información, se basa en dos partes.

La primera es una estructura, que mediante su perfil actúa de marco para marcar la información a través de este, permite focalizar la vista de los usuarios en los puntos en los que se pretende dar algún tipo de información.

En cuanto a la segunda parte del diseño, se trata de cuatro módulos intercambiables, con los cuales se pretende mejorar la experiencia del usuario, debido a que gracias a estos módulos se puede ofrecer información realizando y resolviendo cuatro acciones (acercar, enmarcar, perfilar y reconstruir).

Se tiene la posibilidad de en cada ubicación en la que se instale este sistema decidir el módulo a colocar en función de las necesidades informativas que se desee ofrecer.

Finalmente se comenzó realizando los módulos en función de las características que se quería que tuvieran y poder solucionar las acciones al instalarse dicho módulo.

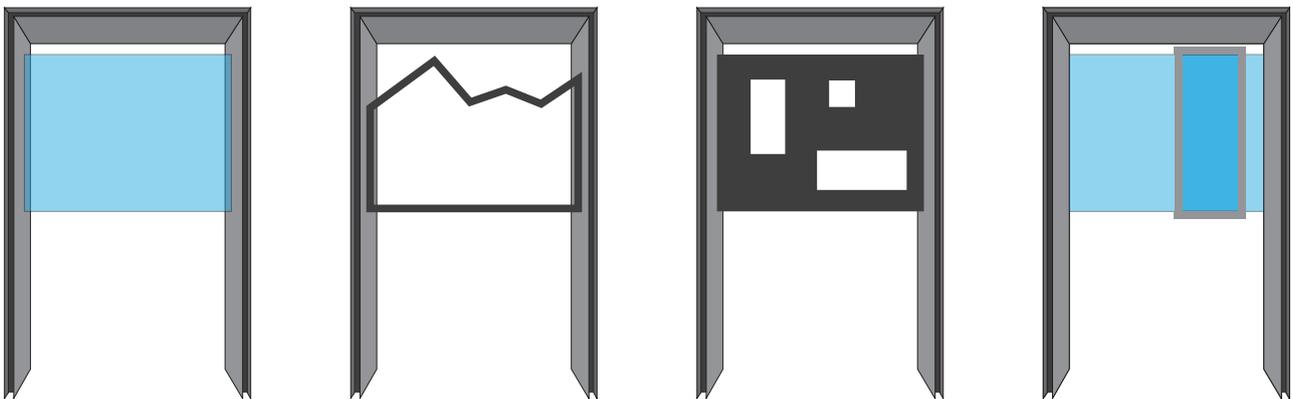


Figura 17. Sistema de información inclusiva sin mesa

El diseño ha ido evolucionando a lo largo del proceso de creación. En un principio la estructura del marco era maciza, pero después de analizarlo, comprobar pesos y volumen de este, no podía fabricarse de esta manera. Una solución ha sido crear la estructura a partir de diferentes piezas que se unirían mediante el proceso de soldadura para formar la estructura base.

Estas piezas son láminas de acero corten, su espesor es 10mm, debido a que un grosor más pequeño puede producir problemas a la hora del ensamblaje mediante soldadura. Por ello, se ha decidido este grosor del cual se realizará un estudio de fuerzas para comprobar su resistencia.

El marco está formado por dos tipos de piezas. La primera de ellas se trata de láminas de acero corten de diferentes medidas y la segunda se trata de una pieza en "C" que será la estructura interna, la cual se junta y recubre con dos láminas del mismo grosor. Se ha elegido este tipo de sección ya que se quiere dar mayor estabilidad a la estructura y aportar rigidez a la misma.

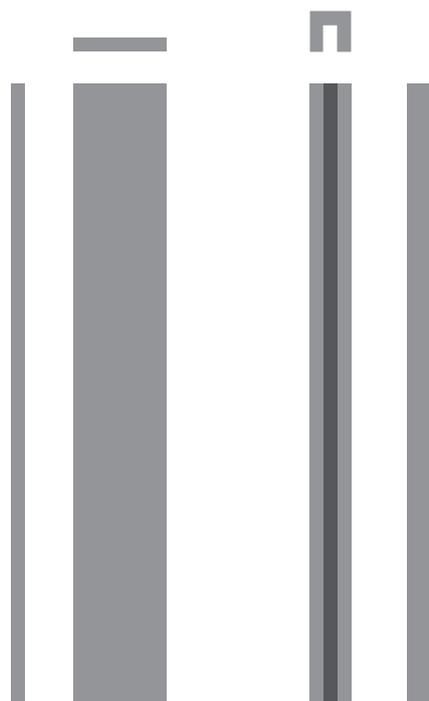


Figura 18. Tipos de piezas que forman la estructura

En cuanto al módulo principal para hacerlo más inclusivo se le ha añadido una mesa háptica, por lo que todos los módulos estarán formados a partir del marco base con la mesa háptica. Para la altura de esta mesa se han seguido las medidas ergonómicas tanto de una persona de pie como sentada, por lo que un niño tampoco tendría ningún problema. Además, una medida muy restrictiva era la altura debido a que tiene que poder entrar los reposabrazos de una silla de ruedas para que la persona se introduzca y pueda leer la información de una manera ergonómica.

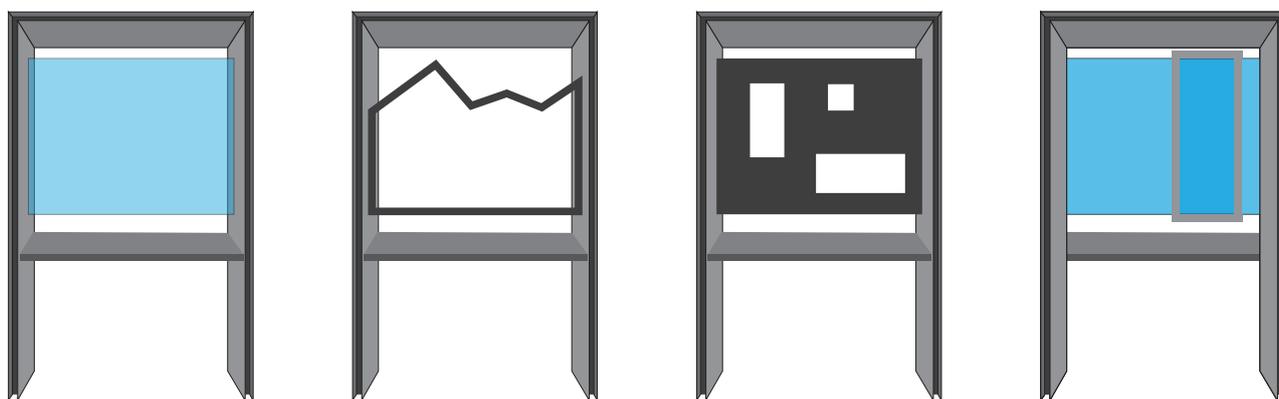


Figura 19. Sistema de información inclusiva con mesa

Más tarde, siguiendo con etapas del diseño, se quería añadir información en la parte externa de la estructura para aprovechar y dar más información. Primeramente, se tuvo la idea de añadir metacrilato u otro cristal o plástico similar, para así tener una superficie en la cual poder poner información, ya sea de indicaciones sobre el lugar donde se encuentran dichas estructuras, o sobre la ubicación del paisaje patrimonial o paraje natural. Después de analizar el diseño, se llegó a la conclusión que no era necesario añadir otro material y sistema de fijación a mayores, por lo que podía ser grabado en la propia lámina externa. Además, en un primer instante se quería poner demasiada información en la parte lateral, pero esta debía ir en el interior del marco, ya que estaba diseñado para mirar a través de él. Finalmente se descartó la idea de poner mucha información para poner aquella precisa con un símbolo y el nombre del lugar.



Figura 20. Información lateral borrador

La información externa que se va a añadir y grabar a los paneles, se trata del nombre de la ubicación donde se vayan a situar dichas estructuras, y a mayores un símbolo, ya sea de lo que se va a observar a través del módulo o logo del lugar. Se trata de una información personalizable y única en cada destino donde se coloquen los marcos.

A continuación, se muestran una serie de posibles ejemplos y medidas de los símbolos, como de su ubicación en el perfil del marco.

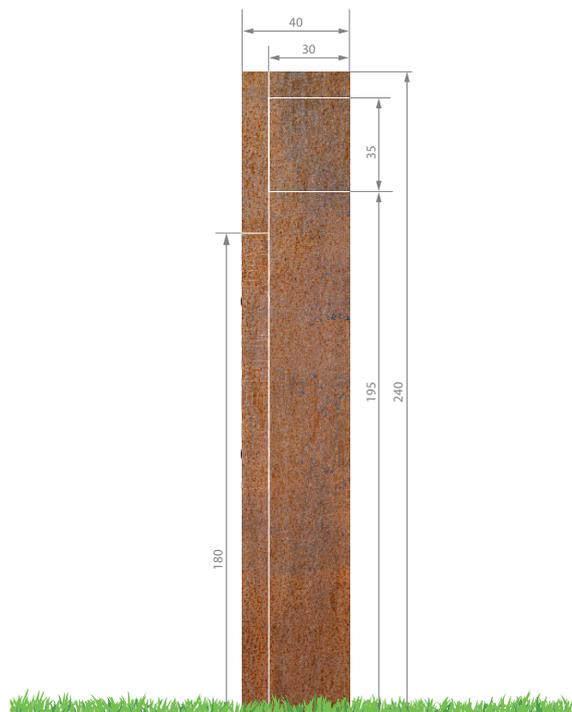


Figura 21. Medidas información lateral

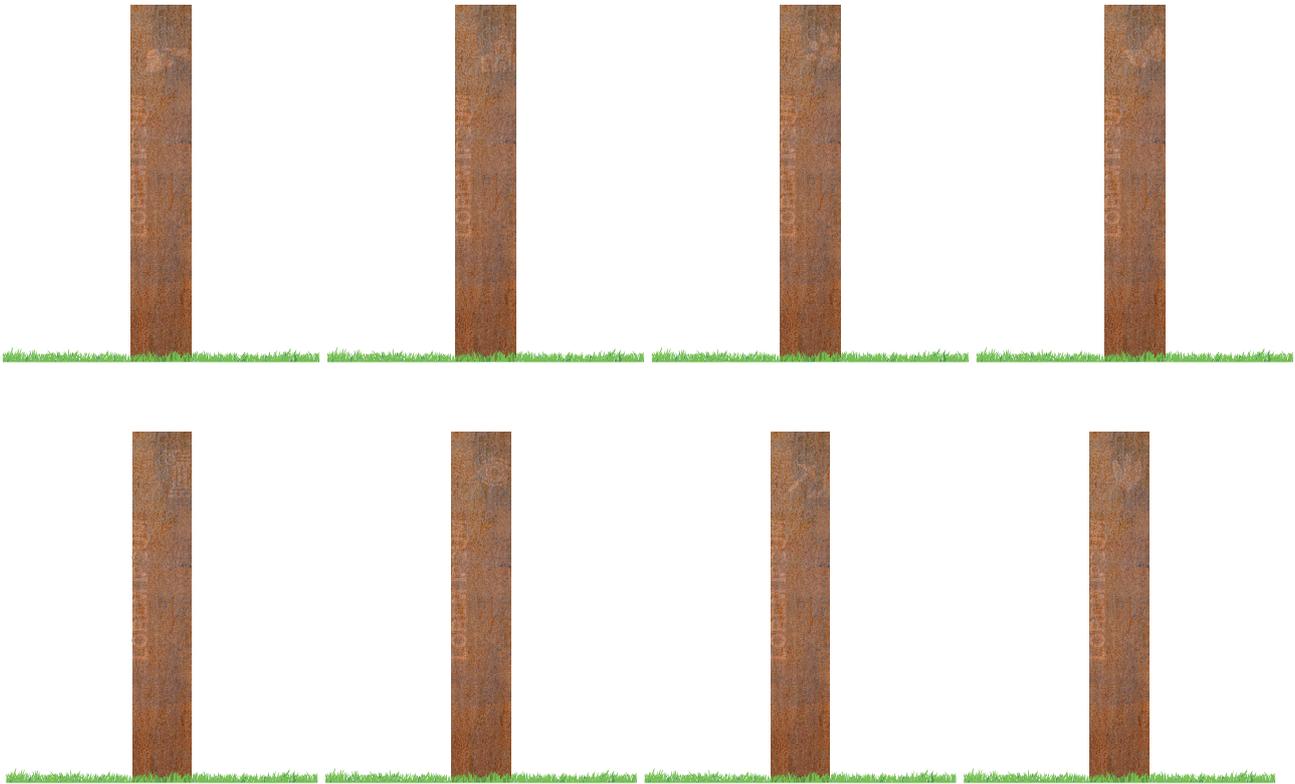


Figura 22. Ejemplos diferentes símbolos información lateral

La manera de unión a lo largo del diseño ha evolucionado, ya que primeramente la estructura se pensó para realizarse mediante el proceso de plegado, pero al tener que poner una lamina más gruesa estructuralmente no era posible, por lo que al añadirse la parte central que actúa como esqueleto de la estructura aporta una mayor resistencia y las partes exteriores sirven para embellecerla.

El proceso de fabricación se cambió, por lo que se realizarán las láminas de acero corten mediante cortado y la estructura en "C" con cortado y plegado. Finalmente se soldarán las piezas para fijar la estructura y unir las piezas.

En la parte de abajo se puede ver cómo se va a fabricar esta estructura. Destacar que hay dos tipos de piezas, las láminas de acero corten y las "C" para la parte estructural. Una vez se tengan las piezas a la medida deseada, se procederá a soldarlas para formar la estructura final. A continuación, pueden observarse algunas de las piezas a fabricar.



Figura 23. Tipos de piezas a fabricar estructura

La profundidad que debe enterrarse la estructura para que resulte segura su utilización y no se dañe por fallos estructurales, es de 500 mm, siendo esta medida la mitad de una tercera parte de la altura total de la estructura, por lo que en nuestro caso la altura es de 3000 mm. Un tercio serían 1000 mm y la mitad de esto 500 mm.

$$3000 \text{ mm} / 3 = 1000 \text{ mm} / 2 = 500 \text{ mm}$$

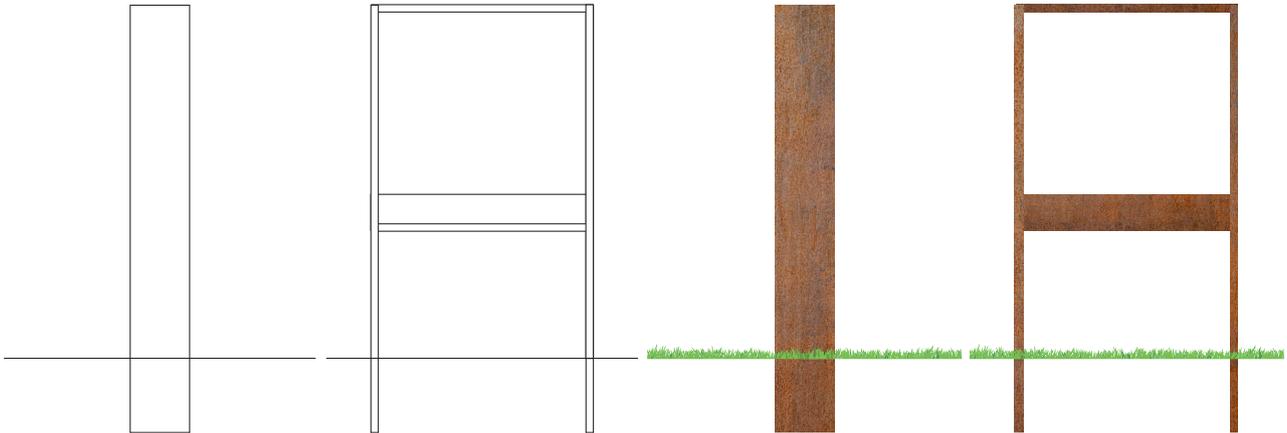


Figura 24. Profundidad de excavación

Por lo que una vez realizada la excavación, se procedería a realizar una cimentación con un dado de hormigón al que se ancle la estructura.

6.2. Desarrollo de los paneles.

Respecto al diseño de la información que debe contener el sistema de información, se divide en dos puntos donde se colocará dicha información. En el primero, se colocará un panel sobre la mesa inclinada a 30° , según normativa a una altura de 850 mm respecto al nivel del suelo, y el segundo punto de información se trata del lateral del marco donde se colocará el nombre del lugar y un símbolo.

La información primeramente se pensó en ponerla sobre la estructura interior o poner más información sobre la parte lateral del marco, pero después de analizarlo se llegó a la conclusión que en la parte externa solo se pondría información de la ubicación y que la información en la parte interna se daría a través de la mesa háptica, en la cual finalmente se colocará en todos los módulos, formando parte de la estructura base.

Estos paneles tienen unas dimensiones que son las siguientes: ancho 1480 mm, alto 320 mm y espesor 2 mm.

La información en la mesa háptica de los paneles durante el proyecto ha cambiado y evolucionado, por lo que a continuación se puede ver cómo está dispuesta la información en cada módulo diseñado.

Las acciones que van a resolver los módulos creados son las siguientes y que a continuación se ha explicado brevemente la información de cada módulo.

- Perfilar:

La información que aparece en el panel situado sobre la mesa es la siguiente: el perfil mostrado en la parte superior del módulo con relieve para poder tocarlo y reconocerlo, dando así más información a una persona con discapacidad visual formando una mesa háptica. Además sobre este perfil se dará información de ubicación o relieve destacado de la zona como picos de cordilleras más altos u otra información.

Junto a esta información se coloca el nombre del lugar con su correspondiente simbología en braille.

Es un módulo muy atractivo gracias al perfil formado por el acero inoxidable. Este perfil es variable, pero siguiendo unas medidas preestablecidas de anchura máxima y grosor del perfil y la lámina.

Con este módulo se pretende obtener información al visualizar la montaña o vista que se quiera representar, ya que el problema detectado es el de tener que mirar a un panel que tapa la vista o similar y no proporciona una buena experiencia al usuario. Con este diseño se pretende mejorar la experiencia del usuario, siendo así un diseño mucho más inclusivo.

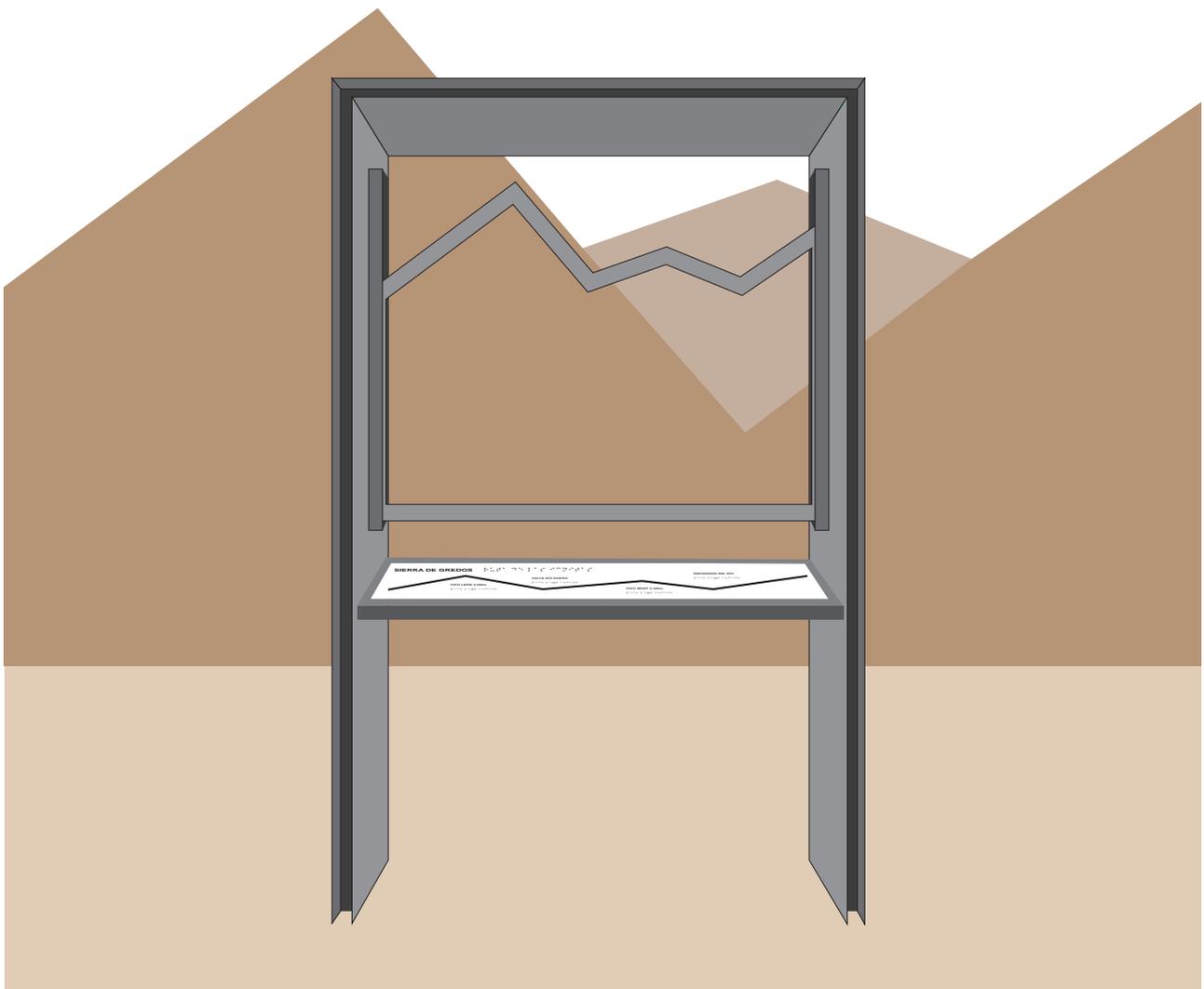


Figura 25. Módulo perfilar

- Reconstruir:

La información en el presente módulo se coloca en la mesa háptica, situando el nombre del lugar y una pequeña explicación del lugar que se quiere obtener información. A la derecha se coloca un mapa háptico de lo que se observa a través del marco. Sobre el policarbonato se colocará el dibujo de una reconstrucción mediante líneas para poder observar el antes y el después del lugar, observando así el paso del tiempo.

Este módulo pretende realizar una reconstrucción 2D de yacimientos y demás lugares, para así, mediante la situación estratégica del usuario, poder observar cómo era el lugar en el pasado teniendo así explicación y más información.

En cuanto a la parte táctil de este módulo, se presenta en la parte derecha del panel situado en la mesa para que se pueda tocar junto con una breve explicación del lugar.

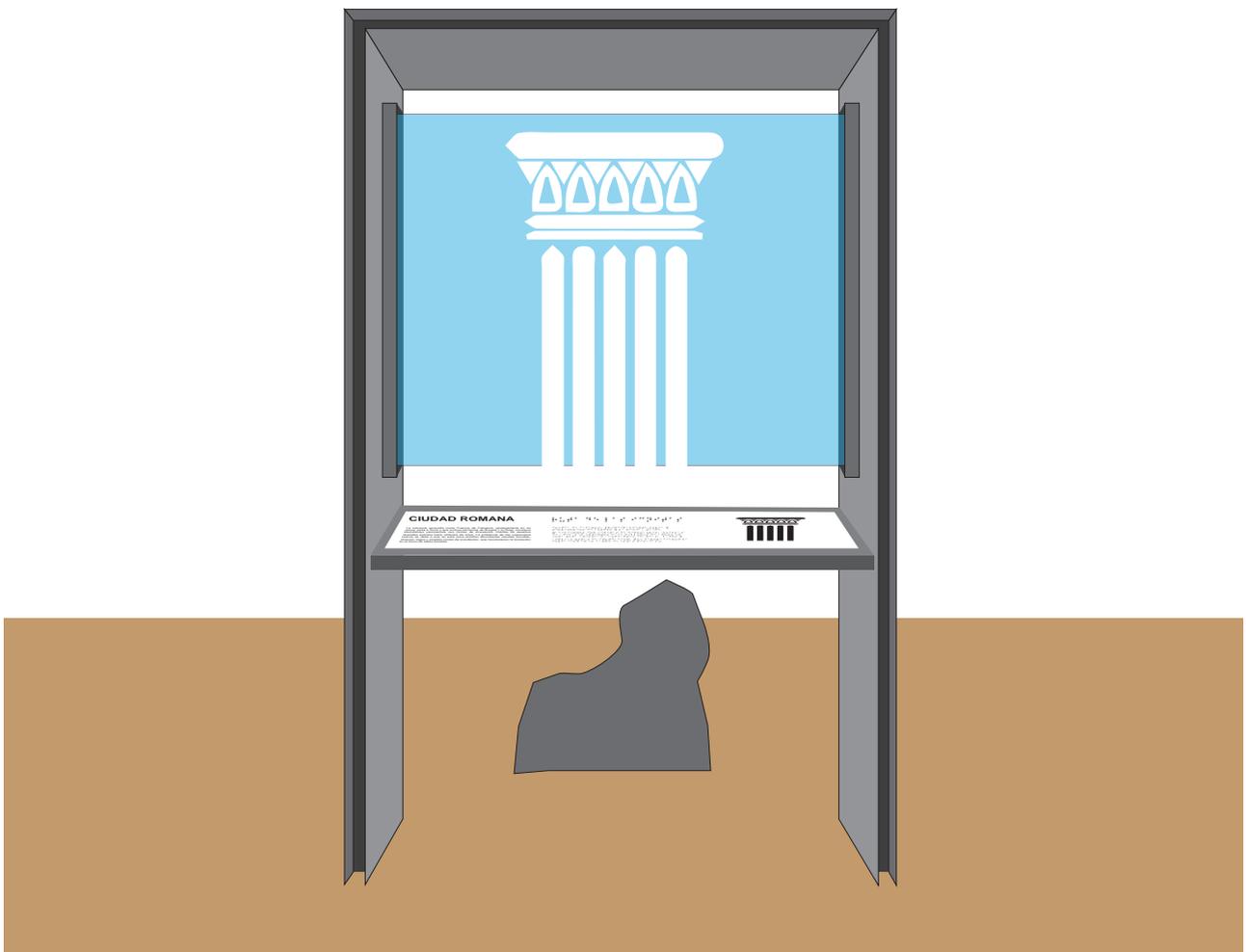


Figura 26. Módulo reconstruir

- Acercar:

La información también se presenta en la mesa a través de un juego, el cual el observador debe colocar la lupa donde indique la mesa y observar a través de ella aumentando así el tamaño de lo observado. A mayores se aportará información sobre el lugar en el que se encuentra.

Con este módulo se pretende acercar objetos o lugares que son inaccesibles o que debido a su distancia no se pueden apreciar correctamente todos los detalles. Gracias a este módulo se tiene una mejor vista del lugar o se puede apreciar algún detalle que anteriormente no se podía. Esto hace que se mejore la experiencia del usuario. A su vez, provoca una mejora de la experiencia del usuario gracias al juego de mover la lupa a su posición recomendable, aunque puede utilizarse desde cualquier posición.

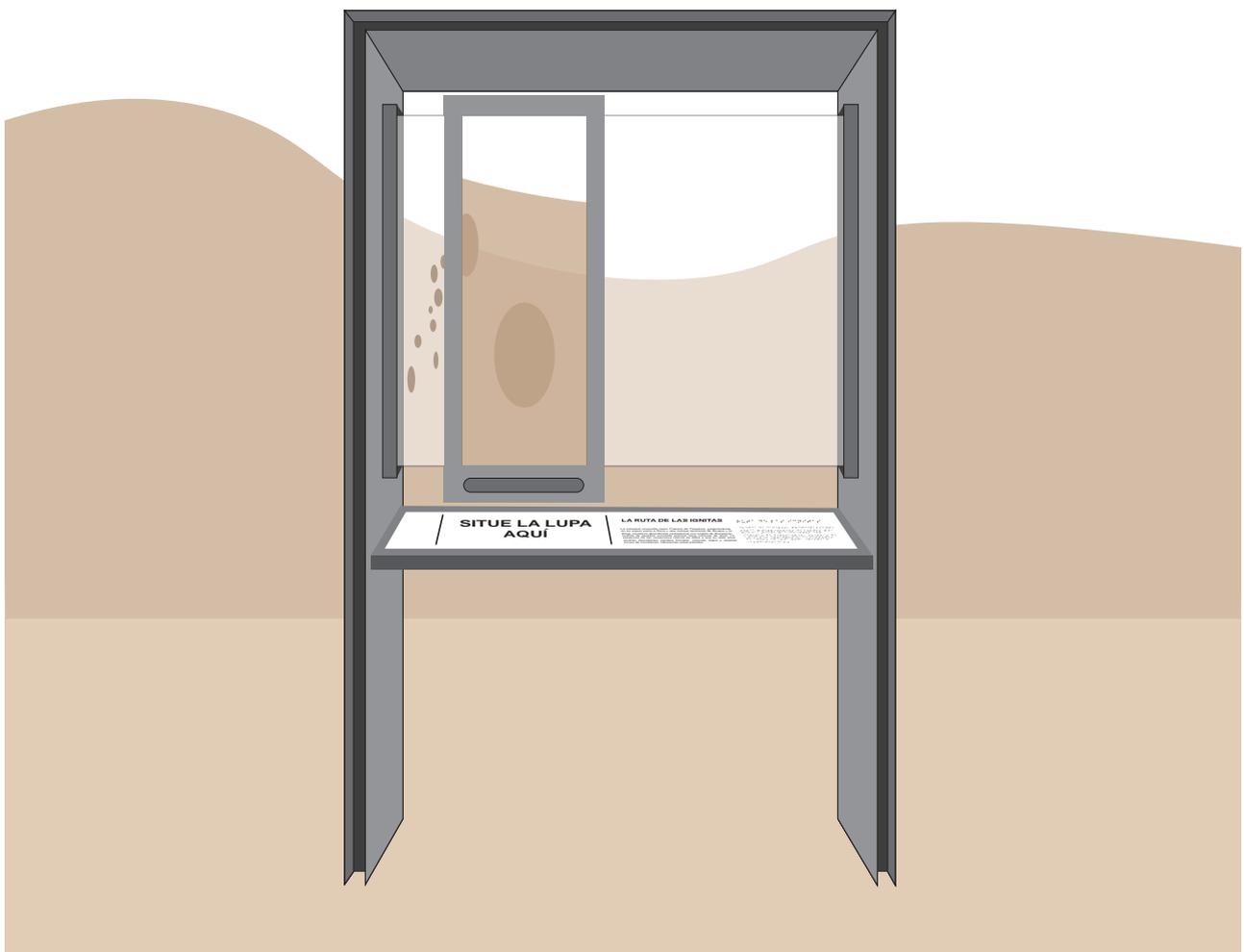


Figura 27. Módulo acercar

- Enmarcar:

La información en el este módulo se puede apreciar en la mesa como en todos los anteriores, en la parte inferior de esta, donde se tiene el agujero en la malla de acero inoxidable, el cual destaca un punto o ubicación del lugar que se quiere enmarcar.

Este módulo pretende destacar un punto del paisaje y evitar así que se mimetice con el entorno. Como la medida del punto de vista de una persona es diferente en todos los casos, el agujero creado en la malla tendrá unas dimensiones mayores, ya que el punto de vista de un niño o de una persona sentada es diferente al de una persona que se encuentra de pie. Gracias a estas dimensiones extras que se añaden a la altura del agujero se evita este problema siendo el diseño inclusivo y universal.

En función de los lugares a destacar, se realizarán los agujeros en la malla teniendo un límite máximo de 3 agujeros rectangulares, por lo que en el caso de querer destacar más ubicaciones se necesita instalar dos estructuras para mejorar así su comprensión.

La información en la mesa háptica se coloca a la derecha de un símbolo háptico que defina la ubicación a destacar, añadiendo su nombre y en el caso de que sea necesario una breve descripción.

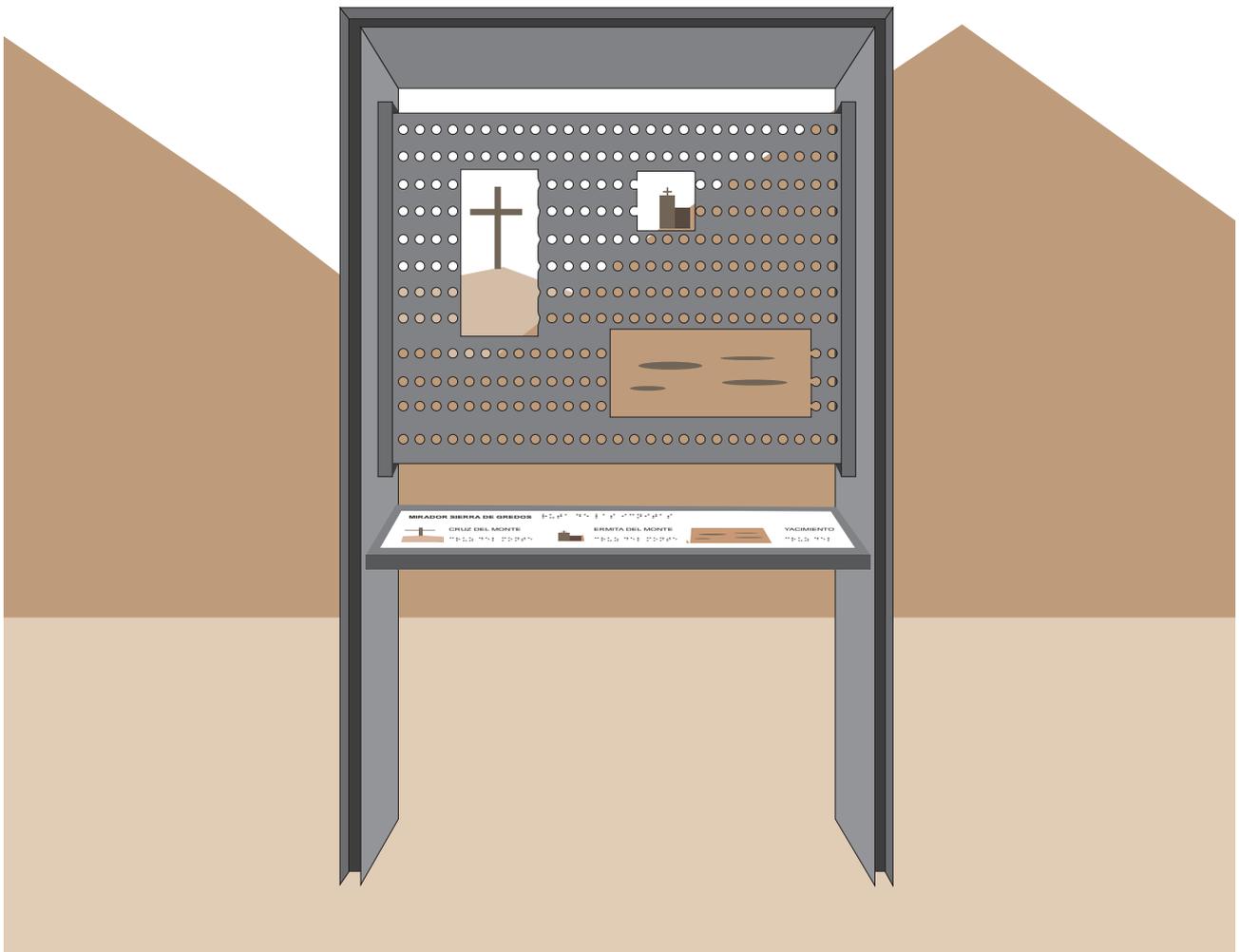


Figura 28. Módulo enmarcar

7. DISEÑO FINAL

El objetivo del proyecto es diseñar un sistema de información inclusiva para paisajes patrimoniales, pero puede ser ubicado en otros lugares como ya se ha mencionado previamente.

Este sistema consta de una estructura formada por el marco de acero corten y dependiendo del lugar, o de la información que se quiera dar a los usuarios, se elige un módulo de representación de información en función de la acción que se quiera mostrar.

En el caso que se pretenda mostrar información sobre una cordillera o sistema montañoso en un mirador, el módulo idóneo se trata del módulo “perfilar”. En cambio si lo que se quiere es mostrar información que se encuentra a una gran distancia y destacarlo del paisaje porque se mimetiza con él, se elegiría el módulo “enmarcar”. Si por lo contrario se quiere realizar una reconstrucción de un yacimiento para mostrar el paso del tiempo y poder observar cómo ha variado, diferenciando cómo era antes a cómo es ahora, se elegiría el módulo “reconstruir”. Por último, si lo que se quiere es acercar una imagen para observar un detalle o verla mejor, porque por situaciones ajenas los usuarios no pueden acercarse a ellas y observarlo, se elegiría el módulo “acercar”.

7.1. Diseño final de la estructura

El diseño final de la estructura es el siguiente: se basa en un marco formado por láminas interiores y exteriores de diferentes longitudes, pero mismo grosor y anchura, además de un perfil formado por una lámina a la cual, mediante el plegado, se llega a la forma final de la estructura interna en forma de “C”.

A este diseño se le añade la mesa donde se situarán los diferentes paneles. Esta mesa tiene mismo grosor, longitud y anchura que las láminas mencionadas anteriormente y presenta una inclinación de 30 grados respecto a la horizontal para cumplir la normativa.



Imagen 27. Diseño final de la estructura

7.1.1. Elementos por los que se encuentra formada

La estructura como se ha mencionado previamente se encuentra formada por dos tipos de piezas.

- Piezas en forma de láminas:

En este subgrupo se encuentran las piezas formadas por una chapa de acero corten de 4mm de grosor. Su función es embellecer la estructura y formar las carcasas del sistema de información y a su vez una de ellas forma la mesa en la cual se insertarán los paneles.



Imagen 28. Pieza forma lámina acero corten

- Piezas con forma de "C":

En este subgrupo se encuentran las piezas formadas por una lámina que previamente ha sido plegada o doblada obteniendo la forma de "C". Constituyen la parte interna de la estructura y le aporta gran resistencia y estabilidad.

Después del doblado se cortan a la medida deseada para su posterior unión con las otras piezas.



Imagen 29. Pieza forma "C" acero corten

- Pieza guía para los módulos:

Se trata de una pieza soldada al marco principal con forma de "C" alargada, la cual presenta dos agujeros, uno en la parte superior y otro en la inferior para que a la hora de insertar el módulo y la pieza de cierre de guía realizar un ajuste mecánico mediante tornillos y fijar el módulo.



Imagen 30. Pieza guía para los módulos

- Pieza cierre guía para los módulos:

Se trata de una pieza rectangular a la cual se han realizado dos vaciados y dos agujeros para atornillarla a la pieza anterior y fijar los módulos a la estructura de una forma mecánica.



Imagen 31. Pieza cierre guía para los módulos

7.2. Diseño final de los diferentes paneles para cada módulo

El diseño de los paneles sigue una línea en todos los módulos, ya que cada módulo presenta su tipo diferente de panel. A continuación se detallarán las dimensiones de los paneles y más tarde el diseño de estos.

Las dimensiones de los paneles son 1480 mm de ancho por 320 mm de alto y 4 mm de espesor.

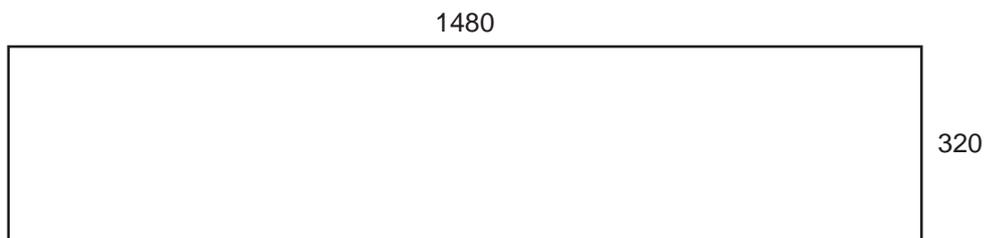


Figura 29. Dimensiones paneles información

7.2.1. Elementos por los que se encuentran formados

Cada módulo presenta una disposición diferente, por lo que se han detallado los elementos que forman cada panel con su módulo. Todos los módulos presentan la tipografía “Helvética” a un tamaño de 32 pts, tamaño necesario para visualizarlo correctamente.

Los mapas hápticos se van a realizar siguiendo el estudio ergonómico realizado anteriormente.

- Módulo “Perfilar”

El panel en este módulo presenta la siguiente estructura: en la parte superior izquierda el nombre con caracteres visuales y braille.

En la parte central se encuentra la línea del perfil observada en el módulo con relieve.

Y se encuentran unas líneas para marcar la información con caracteres visuales y en braille.

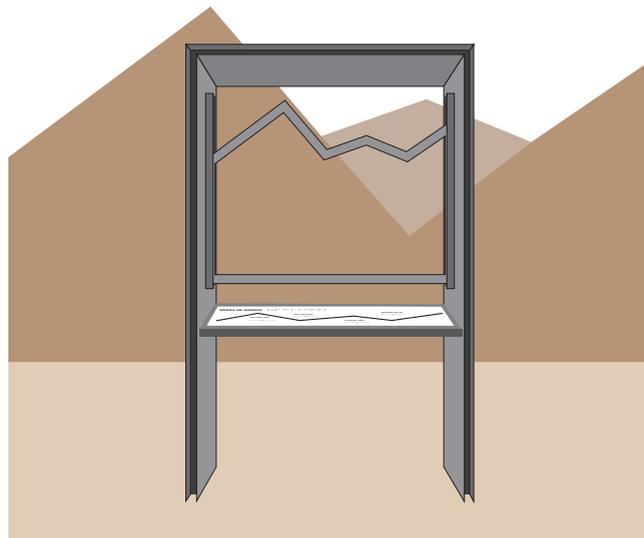


Figura 30. Ejemplo módulo “Perfilar”

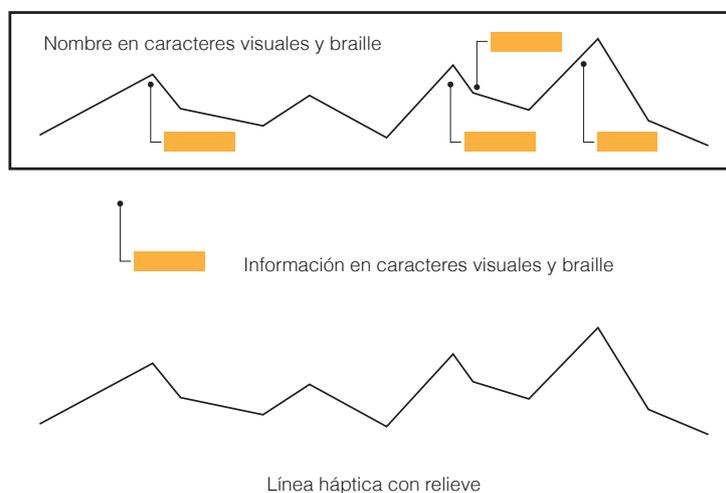


Figura 31. Diseño panel módulo perfilar

- Módulo “Reconstruir”

El panel en este módulo presenta la siguiente estructura: en la parte superior izquierda el nombre con caracteres visuales y braille.

Debajo de esta presenta más información del lugar con caracteres visuales y en braille.

Y en la parte derecha presenta un mapa háptico de la representación realizada en el policarbonato en unas dimensiones de 200 x 200 mm.

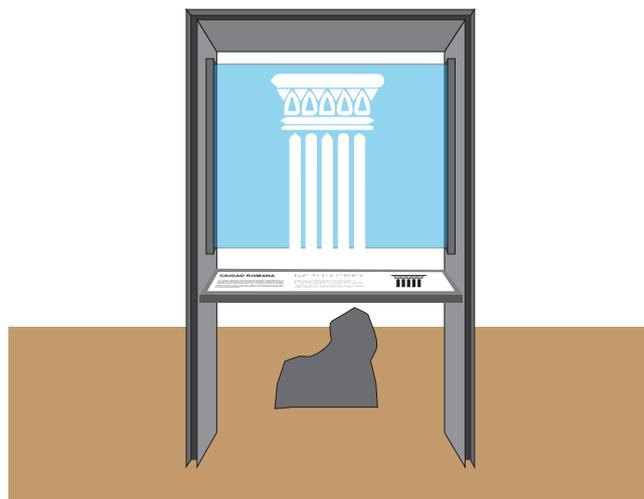


Figura 32. Ejemplo módulo “Reconstruir”

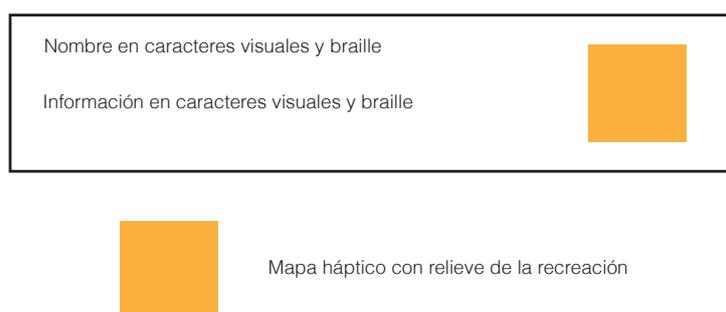


Figura 33. Diseño panel módulo reconstruir

- Módulo “Acercar”

El panel en este módulo presenta la siguiente estructura: en la parte superior izquierda el nombre con caracteres visuales y braille.

*En el caso de que la lupa tenga que situarse en ese lugar cambiaría a una zona más centrada. En la zona donde debe situarse la lupa se colocarán dos líneas para centrar la lupa y un texto con “coloque la lupa aquí” en el interior de las líneas.

En la zona libre del panel será colocada información a mayores con caracteres visuales y braille.

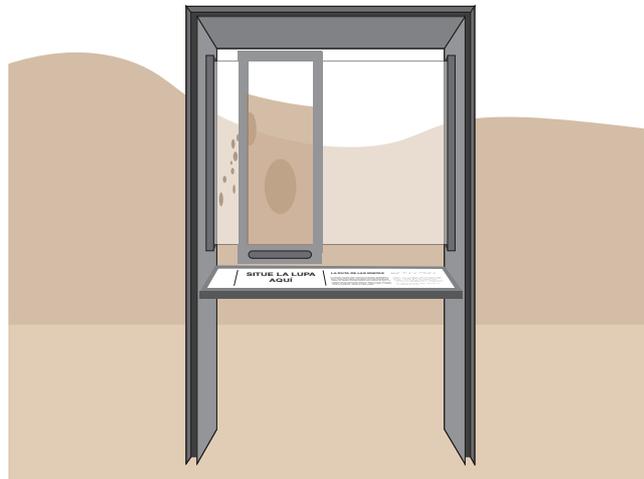


Figura 34. Ejemplo módulo “Perfilar”

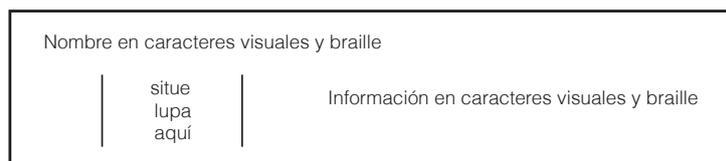


Figura 35. Diseño panel módulo acercar

- Módulo “Enmarcar”

El panel en este módulo presenta la siguiente estructura: en la parte superior izquierda el nombre con caracteres visuales y braille, al igual que en todos los anteriores.

En función de los recortados en el módulo, en el panel se colocarán de igual manera la información con un mapa háptico y a su derecha el nombre tanto en caracteres visuales como en braille.

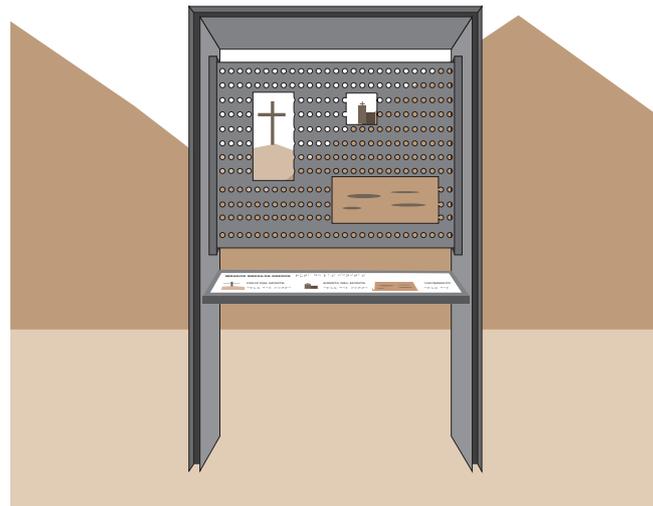
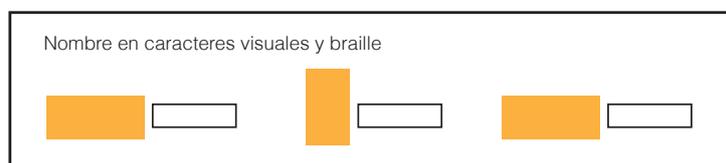


Figura 36. Ejemplo módulo “Enmarcar”



 Mapa háptico del lugar enmarcado

 Nombre en caracteres visuales y braille del lugar enmarcado

Figura 37. Diseño panel módulo enmarcar

7.3. Montaje

En cuanto al montaje del sistema de información se comienza con la fabricación de las piezas tanto de la estructura como de los diferentes módulos. Más tarde se comienza el montaje con el proceso de soldadura de la estructura.

Una vez elegido el módulo a montar en la estructura principal, se introduce el módulo por la parte trasera y la pieza cierre guía para los módulos.

Para fijar el módulo mecánicamente, se introducen los tornillos por la pieza cierre para los módulos, al enroscarlos, se fija el módulo a la estructura.

Por último, se coloca el panel conveniente en la mesa háptica fijado con unos tornillos en las cuatro esquinas de este.

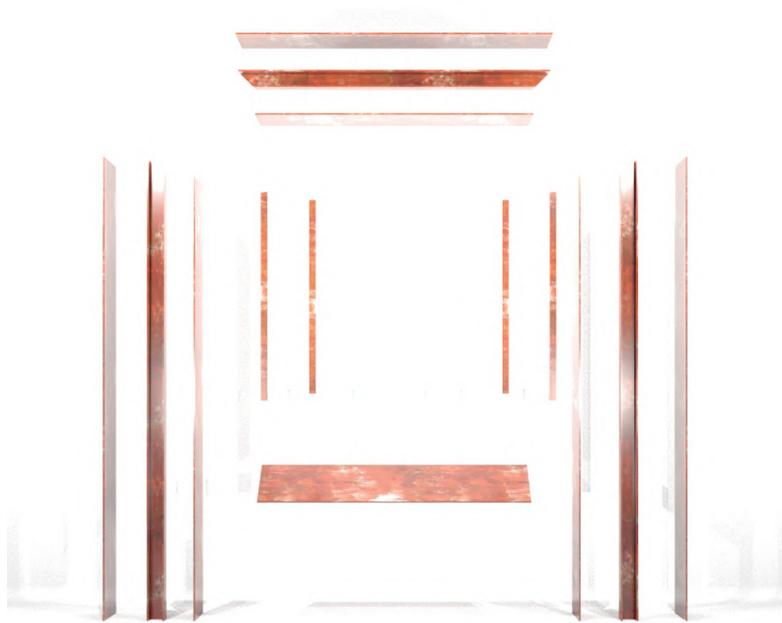


Imagen 32. Montaje estructura

7.4. Estudio de materiales

7.4.1. Materiales para la estructura

Como material para la estructura ha sido elegido el acero corten. Una vez analizadas las cualidades que debía cumplir dicha estructura, dicho material las cumplía con creces por lo que era idóneo para realizar la estructura del marco.

El acero corten, como bien indica su nombre, hace referencia a dos cualidades principales que presenta este material:

- Resistencia a la corrosión.
- Fuerza de tensión.

Este material fue creado por United States Steel Corporation en 1959. Buscaban un material que no tuvieran que pintar, ya que antes para que el acero no se deteriorara, o redujera sus propiedades mecánicas, tenían que aplicar una capa de pintura.

Las características del acero corten son las siguientes:

- La composición química que presenta le hace tener unas características únicas, ya que el óxido protege a la pieza de la corrosión atmosférica sin perder características mecánicas.
- Es un material “vivo”, debido que a lo largo de su vida su tonalidad cambia y varía según el entorno donde este situado. Las tonalidades más suaves significan una oxidación menor por lo que un tono más oscuro es producido por una mayor oxidación o un ambiente más agresivo. Esta oxidación no deteriora ni modifica sus propiedades mecánicas, por lo que es una cualidad o características decorativa.
- El proceso de oxidación hace que cada pieza sea única porque, aunque se produzca una oxidación controlada, no se pueden controlar los patrones.
- Sus principales elementos que lo forman son cobre, cromo y níquel, lo que le transfieren ese color anaranjado.
- Es un material con fácil mecanizado, por lo que se pueden crear estructuras complejas.
- Es un material idóneo para su uso exterior ya que ofrecen una larga duración y gran resistencia a factores como la lluvia y el sol.
- Admite la soldadura, con técnicas propias para los aceros de baja aleación, soldadura por arco sumergido o por arco con alma fundente con electrodos de bajo contenido de hidrógeno.
- Presenta multitud de tamaños de chaspas, 1000, 1250 y 1500 mm de ancho. Largos de 2000, 3000 y 6000 mm y espesor desde los 1,5 mm a 90mm.
- Para utilizar el acero corten hay que seguir la norma EN 10025-5.



Imagen 33. Acero corten (CDL, s.f.)

7.4.2. Materiales transparentes para los módulos

La primera búsqueda fue de un material transparente para el módulo principal para que se pueda ver a través de él, por lo que se ha realizado un estudio de materiales transparentes para que, en función de sus cualidades, elegir el más idóneo para el módulo.

• Vidrio laminado:

Se compone de dos o más capas de vidrio unidas por una capa intermedia de plástico que por lo general es polivinil butiral (PVB). Esta capa actúa de adhesivo, y, en caso de rotura, mantiene el vidrio unido, evitando que se desprendan fragmentos peligrosos. Por sus características podía ser candidato a ser escogido gracias a que las dimensiones que se requieren son dimensiones considerables, unos 1000 x 1500, por lo que se necesita que sea un material difícilmente rompible, que aguante posibles impactos y sea seguro, ya que las personas van a interactuar con él, por lo que en caso de rotura no puede dañar la salud de las personas.



Imagen 34. Vidrio laminado (Cristal a medida, s.f.)

• Vidrio templado:

Es también un cristal de seguridad como el mencionado anteriormente. Es conocido como vidrio endurecido, después de su proceso de endurecido mediante el temple es cinco veces más resistente que el vidrio común. En caso de que el material se rompa, se fragmenta en pequeños trozos no afilados evitando así posibles lesiones a los usuarios.

Resistente a los cambios de temperatura y con buena resistencia al impacto.

Sus principales aplicaciones son puertas de vidrios, mamparas de ducha y mesas; todas estas son objetos de grandes tamaños por lo que podría ser idóneo para el proyecto.



Imagen 35. Vidrio templado (Direct-Wind, s.f.)

• **Policarbonato:**

Es un material termoplástico transparente que se utiliza como alternativa ligera al vidrio. Es un material resistente a impacto y alta resistencia al calor, además ofrece una buena resistencia a los rayos UV y a la intemperie. Es utilizado en aplicaciones como claraboyas, cubiertas y paneles de protección.



Imagen 36. Policarbonato compacto (MuchoPlástico, s.f.)

• **Acrílico:**

También llamado PMMA (polimetilmetacrilato) es otro termoplástico con propiedades similares al vidrio, pero más ligero y resistente a impactos. Es resistente a la intemperie y a los rayos UV y arañazos, adecuado para aplicaciones que requieren alta transparencia y resistencia a la intemperie. Se utiliza en ventanas, paneles publicitarios y aplicaciones con iluminación..



Imagen 37. Acrílico (AERO, s.f.)

• **Policloruro de Vinilo (PVC):**

Material plástico transparente, económico, duradero y resistente al agua, lo que lo hace adecuado para aplicaciones como ventanas y paneles de exhibición. En comparación con los materiales anteriores, puede tener una menor transparencia y puede ser menos resistente al impacto.



Imagen 38. Policloruro de Vinilo (Modulor, s.f.)

Después de analizar algunos materiales transparentes, se ha analizado su índice de transparencia, debido a que para el proyecto es muy importante y requisito clave que presente un índice de transparencia alta, ya que se tiene que poder ver a través de este material, por lo que si este índice fuera bajo se vería con dificultad.

Tanto el vidrio laminado como el vidrio templado presentan un índice de transparencia cercano al 90- 95%, por lo que serían posibles materiales candidatos para las láminas transparentes del proyecto. En cambio, el policarbonato en función de su grosor podría tener un índice menor al de los anteriores siendo su índice entre el 80-90%. El acrílico presenta índices muy similares, incluso mejores que los vidrios mencionados anteriormente. Por último, se encontraría el PVC con índices del 70%, por lo que este último quedaría descartado.

Después de analizar la transparencia de los diferentes materiales se prosigue, en primer lugar a evaluar su resistencia a impactos y se finalizará con un estudio de qué material se comporta mejor al encontrarse en zonas exteriores.

En cuanto a su resistencia a impactos, los mejores materiales, y más resistentes, serían tanto el vidrio laminado, como el templado y también el policarbonato. El Acrílico sería menos resistente a los impactos, soporta impactos moderados sin romperse, pero frente a impactos fuertes podría llegar a romperse y rayarse. Y el policloruro de vinilo o PVC es el menos resistente al impacto en comparación con los anteriores, es propenso a rayarse y deformarse con golpes, aunque pueda tener cierta flexibilidad.

Por último, y no por ellos menos importante, se procede a la evaluación de estos materiales a la intemperie.

El vidrio laminado es resistente a los efectos de la intemperie, como la radiación UV y condiciones climatológicas adversas. Pero la capa intermedia de polímero puede sufrir daños con el tiempo, lo que podría afectar a su rendimiento a largo plazo.

El vidrio templado, gracias a su proceso de conformado y templado, mejora las propiedades mecánicas como a los cambios de temperatura, lo que le hace adecuado para su uso en exteriores. Sin embargo, puede desarrollar manchas o rayas debido a la larga exposición a los elementos climáticos.

El policarbonato es conocido por su buena resistencia a la intemperie, es altamente resistente a los rayos UV y a la degradación causada por su exposición al sol y diversos fenómenos meteorológicos. No presenta degradación en su claridad y su resistencia mecánica, lo que lo convierte en una opción popular e idónea para aplicaciones en exteriores.

El acrílico, presenta también buena resistencia a la intemperie, siendo menos propenso a la decoloración y al amarillento en comparación con otros materiales plásticos transparentes, sin embargo, en condiciones extremas de exposición solar, puede sufrir cierta degradación.

El policloruro de vinilo o PVC, presenta buena resistencia a la intemperie en condiciones normales, resistente a rayos UV y humedad. Pero en exposiciones prolongadas a la radiación solar puede sufrir decoloración y deterioro, por lo que le convierte en un material inviable para ser elegido en el proyecto a diseñar.

Después de analizar el índice de transparencia, resistencia frente impactos y resistencia a la intemperie, se llega a la conclusión que el mejor material para formar el módulo para poner información se trata del policarbonato. Aunque presenta un índice de transparencia del 80-90%, puede mejorarse con un acabado superficial y con grosores de las láminas más reducidos, por lo que no es un problema. Principalmente se ha escogido este material ya que al compararlo con el resto es más resistente a impactos y a la exposición de los factores meteorológicos, por lo que para una lámina que se va a encontrar siempre en el exterior y está diseñada para aguantar largos periodos de tiempo sin necesitar mantenimiento, le hace ser el material idóneo.

7.4.3. Otros materiales para los módulos

Para la parte superior de la mesa háptica se va a utilizar **Dibond** o también llamado panel compuesto de aluminio (ACP). Material compuesto formado por un núcleo de polietileno entre dos láminas de aluminio.

A continuación, se expondrán las características de este material para explicar el por qué de su elección.

Es un material muy resistente y presenta gran durabilidad, posee una larga resistencia a la deformación, lo que lo hace resistente a impactos y golpes. Además, el aluminio lo hace resistente a la corrosión, siendo un material idóneo para su utilización en exteriores.

Es un material con gran versatilidad, ya que se puede cortar, doblar, perforar y modelar fácilmente. Esto permite gran variedad de diseños y fácilmente personalizables. Es de fácil instalación, pudiéndose fijar utilizando métodos comunes como tornillos, adhesivos u otros sistemas de sujeción.

Presenta muy buena resistencia a los rayos UV, siendo adecuado para su uso en exteriores con exposición a la luz directa y evitando por lo tanto el deterioro del material y la decoloración.

Es un material adecuado para braille y mapas hápticos, debido a que presenta las siguientes características:

- Presenta una superficie lisa y plana, lo que facilita la lectura en braille y la textura por contraste de los mapas hápticos, teniendo un relieve nítido y preciso.
- Es un material con gran durabilidad y resistencia, por lo que permite asegurar la legibilidad de los elementos en braille.
- Presenta una excelente estabilidad dimensional. De esta manera, mantiene la precisión de los elementos en braille y no cambia la forma ni tamaño.
- Es un material, como ya se ha mencionado anteriormente, resistente a la intemperie. Por ello, esta característica es muy importante si se quiere utilizar en zonas expuestas a la luz solar, humedad y otros factores.

Una vez analizadas sus características, se concluye que es un material idóneo para la parte superior del panel donde se situará una mesa háptica con información.



Imagen 39. Dibond (Antalis, s.f.)

En cuanto a los módulos de perfilar o enmarcar el material con el que estarán fabricados, estos serán de **acero inoxidable**.

Se trata de un material con extraordinaria resistencia a la corrosión, formado por la aleación de hierro (Fe), cromo (Cr) con cantidades superiores al 10% y carbono (C), con un porcentaje entre el 0.05% y el 2%.

En cuanto a las características del acero inoxidable son las siguientes:

- **Alta resistencia:** una de las principales características del acero inoxidable es su alta resistencia a la corrosión atmosférica y la oxidación. Además, es resistente a altas temperaturas y a la humedad.
- **Durabilidad:** es un material muy duradero gracias a su capacidad para soportar las condiciones físicas y químicas. Cuenta con un tiempo medio de vida útil de 60 años, superando con creces al del acero que se empieza a deteriorar a los 15 o 20 años.
- **Dureza:** presenta una gran resistencia ante agentes abrasivos y no se raya. Mientras más carbono tenga la mezcla, más duro será el material.

- Tenacidad: presenta gran resistencia a golpes e impactos.
- Sostenibilidad: todos los aceros inoxidables son reciclables y resultan altamente rentables por sus cantidades de cromo y níquel. Generalmente, los aceros inoxidables modernos se fabrican con un 60% de material reciclado.
- Estético: el acero inoxidable presenta un acabado moderno y elegante.

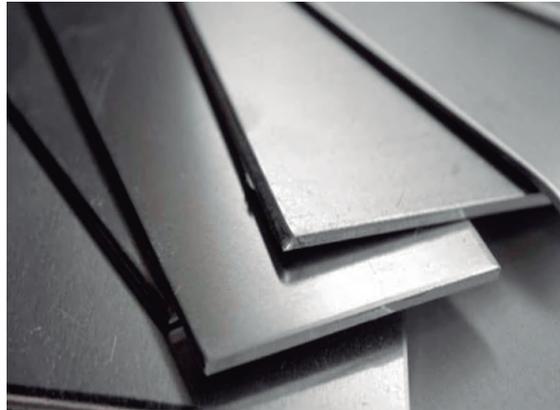


Imagen 40. Acero inoxidable (Cach, 2022)

Para la tornillería del proyecto también se utilizará este material, el acero inoxidable, debido a sus grandes propiedades mencionadas anteriormente. Todos los materiales se han elegido para que cumplan a su perfección la función y aguanten la intemperie debido a que son estructuras que van a colocarse en el exterior. Gracias a ello, no pueden deteriorarse ni perder sus propiedades, por lo que la tornillería, que va a ser la forma de anclar y unir los diferentes materiales y módulos, deben ser resistentes al igual que los demás materiales.

7.5. Fabricación

Para la fabricación comenzaremos, como se ha mencionado previamente, con el corte de las piezas de la estructura mediante un mecanizado por corte con chorro de agua abrasivo que consiste en un mecanizado de corte en frío para así no modificar ni alterar las propiedades de la pieza.

El fundamento de este mecanizado se basa en generar un flujo de agua con gran presión de hasta 94.000 psi, convertir esta presión en velocidad focalizándola y haciéndola salir por un agujero pequeño y a la vez introducir el abrasivo para incrementar la potencia de corte.

Seguidamente se utilizaría una plegadora para realizar las dobleces en las piezas con la forma de una "C".

Una vez tenemos todas las piezas mecanizadas se procederá a la unión o montaje de estas mediante un proceso de soldadura TIG. Previamente las piezas se calientan en un horno para favorecer y mejorar el proceso de soldadura.

Por último, para realizar el grabado del símbolo y el nombre en la lámina exterior, se empleará grabado láser, ya que tiene que ser un proceso con gran facilidad para el mecanizado.

El acero inoxidable de los módulos de acercar y enmarcar se fabrican con el mismo método mencionado al tratarse también de un material de gran resistencia y propiedades similares a las del acero corten.

Para la fabricación del policarbonato para el módulo de reconstruir, se realizará mediante el proceso de inyección y extrusión. Una vez se tenga la lámina de policarbonato del tamaño deseado, se limpian los rebordes y se prepara para su posterior enmascarado de la superficie y formar el dibujo de la reconstrucción.

En cuanto a la fabricación de la lupa de policarbonato, se realizará por el mismo método. Una vez fabricado se le aplican una serie de procesos para mejorar y favorecer el aumento de esta. Según Serrano (2023), la lente de policarbonato es la más resistente a impactos debido a sus características lo que le permiten absorber energía gracias a su flexibilidad.

Por último, los paneles informativos se fabrican con dibond, por lo que es necesario una extrusión del aluminio y el conformado junto con la lámina interior. El proceso se terminaría realizando los grabados e impresiones en función del módulo deseado.

7.6. Nombre y logotipo

En cuanto al nombre del sistema de información inclusiva, se llama FRAME.04.

Este concepto se ha definido, gracias a que la estructura es un marco por el que se observa a través de este generando una imagen capturada.

FRAME en inglés significa marco por lo que define perfectamente a la estructura diseñada, además este sistema de información resuelve y da la información de cuatro acciones (enmarcar, perfilar, acercar, reconstruir) por lo que al juntar las primeras letras de todas ellas, menos perfilar que se junta la "F" añadiendo la palabra módulo forma la palabra FRAME.

En cuanto al .04, se añade para darle al nombre más notoriedad además son cuatro módulos los que se pueden juntar con la estructura y a su vez el marco presenta cuatro esquinas por lo que aporta mayor información al nombre y lo completa.



Figura 38. Explicación FRAME.04

La tipografía que he escogido es la Robot Crush Regula, ya que es una tipografía con bordes gruesos y sin serifa, además es cuadrada. Para el logotipo he modificado algunas letras a partir de esta tipografía.

Figura 39. Logotipo FRAME.04

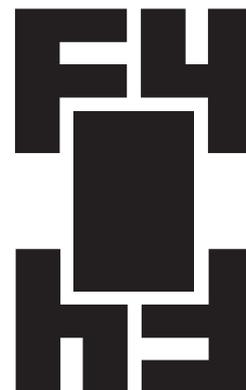
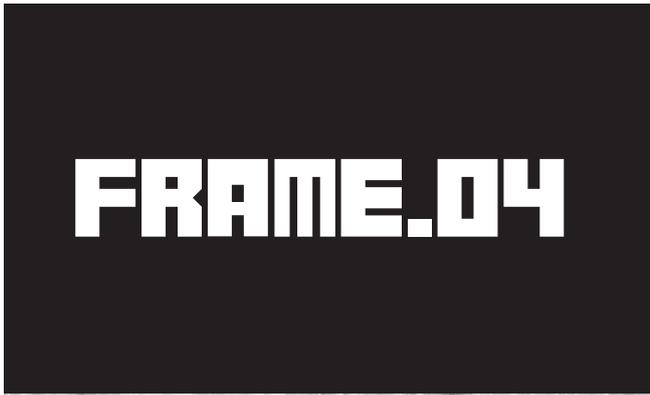


Figura 40. Isotipo FRAME.04



FRAME.04

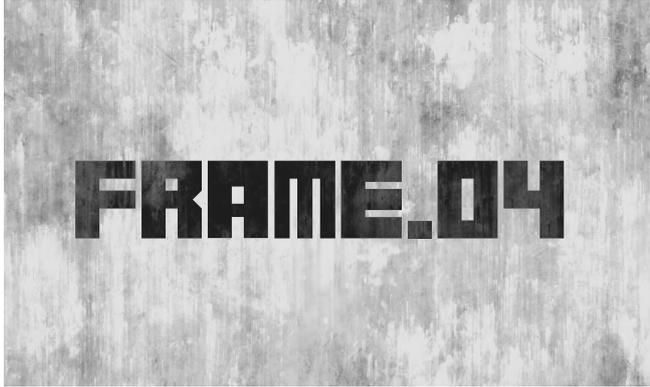


Figura 41. FRAME.04 en distintos fondos y colores



Figura 42. Marca FRAME.04 en la estructura



Figura 43. Detalle marca FRAME.04



Imagen 41. FRAME.04 Perfilar



Imagen 41. FRAME.04 Reconstruir



Imagen 43. FRAME.04 Acercar

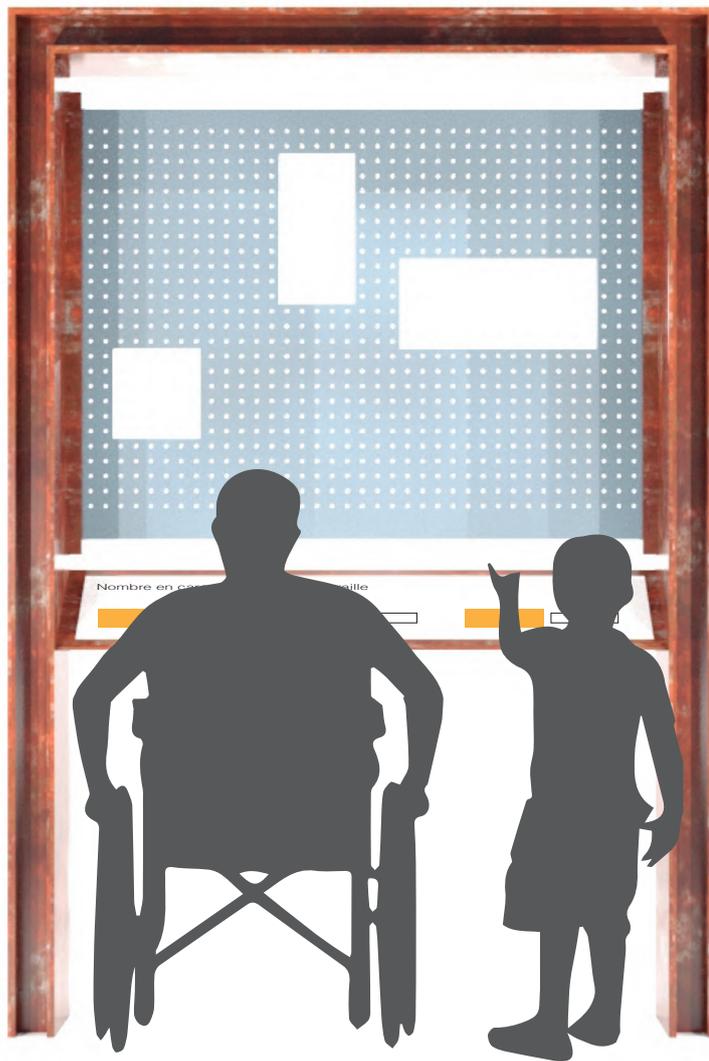


Imagen 44. FRAME.04 Enmarcar

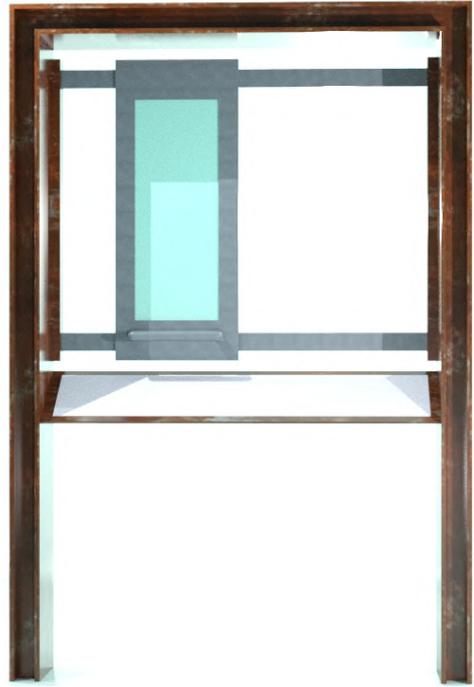


Imagen 45. Movimiento lupa en módulo Acercar

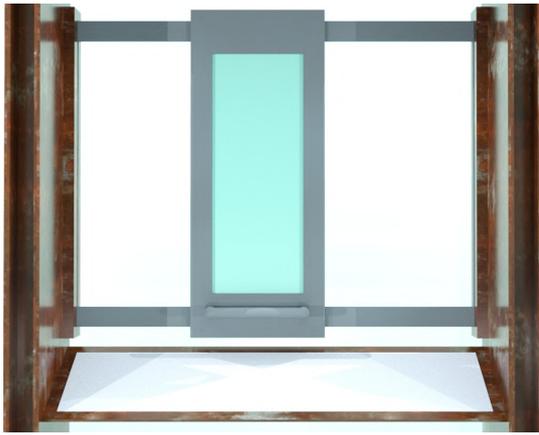


Imagen 46. Detalles módulo Acercar

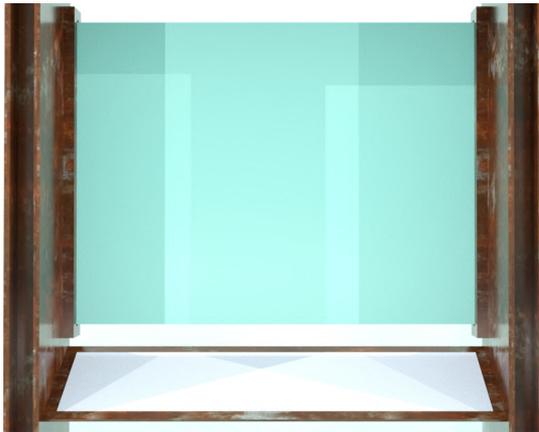


Imagen 47. Detalles módulo Reconstruir

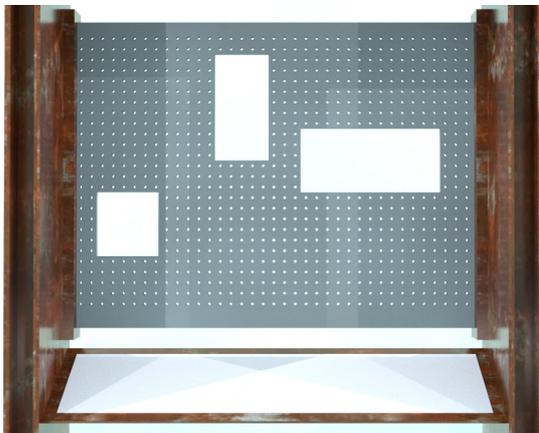


Imagen 48. Detalles módulo Enmarcar



Imagen 49. Detalles módulo Perfilar

II. PLIEGO DE CONDICIONES





II.	PLIEGO DE CONDICIONES	67
1.	Pliego general	71
1.1.	Capítulo I. Condiciones generales	71
1.2.	Capítulo II. Condiciones facultativas	71
1.3.	Capítulo III. Condiciones económicas	86
2.	Pliego particular	94
2.1.	Capítulo IV. Prescripciones sobre materiales	94

1. PLIEGO GENERAL

1.1 CAPITULO I CONDICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

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

Puesto que la contratación del presente proyecto la realizará una administración pública, se regirá en materia de contrato establecido en el RDL 3/2021 del 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Forman parte del contrato, el presupuesto de la obra firmado por ambas partes y el proyecto íntegro. Dada la posibilidad de que existan contradicciones en el proyecto. En este la prelación es:

- Memoria
- Planos
- Pliego de Condiciones
- Presupuesto

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

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2. El Pliego de Condiciones particulares.
3. El presente Pliego General de Condiciones.
4. El resto de la documentación de Proyecto (memoria, planos 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. CAPITULO II CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1. DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

DELIMITACIÓN DE FUNCIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

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

- a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.
- b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.
- c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

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

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

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

EL PROMOTOR

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

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

EL PROYECTISTA

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

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

EL CONSTRUCTOR

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

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) 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.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato. i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) 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 por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) 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.
- f) Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del Estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.
- h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato. i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- j) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- k) 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 por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- l) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- m) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- o) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- r) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E.

EL DIRECTOR DE OBRA

Artículo 6.- Corresponde al Director de Obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.

- f) Coordinar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el Proyecto de Control de Calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- g) Comprobar, junto al Aparejador o Arquitecto Técnico, los resultados de los análisis e informes realizados por Laboratorios y/o Entidades de Control de Calidad.
- h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- j) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- k) Asesorar al Promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- l) Preparar con el Contratista, la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al Promotor.
- m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, y será entregada a los usuarios finales del edificio.

EL DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

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

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Proyecto de Seguridad y Salud para la aplicación del mismo.
- e) Redactar, cuando se le requiera, el Proyecto de Control de Calidad de la Edificación, desarrollando lo especificado en el Proyecto de Ejecución.
- f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Arquitecto y del Constructor.
- g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de Seguridad y Salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- 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, impartándole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

- k) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- l) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- m) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgo Laborales durante la ejecución de la obra.
- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Artículo 8.- Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación. Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (art. 14 de la L.O.E.):

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

EPÍGRAFE 2. DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 9.- Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE

Artículo 10.- 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 Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

PROYECTO DE CONTROL DE CALIDAD

Artículo 11.- El Constructor tendrá a su disposición el Proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Proyecto por el Arquitecto o Aparejador de la Dirección facultativa.

OFICINA EN LA OBRA

Artículo 12.- 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 de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Ordenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad y Salud y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Proyecto de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- La documentación de los seguros suscritos por el Constructor.

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.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA. JEFE DE OBRA

Artículo 13.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de Jefe de Obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

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

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos. El Pliego de Condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

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

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

Artículo 14.- El Jefe de Obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto o al Aparejador o Arquitecto Técnico, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Artículo 15.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Arquitecto 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, Promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Artículo 16.- El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado. 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 tanto del Aparejador o Arquitecto Técnico como del Arquitecto. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Artículo 17.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Arquitecto, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto, 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 ARQUITECTO

Artículo 18.- El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores 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 19.- El Arquitecto, 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 para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

SUBCONTRATAS

Artículo 20.- 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 3. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE LA EDIFICACIÓN

DAÑOS MATERIALES

Artículo 21.- Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E. El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

RESPONSABILIDAD CIVIL

Artículo 22.- La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder. No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción. Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente. Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores. El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan. Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar. El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento. Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista. Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

EPÍGRAFE 4. PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

Artículo 23.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El Aparejador o Arquitecto Técnico podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

Artículo 24.- El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta. El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

INICIO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 25.- 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 períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoria y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

Artículo 26.- En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

Artículo 27.- 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 le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Artículo 28.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado. El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, 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 29.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

Artículo 30.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Artículo 31.- 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 entreguen el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 15.

DOCUMENTACIÓN DE OBRAS OCULTAS

Artículo 32.- 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: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, 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 33.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, 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 Aparejador o Arquitecto Técnico, 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 Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Artículo 34.- Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto. 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 35.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico 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 36.- A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

Artículo 37.- 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 Aparejador o Arquitecto Técnico, 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 38.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen. Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Artículo 39.- Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Artículo 40.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, 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 41.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este 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 5. DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS

ANEJAS ACTA DE RECEPCIÓN

Artículo 42.- La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (arquitecto) y el director de la ejecución de la obra (aparejador) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción. Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Artículo 43.- Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. 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 intervinientes 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

Artículo 44.- El Arquitecto, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha de ser encargada por el promotor, será entregada a los usuarios finales del edificio. A su vez dicha documentación se divide en:

a.- DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación se compone de:

- Libro de órdenes y aistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas. La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en el COAG.

b.- DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

Su contenido cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, mas sus anejos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.

c.- CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971 de 11 de marzo, del Ministerio de Vivienda, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Artículo 45.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en el Art. 6 de la L.O.E.)

PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 46.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones Particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses (un año con Contratos de las Administraciones Públicas).

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Artículo 47.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LA RECEPCIÓN DEFINITIVA

Artículo 48.- 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 los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

PRORROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 49.- 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 Arquitecto-Director 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 pérdida de la fianza.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

Artículo 50.- 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 este Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego. Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3. CAPITULO III.CONDICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1. PRINCIPIO GENERAL

Artículo 51.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2. FIANZAS

Artículo 52.- El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

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

FIANZA EN SUBASTA PÚBLICA

Artículo 53.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata. El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior. El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comuniquen la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

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

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Artículo 54.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Arquitecto Director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DEVOLUCIÓN DE FIANZAS

Artículo 55.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Artículo 56.- Si la propiedad, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

EPÍGRAFE 3. DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Artículo 57.- 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:

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

Se considerarán gastos generales:

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

Beneficio industrial:

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

Precio de ejecución material:

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

Precio de Contrata:

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

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Artículo 59.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Arquitecto decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista. El Contratista estará obligado a efectuar los cambios. A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad. Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

RECLAMACIÓN DE AUMENTO DE PRECIOS

Artículo 60.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

ACOPIO DE MATERIALES

Artículo 63.- 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 éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

EPÍGRAFE 4. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS DE ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 72.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1. Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2. Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas. Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3. Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las Órdenes del Arquitecto-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones económicas" determina.
5. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES

Artículo 73.- 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 el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador. Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada 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 Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la construcción 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 (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones 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 Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Artículo 74.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, 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 parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder 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 75.- 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 existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existen 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 existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

EPÍGRAFE 5. ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Artículo 76.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y 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 77.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Artículo 78.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6. INDEMNIZACIONES MUTUAS

INDEMNIZACIÓN POR RETRASO DEL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 79.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra, salvo lo dispuesto en el Pliego Particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS POR PARTE DEL PROPIETARIO

Artículo 80.- Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un cinco por ciento (5%) anual (o el que se defina en el Pliego Particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

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

EPÍGRAFE 7. VARIOS

MEJORAS, AUMENTOS Y/O REDUCCIONES DE OBRA.

Artículo 76.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director 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 Arquitecto-Director 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 ordenado 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 Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS, PERO ACEPTABLES

Artículo 77.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o 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 78.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

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

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. Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el Art. 81, en base al Art. 19 de la L.O.E.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Artículo 79.- 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 Arquitecto-Director, 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 Arquitecto Director fije. 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 80.- 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 obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin 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 aquél y con cargo a la fianza.

PAGO DE ARBITRIOS

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

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

Artículo 81.- El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (el apartado c) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según disposición adicional segunda de la L.O.,E.), teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

2. PLIEGO PARTICULAR

2.1. CAPITULO IV PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

EPÍGRAFE 1. CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales. Todos los materiales para emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales. Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto. Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución. Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

EPÍGRAFE 2. MATERIALES DE EMPRESAS EXTERNAS

Todos los materiales y piezas que se han suministrado de manera externa deberán ser revisados por la Dirección Facultativa para autorizar su uso y verificar el cumplimiento de las especificaciones. Todos los elementos que no cumplan dicha verificación tendrán que ser devueltos. Para la naturaleza del proyecto, el número de fabricantes diferentes se estipularán bajo contrato a parte los procesos industriales necesarios para realizar las piezas cuando fuera necesario, con los que el Contratista deberá estar conforme, de forma que exista una independencia total entre partes subcontratas, que responderán directamente ante él.

EPÍGRAFE 3. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

Artículo 6.- Acero.

6.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras. Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg/cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg/cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación. Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

6.2. Acero laminado.

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

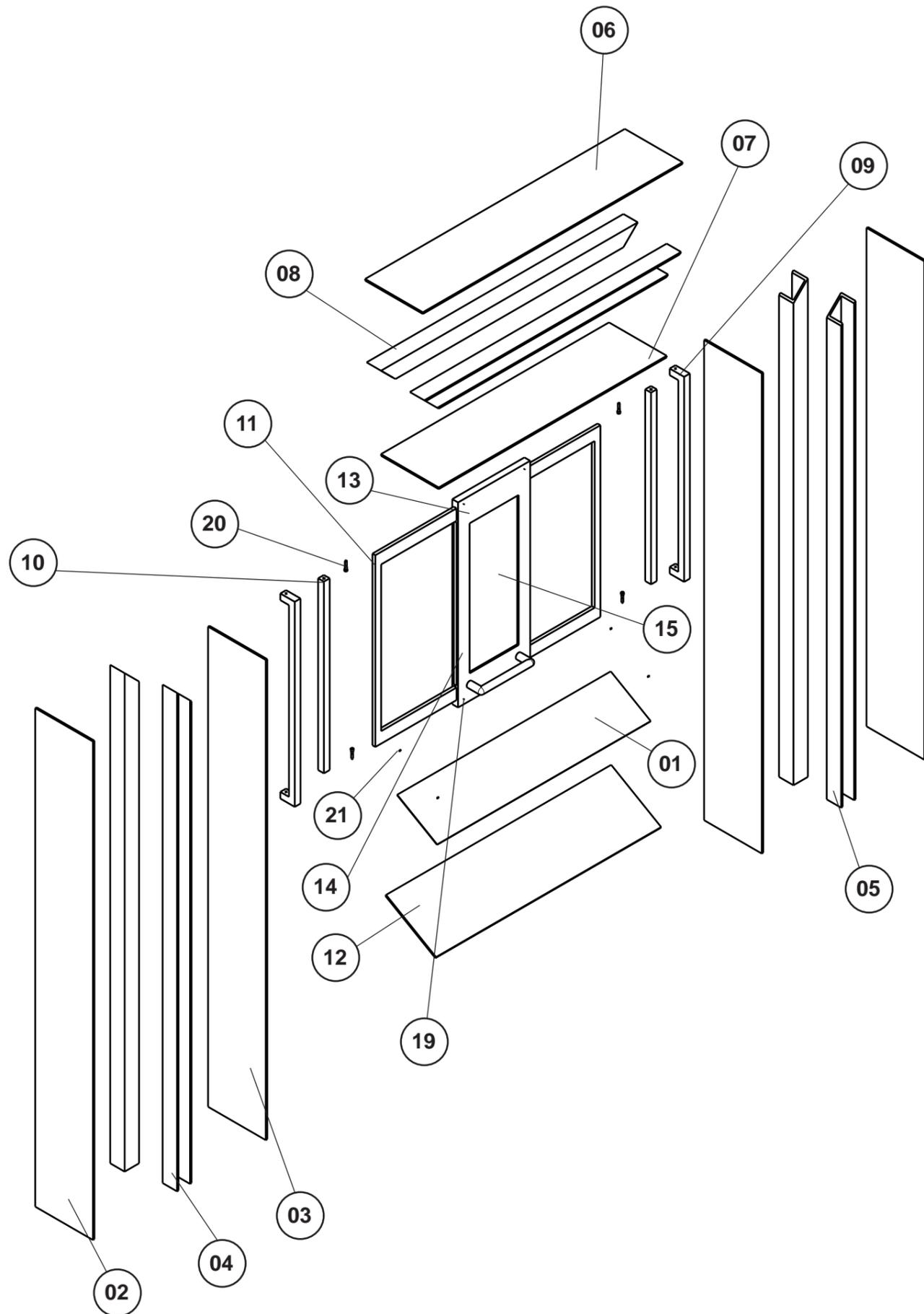
En cualquier caso, se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE- A Seguridad Estructural Acero del CTE.

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

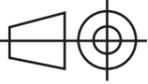
III. PLANOS

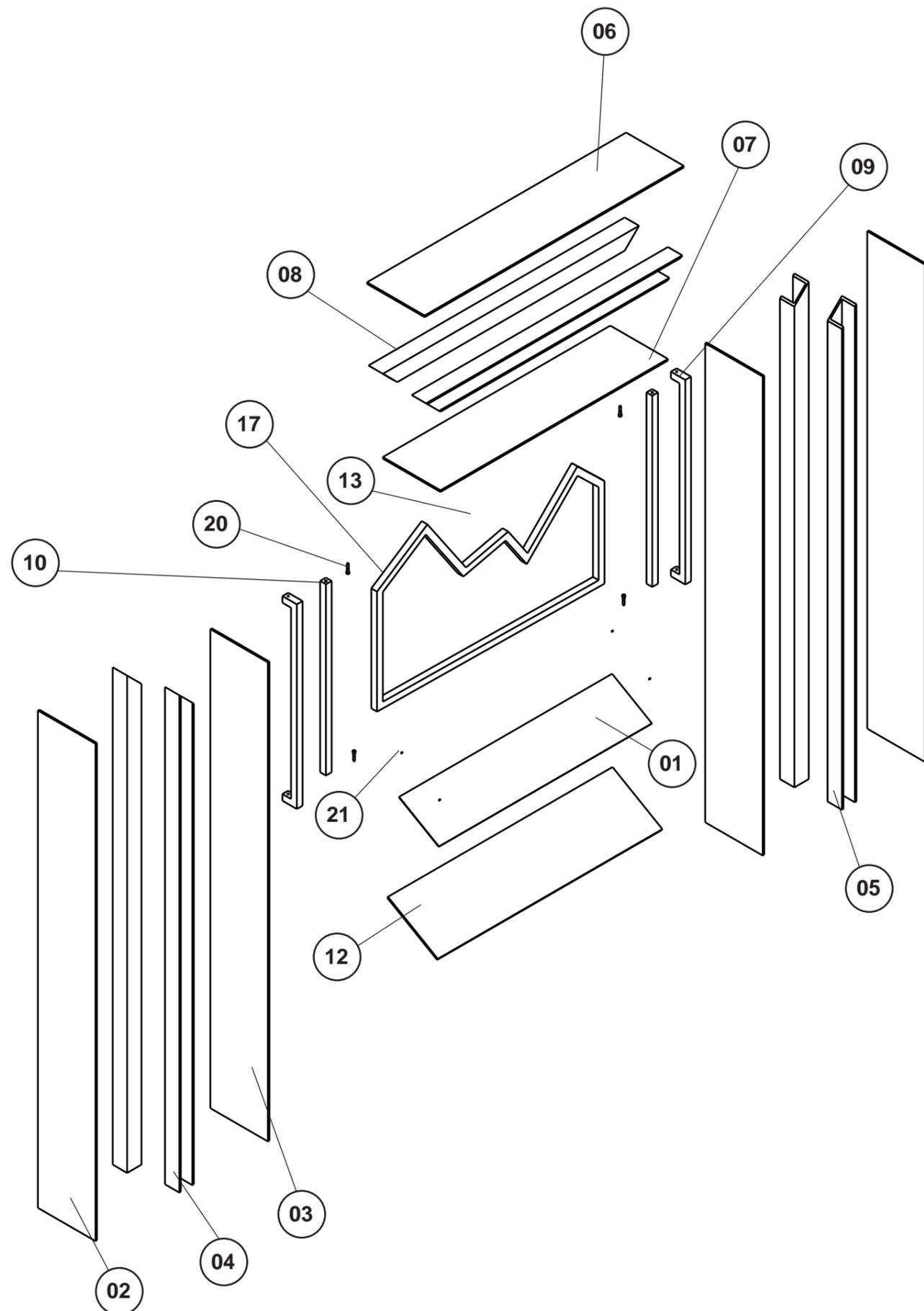


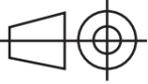


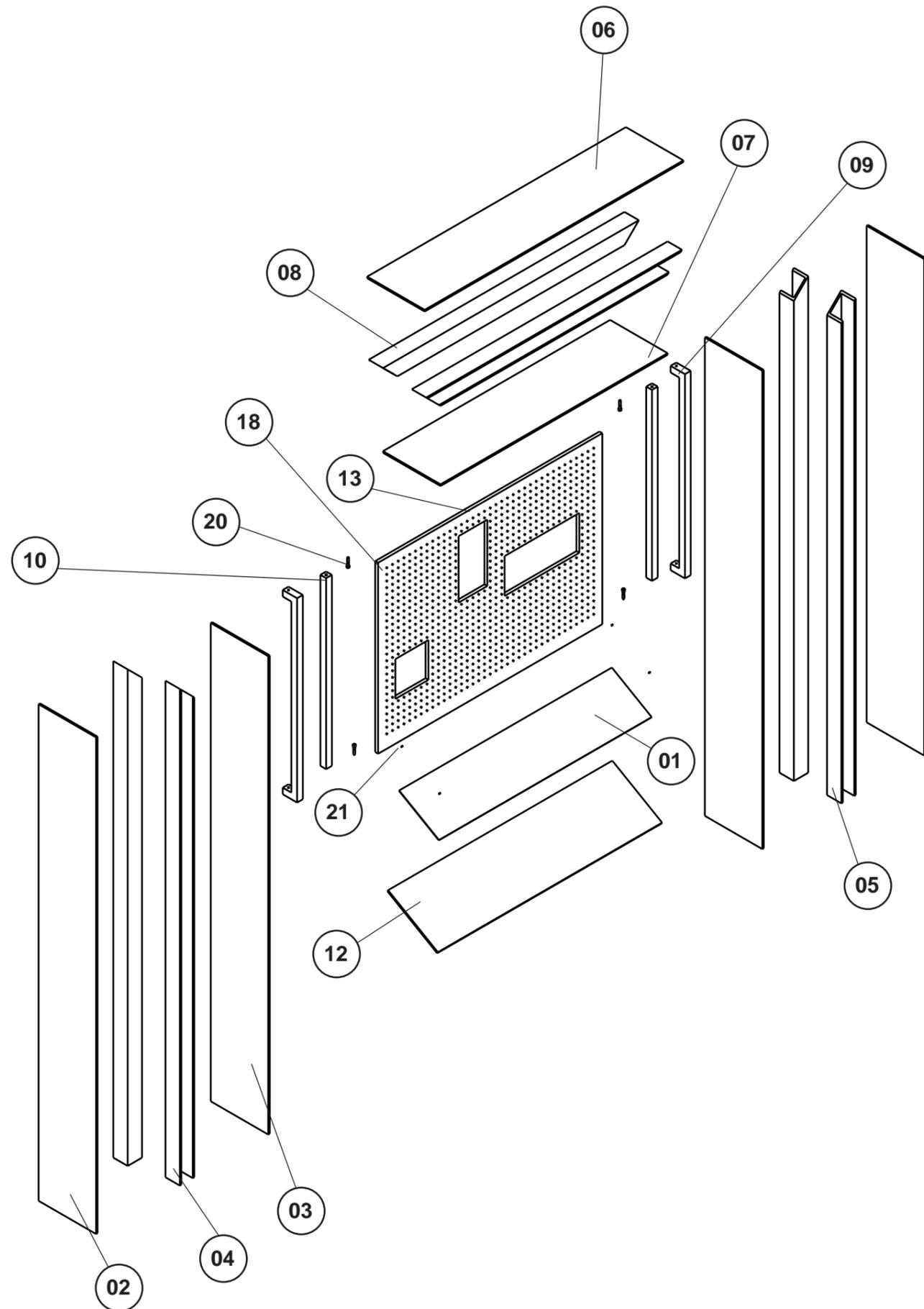


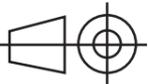
21	TORNILLO M10X50	4	ACERO INOXIDABLE
20	TORNILLO M10X6	4	ACERO INOXIDABLE
19	PASADOR D5X60	4	ACERO INOXIDABLE
15	LUPA	1	POLICARBONATO
14	ESTRUCTURA LUPA	1	ACERO INOXIDABLE
13	RUEDA	4	POLICARBONATO
12	MESA HÁPTICA	1	ACERO CORTEN
11	GUÍA MÓDULO ACERCAR	1	ACERO INOXIDABLE
10	CIERRE GUÍA MÓDULO	2	ACERO CORTEN
09	GUÍA MÓDULO	2	ACERO CORTEN
08	C SUPERIOR	2	ACERO CORTEN
07	SUPERIOR INTERIOR	1	ACERO CORTEN
06	SUPERIOR EXTERIOR	1	ACERO CORTEN
05	C LATERAL DCHA.	2	ACERO CORTEN
04	C LATERAL IZQ.	2	ACERO CORTEN
03	LATERAL INTERIOR	2	ACERO CORTEN
02	LATERAL EXTERIOR	2	ACERO CORTEN
01	PANEL INFORMACIÓN	1	DIBOND

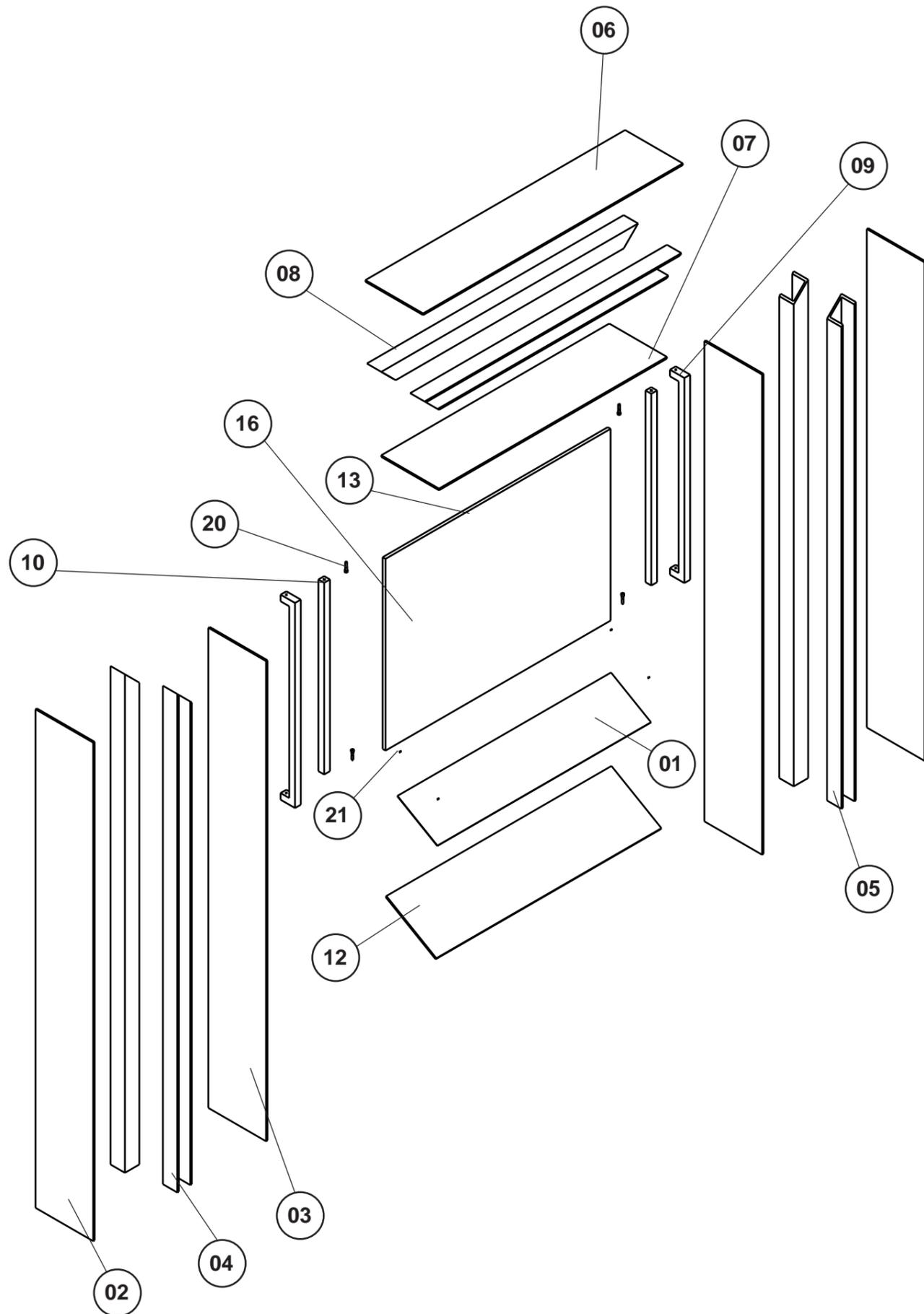
MARCA	DENOMINACIÓN	Nº PIEZAS	MATERIAL
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023	 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
CONJUNTO TOTAL MÓDULO ACERCAR			
ESCALA 1:25	Nº PLANO 01		

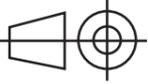


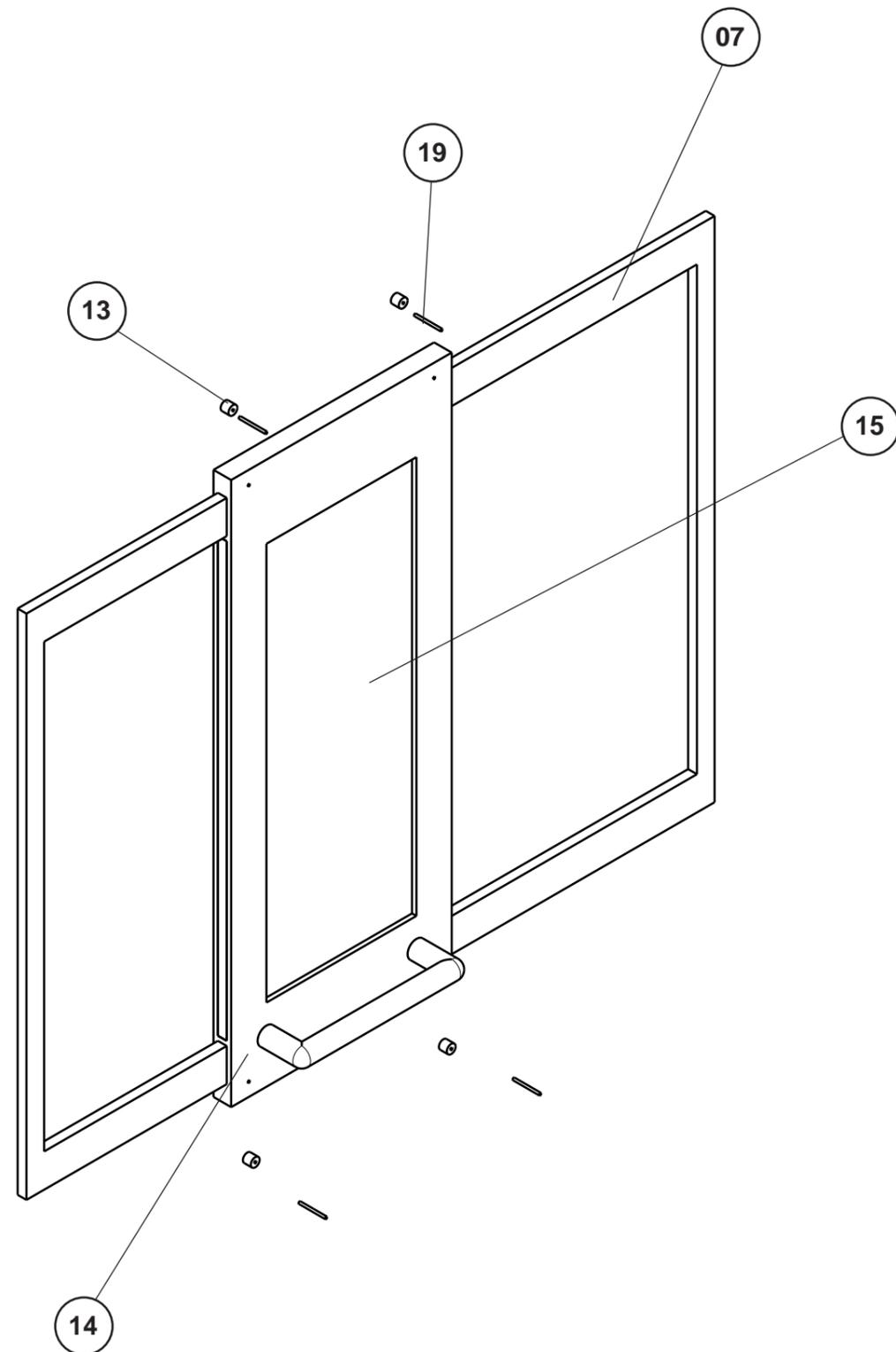
21	TORNILLO M10X50	4	ACERO INOXIDABLE
20	TORNILLO M10X6	4	ACERO INOXIDABLE
17	PERFIL PERFILAR	1	ACERO INOXIDABLE
12	MESA HÁPTICA	1	ACERO CORTEN
10	CIERRE GUÍA MÓDULO	2	ACERO CORTEN
09	GUÍA MÓDULO	2	ACERO CORTEN
08	C SUPERIOR	2	ACERO CORTEN
07	SUPERIOR INTERIOR	1	ACERO CORTEN
06	SUPERIOR EXTERIOR	1	ACERO CORTEN
05	C LATERAL DCHA.	2	ACERO CORTEN
04	C LATERAL IZQ.	2	ACERO CORTEN
03	LATERAL INTERIOR	2	ACERO CORTEN
02	LATERAL EXTERIOR	2	ACERO CORTEN
01	PANEL INFORMACIÓN	1	DIBOND
MARCA	DENOMINACIÓN	Nº PIEZAS	MATERIAL
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023	 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
CONJUNTO TOTAL MÓDULO PERFILAR			
ESCALA 1:25	Nº PLANO 02		

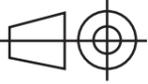


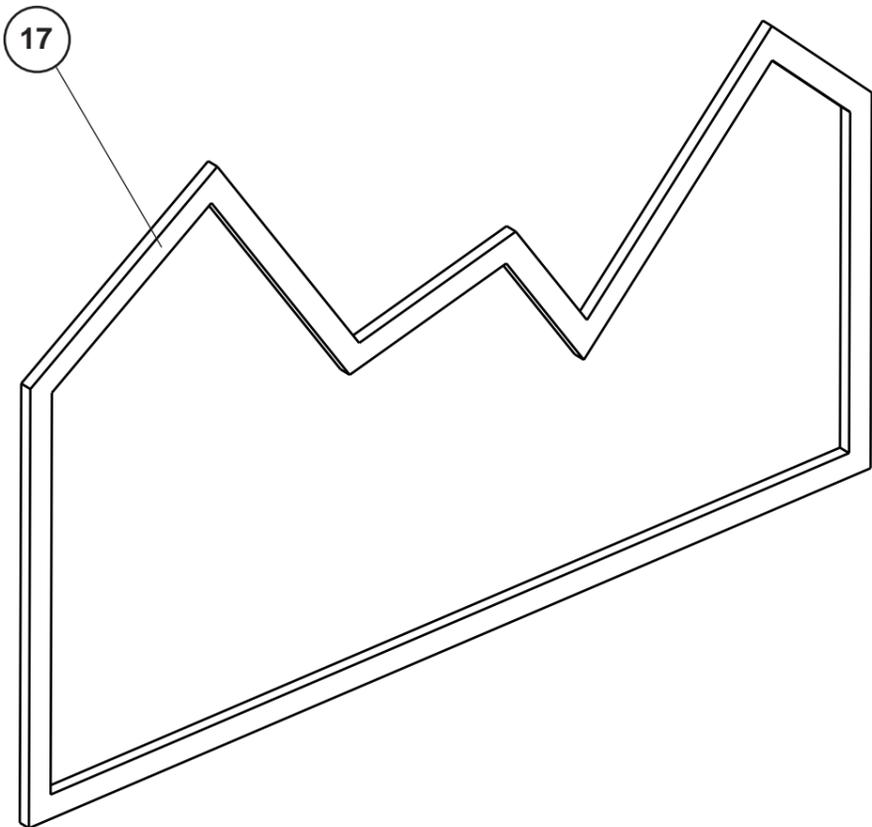
21	TORNILLO M10X50	4	ACERO INOXIDABLE
20	TORNILLO M10X6	4	ACERO INOXIDABLE
18	PERFIL ENMARCAR	1	ACERO INOXIDABLE
12	MESA HÁPTICA	1	ACERO CORTEN
10	CIERRE GUÍA MÓDULO	2	ACERO CORTEN
09	GUÍA MÓDULO	2	ACERO CORTEN
08	C SUPERIOR	2	ACERO CORTEN
07	SUPERIOR INTERIOR	1	ACERO CORTEN
06	SUPERIOR EXTERIOR	1	ACERO CORTEN
05	C LATERAL DCHA.	2	ACERO CORTEN
04	C LATERAL IZQ.	2	ACERO CORTEN
03	LATERAL INTERIOR	2	ACERO CORTEN
02	LATERAL EXTERIOR	2	ACERO CORTEN
01	PANEL INFORMACIÓN	1	DIBOND
MARCA		Nº PIEZAS	MATERIAL
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES	
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
ESCALA		Nº PLANO	
1:25		03	
CONJUNTO TOTAL MÓDULO ENMARCAR			
			

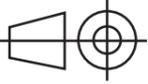


21	TORNILLO M10X50	4	ACERO INOXIDABLE
20	TORNILLO M10X6	4	ACERO INOXIDABLE
16	PERFIL RECONSTRUIR	1	POLICARBONATO
12	MESA HÁPTICA	1	ACERO CORTEN
10	CIERRE GUÍA MÓDULO	2	ACERO CORTEN
09	GUÍA MÓDULO	2	ACERO CORTEN
08	C SUPERIOR	2	ACERO CORTEN
07	SUPERIOR INTERIOR	1	ACERO CORTEN
06	SUPERIOR EXTERIOR	1	ACERO CORTEN
05	C LATERAL DCHA.	2	ACERO CORTEN
04	C LATERAL IZQ.	2	ACERO CORTEN
03	LATERAL INTERIOR	2	ACERO CORTEN
02	LATERAL EXTERIOR	2	ACERO CORTEN
01	PANEL INFORMACIÓN	1	DIBOND
MARCA	DENOMINACIÓN	Nº PIEZAS	MATERIAL
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023	 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
CONJUNTO TOTAL MÓDULO RECONSTRUIR			
ESCALA 1:25	Nº PLANO 04		

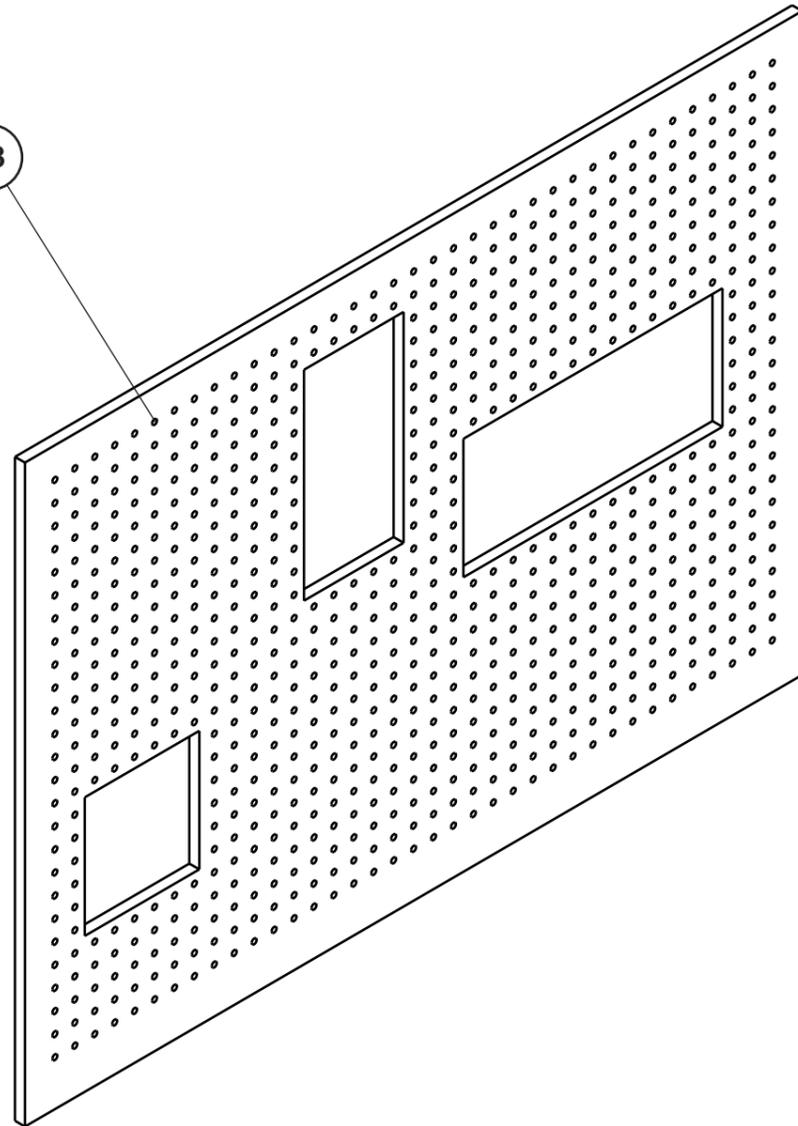


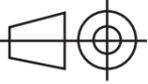
20	TORNILLO M10X6	4	ACERO INOXIDABLE
19	PASADOR D5X60	4	ACERO INOXIDABLE
15	LUPA	1	POLICARBONATO
14	ESTRUCTURA LUPA	1	ACERO INOXIDABLE
13	RUEDA	4	POLICARBONATO
MARCA	DENOMINACIÓN	Nº PIEZAS	MATERIAL
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023	 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
MÓDULO ACERCAR			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 05		

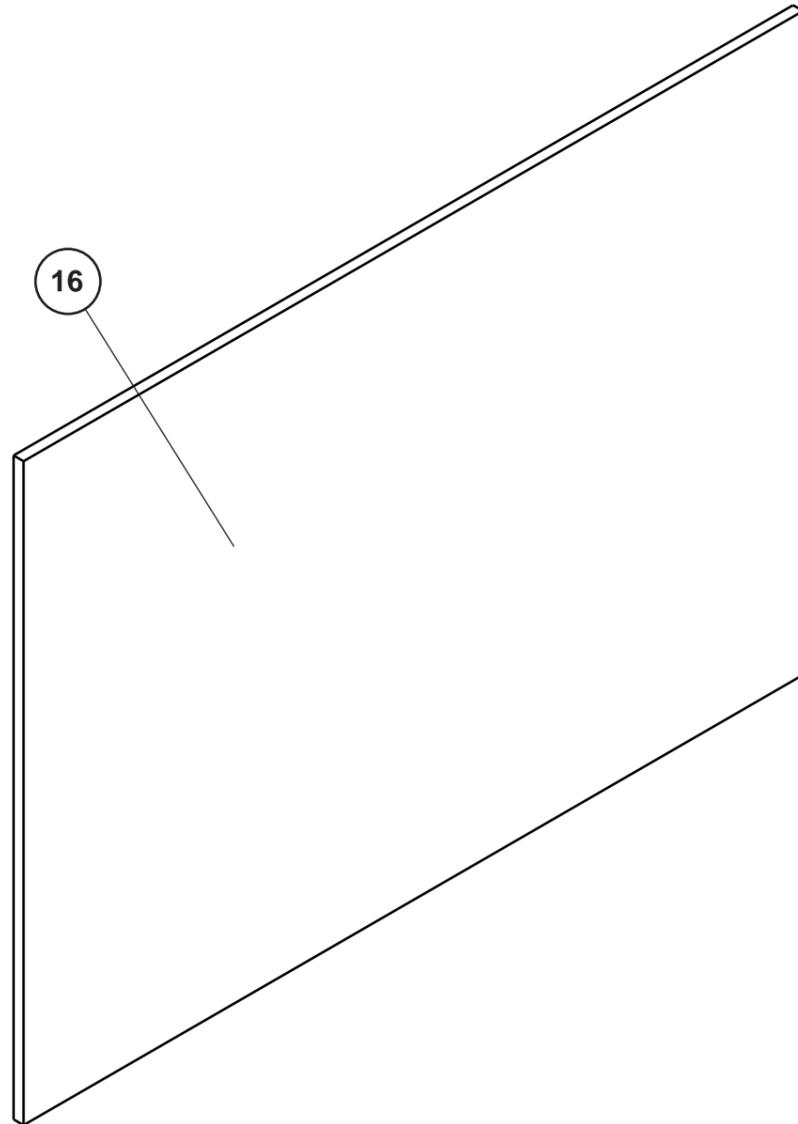


17	PERFIL PERFILAR	1	ACERO INOXIDABLE
MARCA	DENOMINACIÓN	Nº PIEZAS	MATERIAL
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023	 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 06		

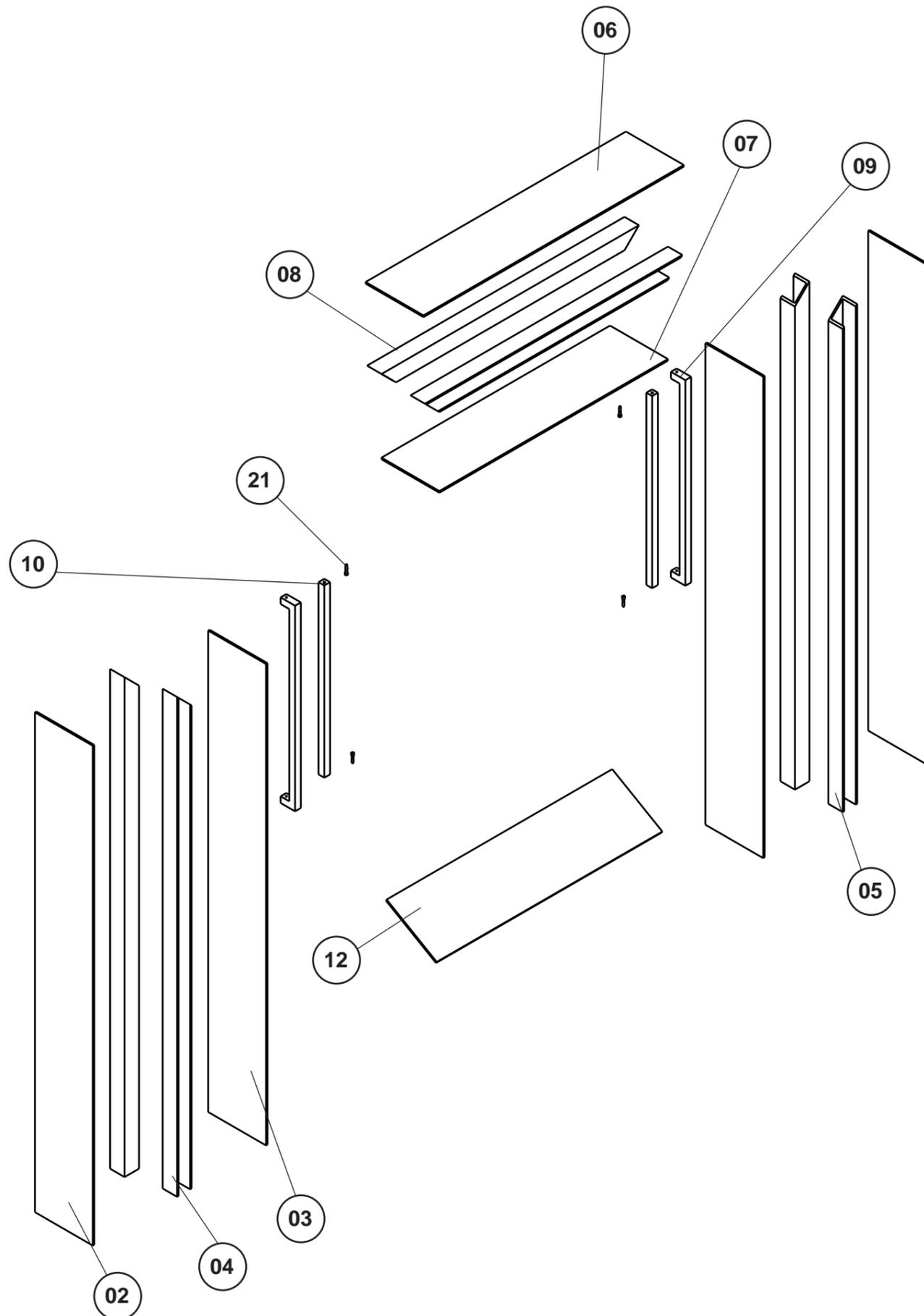
18

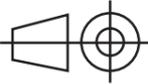


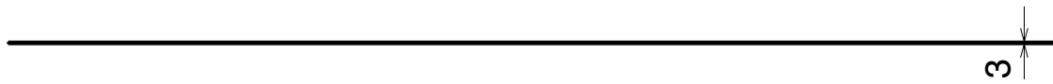
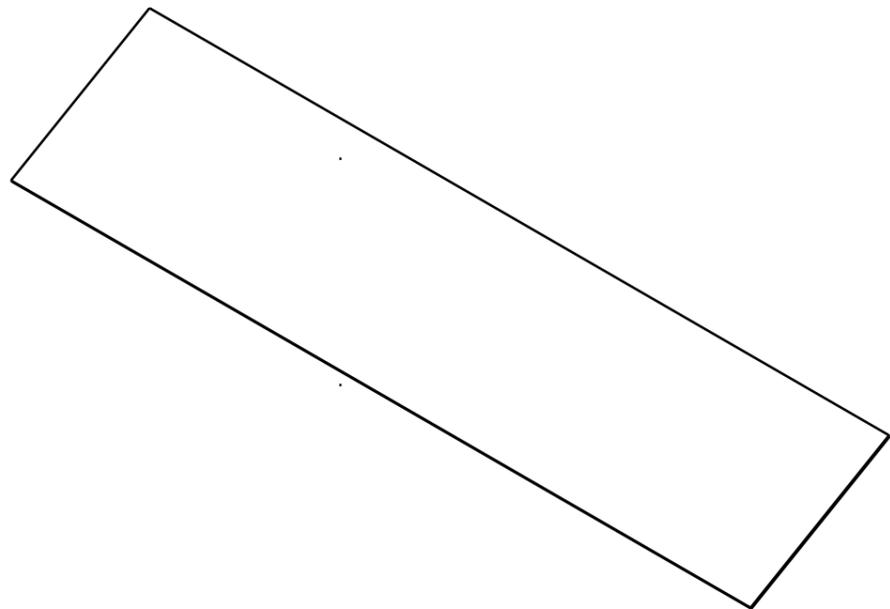
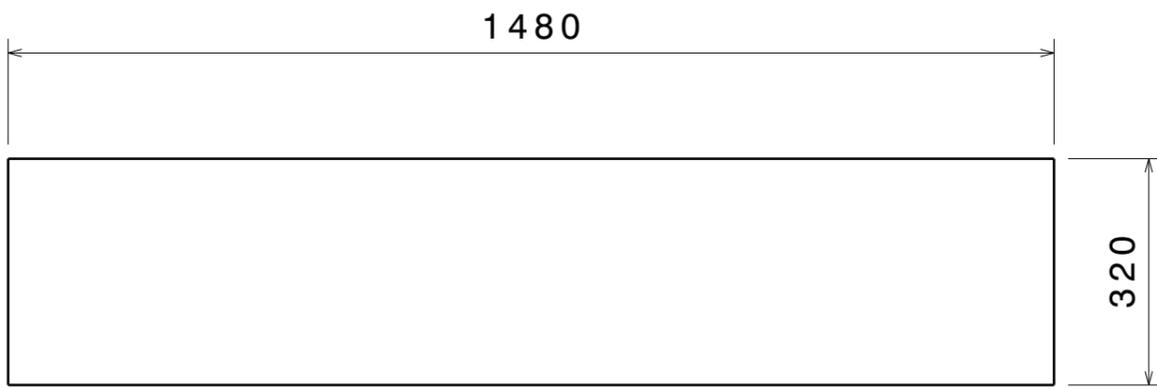
18	LÁMINA ENMARCAR	1	ACERO INOXIDABLE
MARCA	DENOMINACIÓN	Nº PIEZAS	MATERIAL
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023	 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 07		

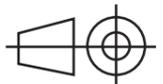


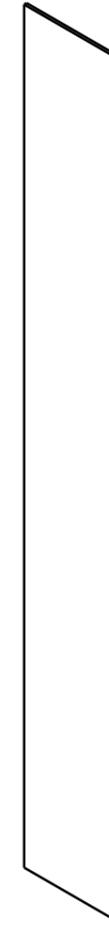
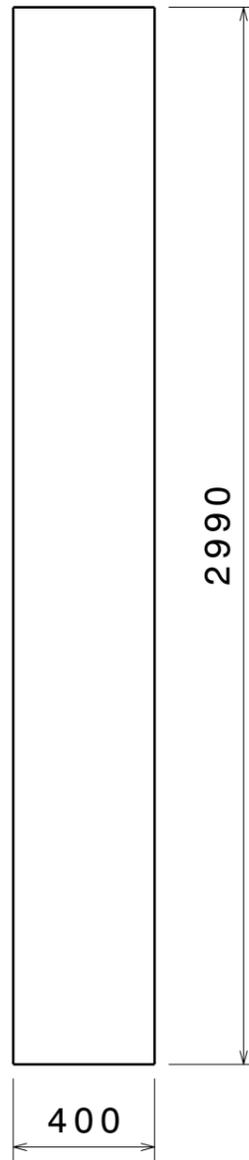
16	LÁMINA RECONSTRUIR	1	ACERO INOXIDABLE
MARCA	DENOMINACIÓN	Nº PIEZAS	MATERIAL
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023	 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 08	MÓDULO RECONSTRUIR 	



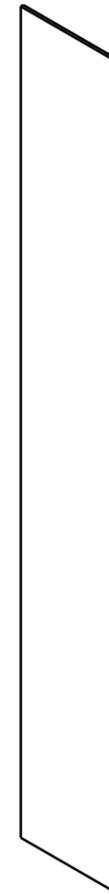
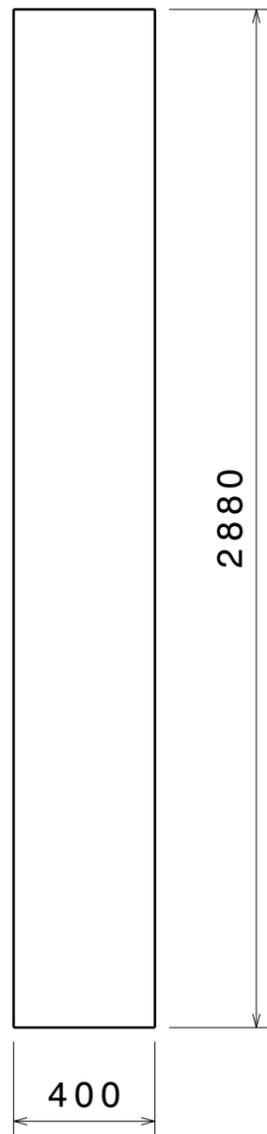
21	TORNILLO M10X50	4	ACERO INOXIDABLE
12	MESA HÁPTICA	1	ACERO CORTEN
10	CIERRE GUÍA MÓDULO	2	ACERO CORTEN
09	GUÍA MÓDULO	2	ACERO CORTEN
08	C SUPERIOR	2	ACERO CORTEN
07	SUPERIOR INTERIOR	1	ACERO CORTEN
06	SUPERIOR EXTERIOR	1	ACERO CORTEN
05	C LATERAL DCHA.	2	ACERO CORTEN
04	C LATERAL IZQ.	2	ACERO CORTEN
03	LATERAL INTERIOR	2	ACERO CORTEN
02	LATERAL EXTERIOR	2	ACERO CORTEN
MARCA	DENOMINACIÓN	Nº PIEZAS	MATERIAL
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023	 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
ESTRUCTURA GENERAL			
ESCALA 1:25	Nº PLANO 09		

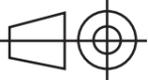


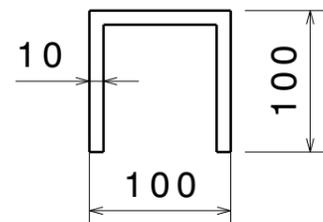
FIRMADO: J. LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
PANEL INFORMACIÓN			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 10	MARCA 01	



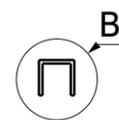
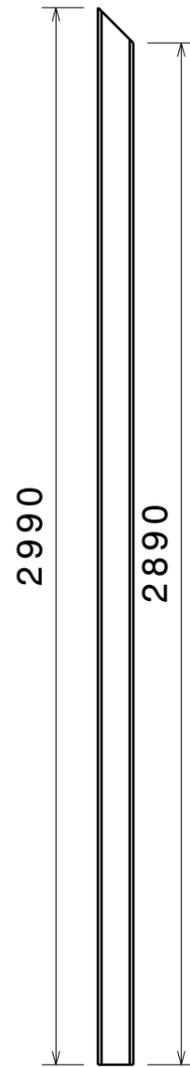
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		LATERAL EXTERIOR	
ESCALA 1:20	Nº PLANO 11	MARCA 02	

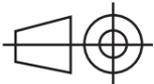


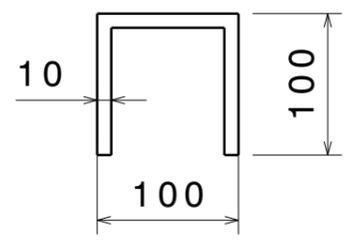
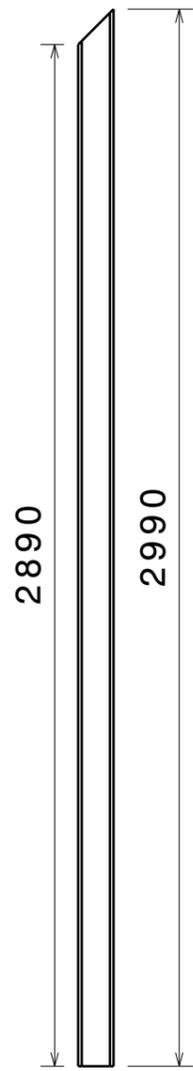
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID				
ESCALA 1:20	Nº PLANO 12	MARCA 03		



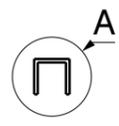
Detail B
Scale: 1:5

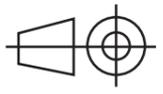


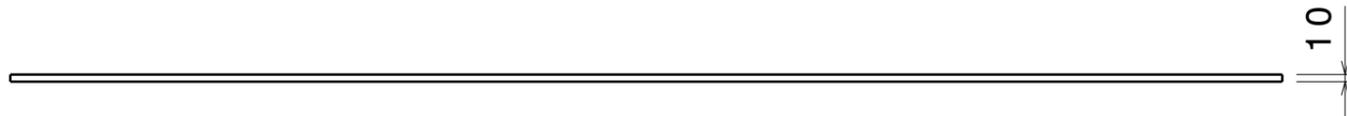
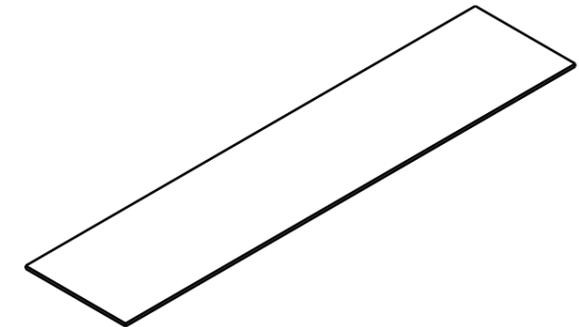
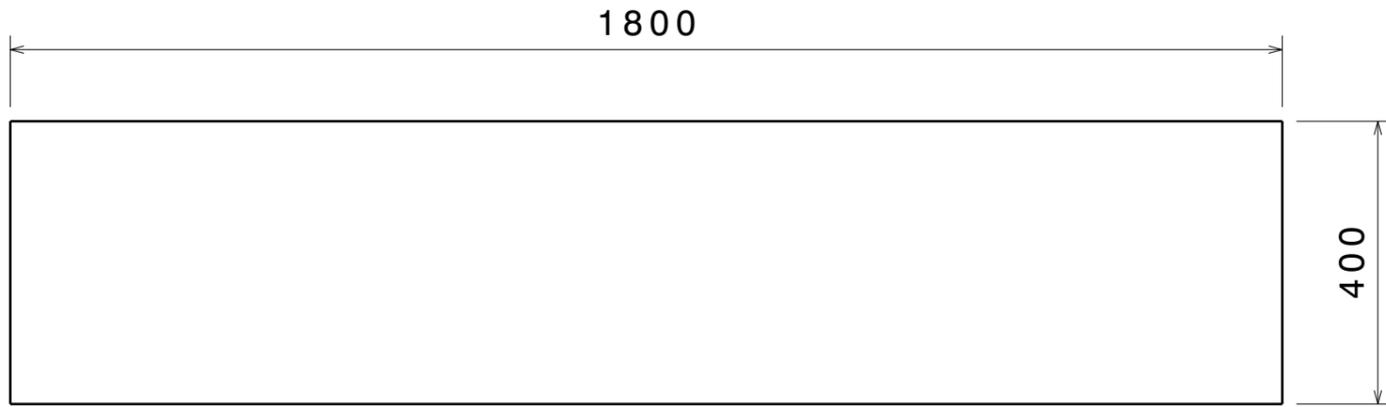
FIRMADO: J. LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID				
		C LATERAL IZQ.		
ESCALA 1:20	Nº PLANO 13	MARCA 04		

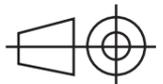


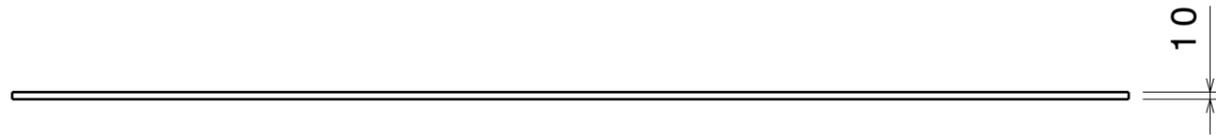
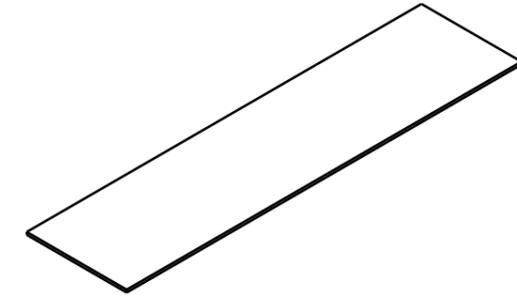
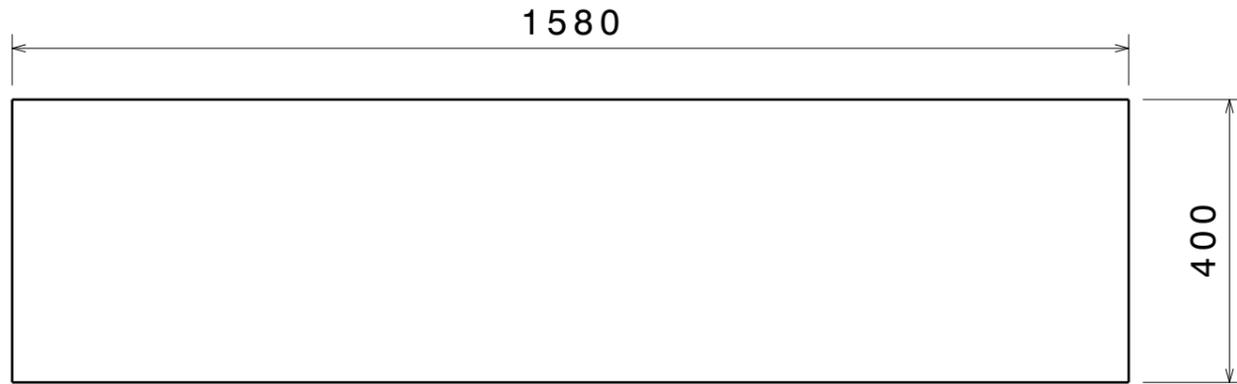
Detail A
Scale: 1:5

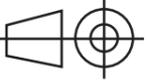


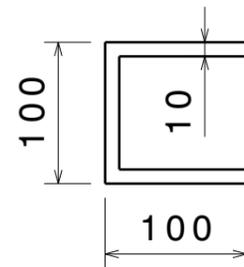
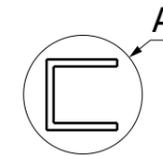
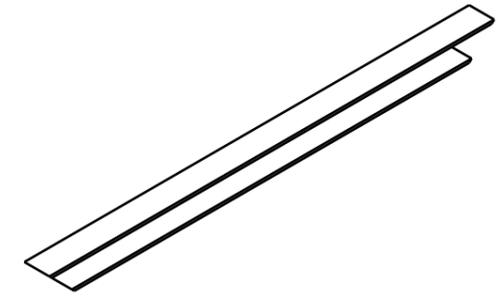
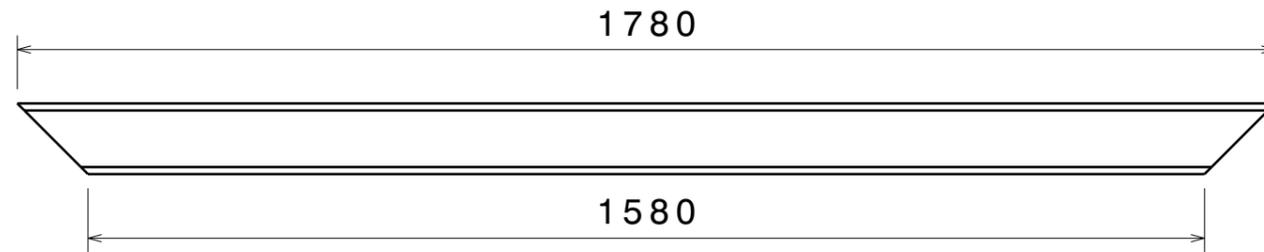
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID				
ESCALA 1:20	Nº PLANO 14	MARCA 05		



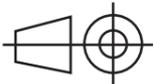
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
SUPERIOR EXTERIOR			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 15	MARCA 06	

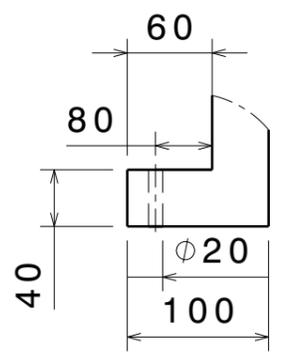
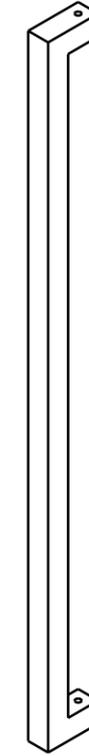
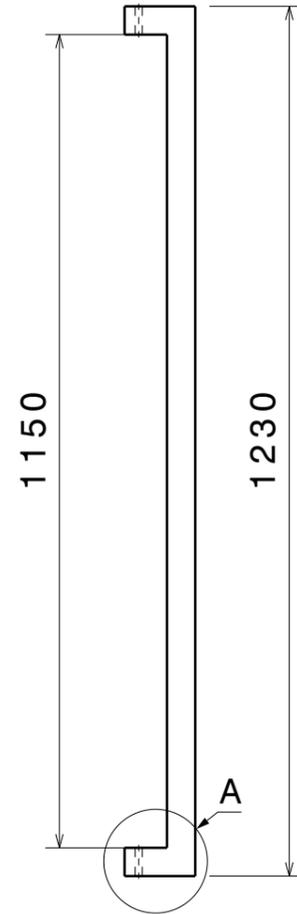
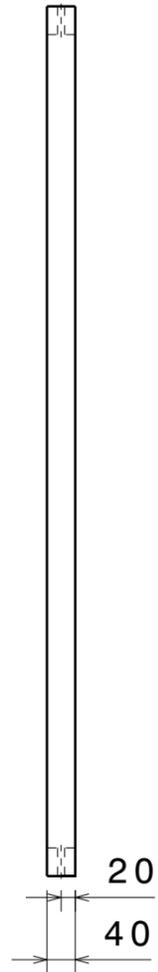


FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 16	MARCA 07	

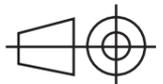


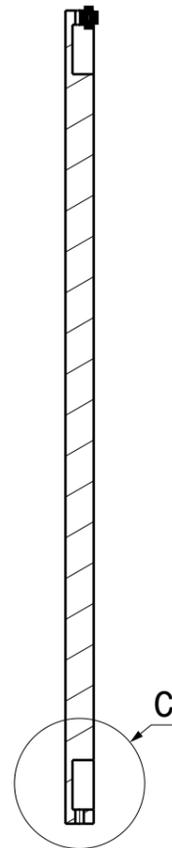
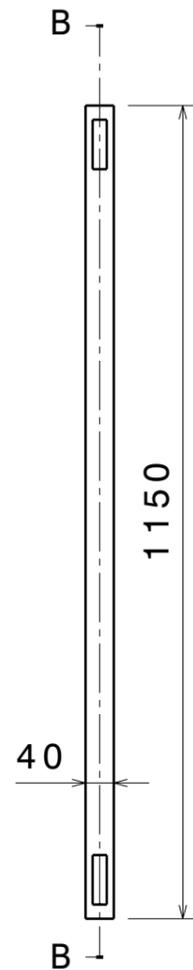
Detail A
Scale: 1:5

FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID				
ESCALA 1:10	Nº PLANO 17	MARCA 08		

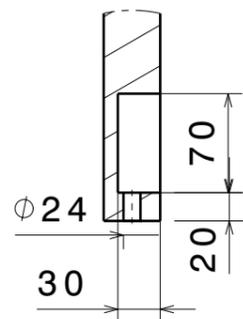
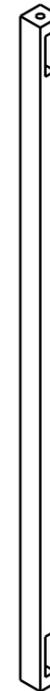


Detail A
Scale: 1:5

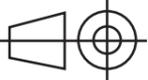
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID				
		GUÍA MÓDULO		
ESCALA 1:10	Nº PLANO 18	MARCA 09		

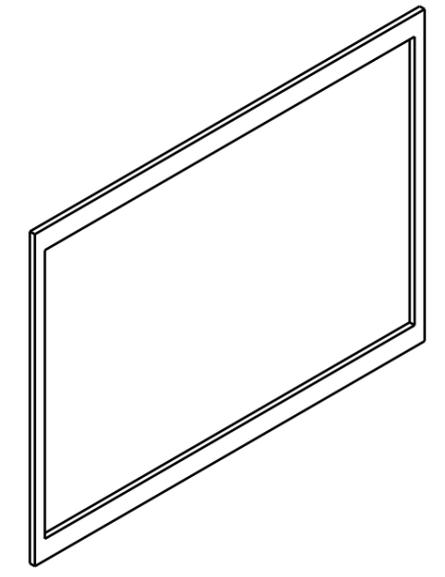
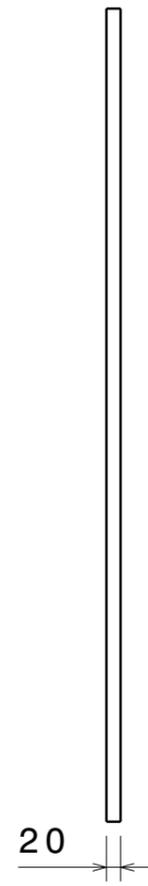
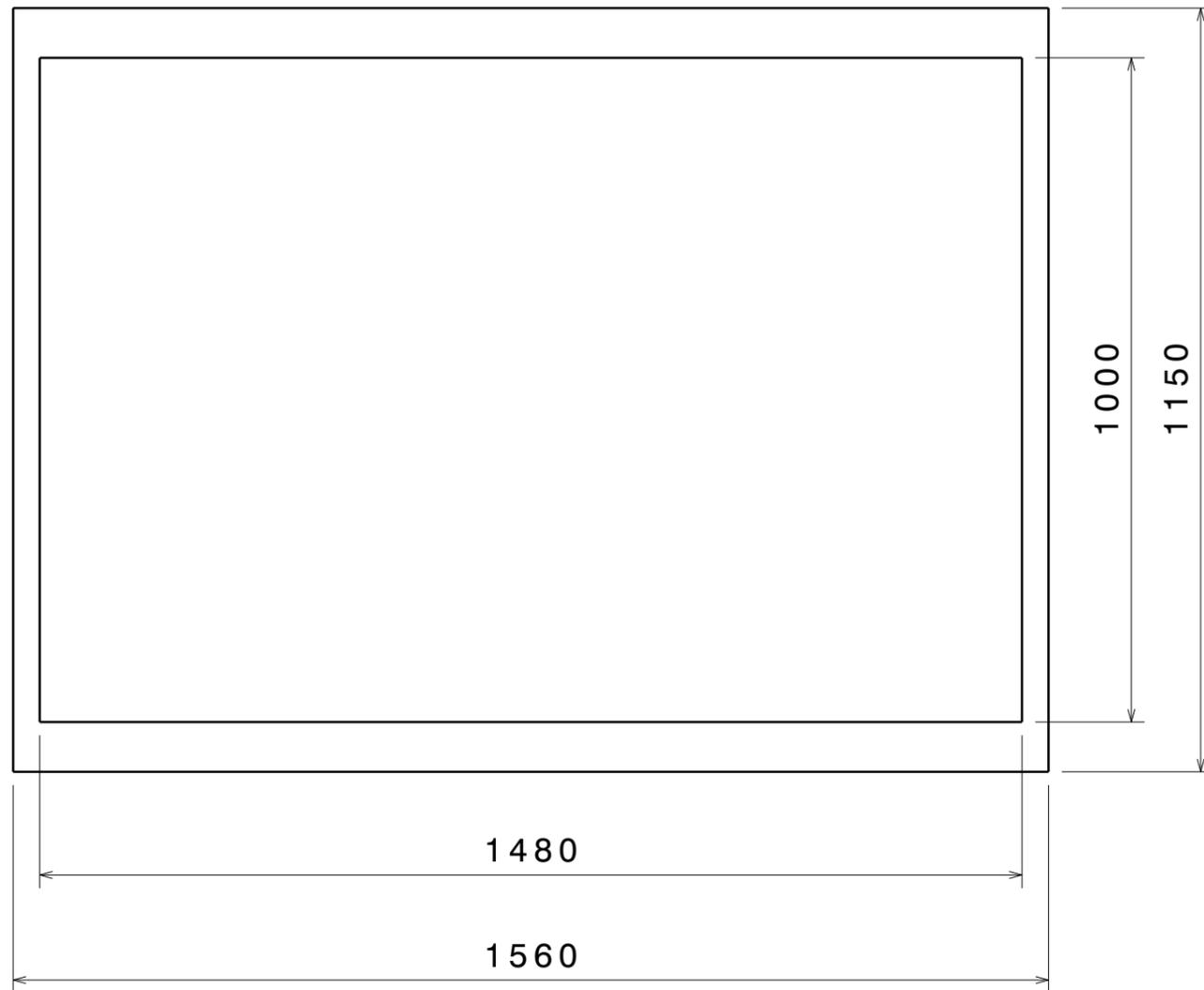


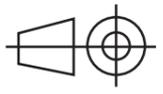
Section view B-B

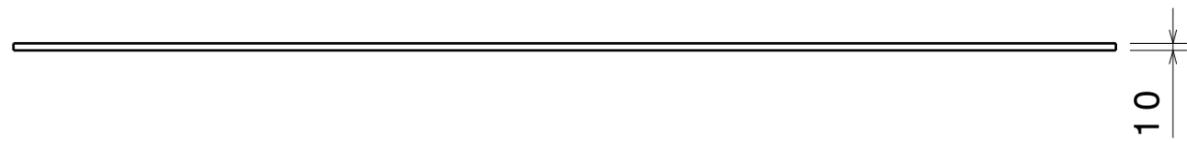
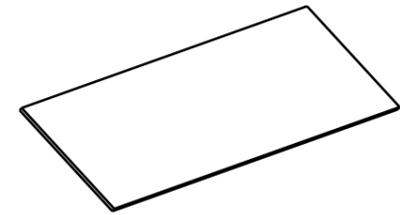
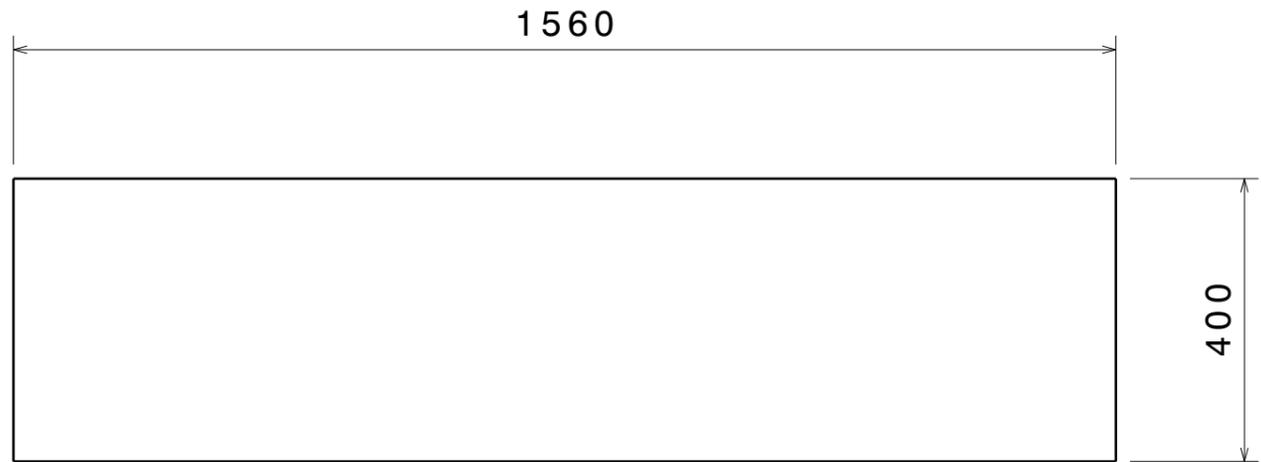


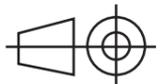
Detail C
Scale: 1:5

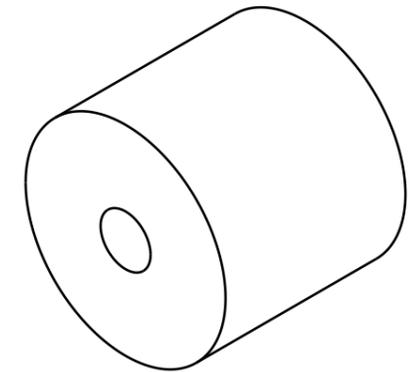
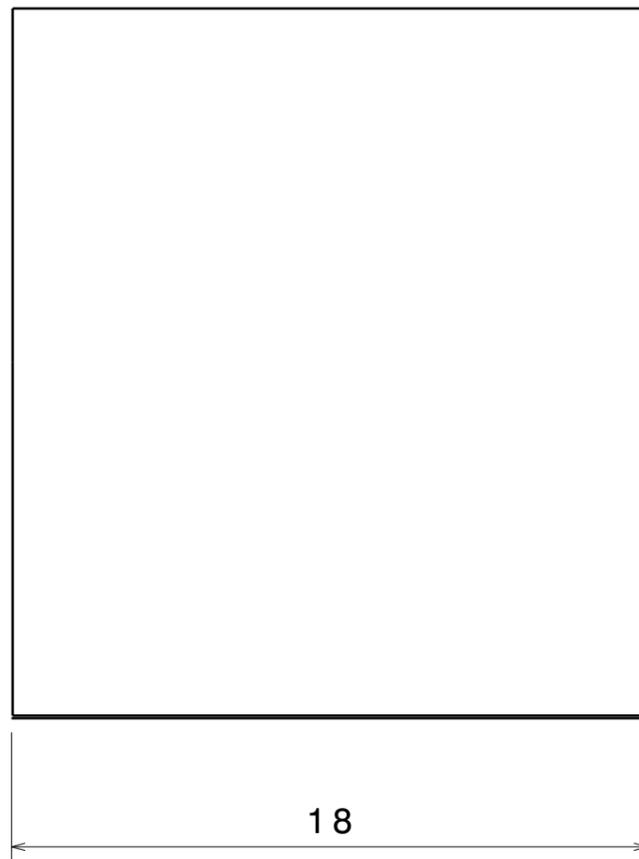
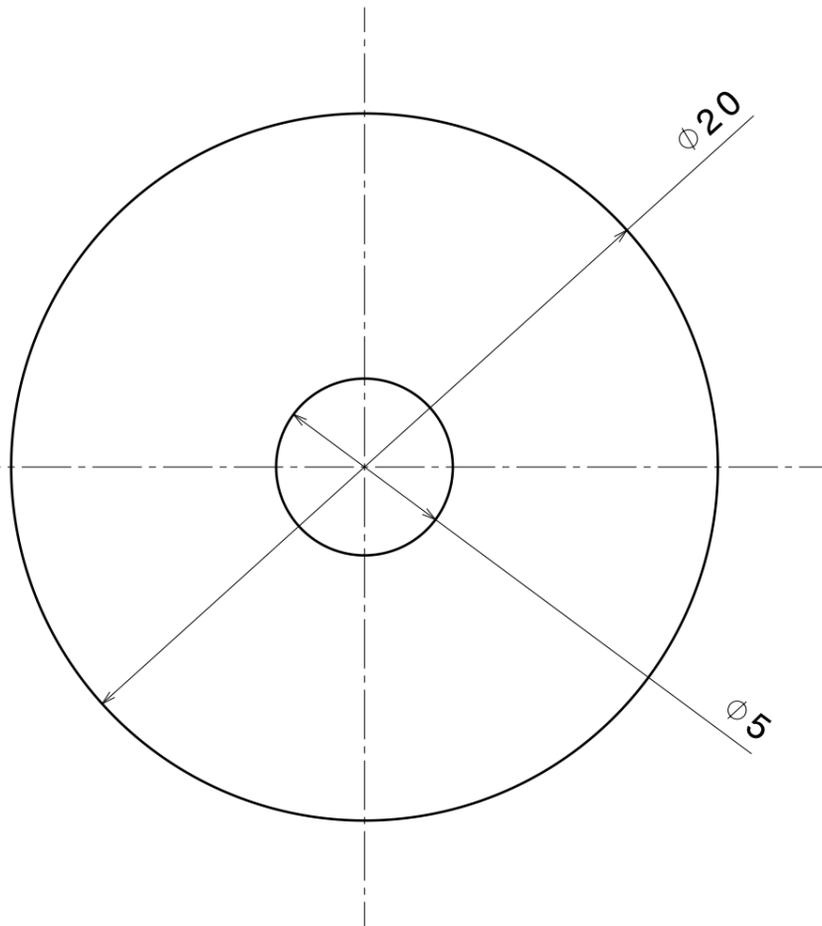
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES	
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID		CIERRE GUÍA MÓDULO	
ESCALA 1:10	N° PLANO 19	MARCA 10	



FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
GUIA MÓDULO ACERCAR			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 20	MARCA 11	



FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
MESA HÁPTICA			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 21	MARCA 12	

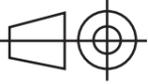


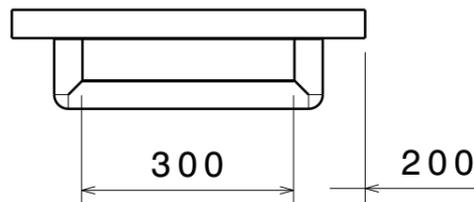
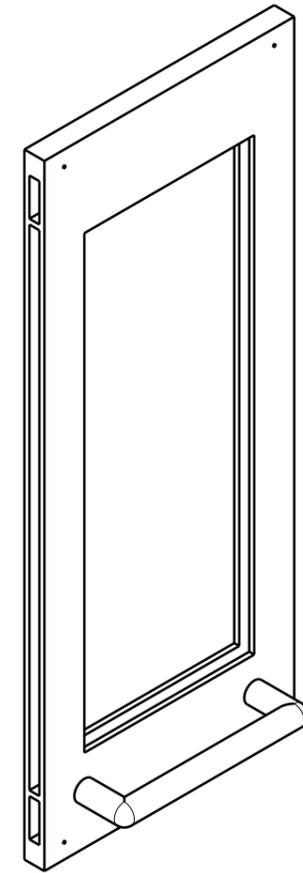
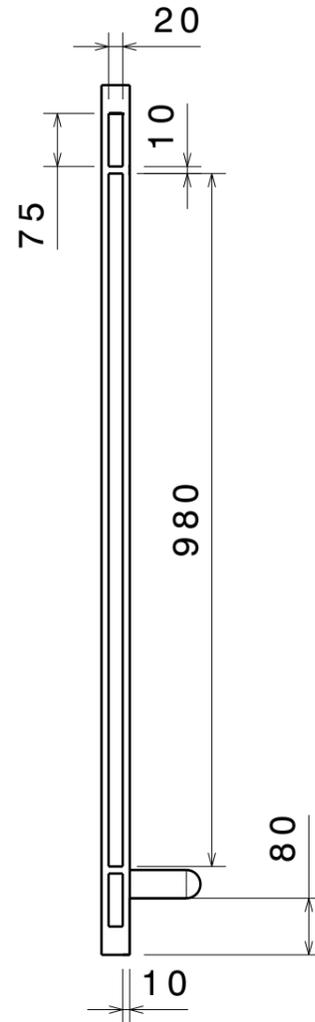
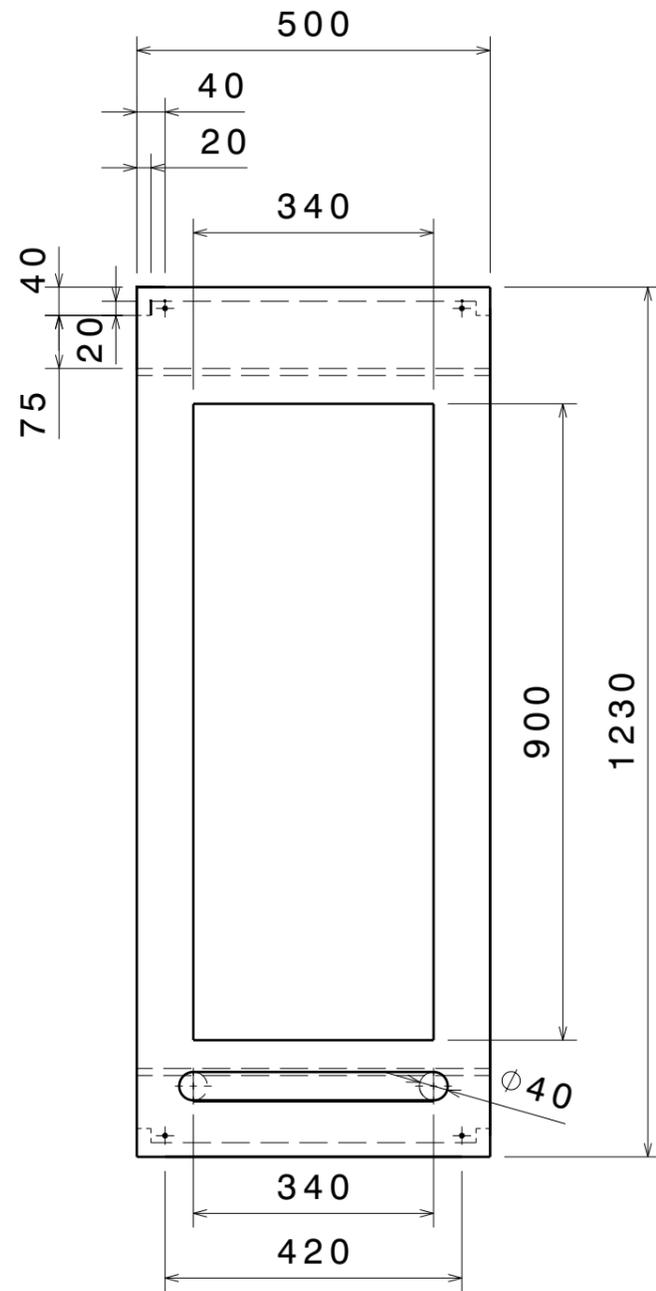
FIRMADO:
J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO
 FECHA
05/07/2023

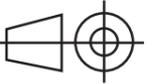
PROMOTOR
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

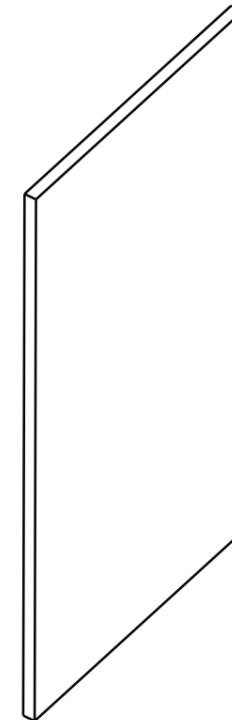
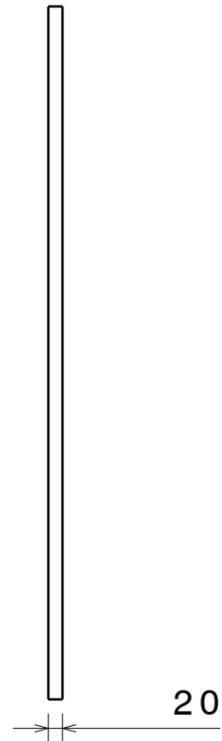
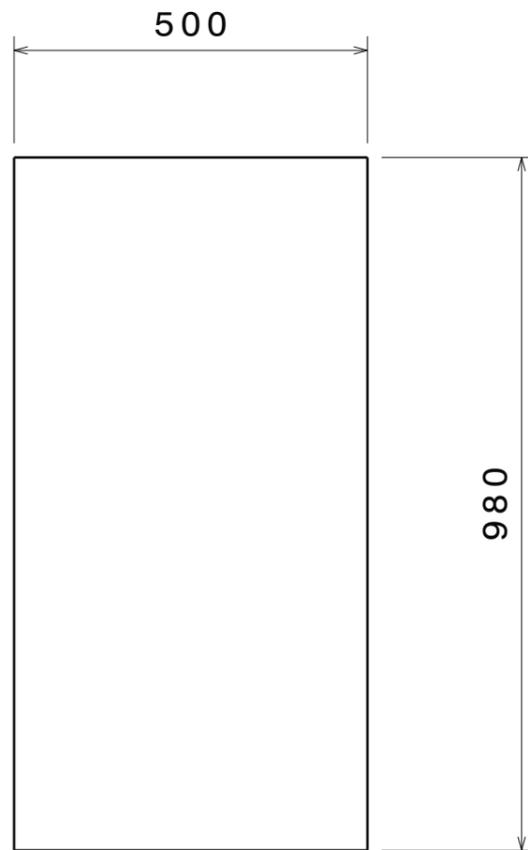
ESCALA
5:1

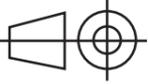
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
	RUEDA		

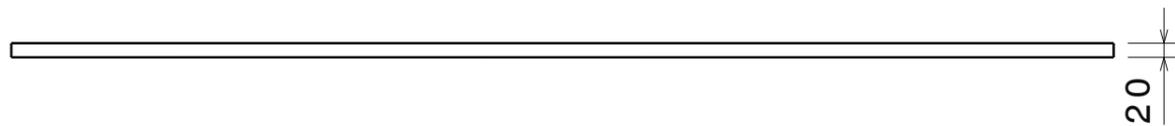
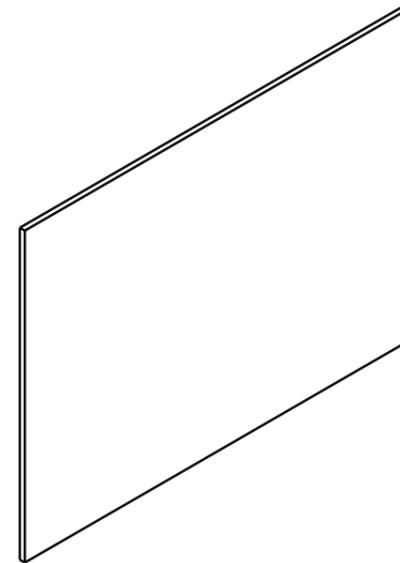
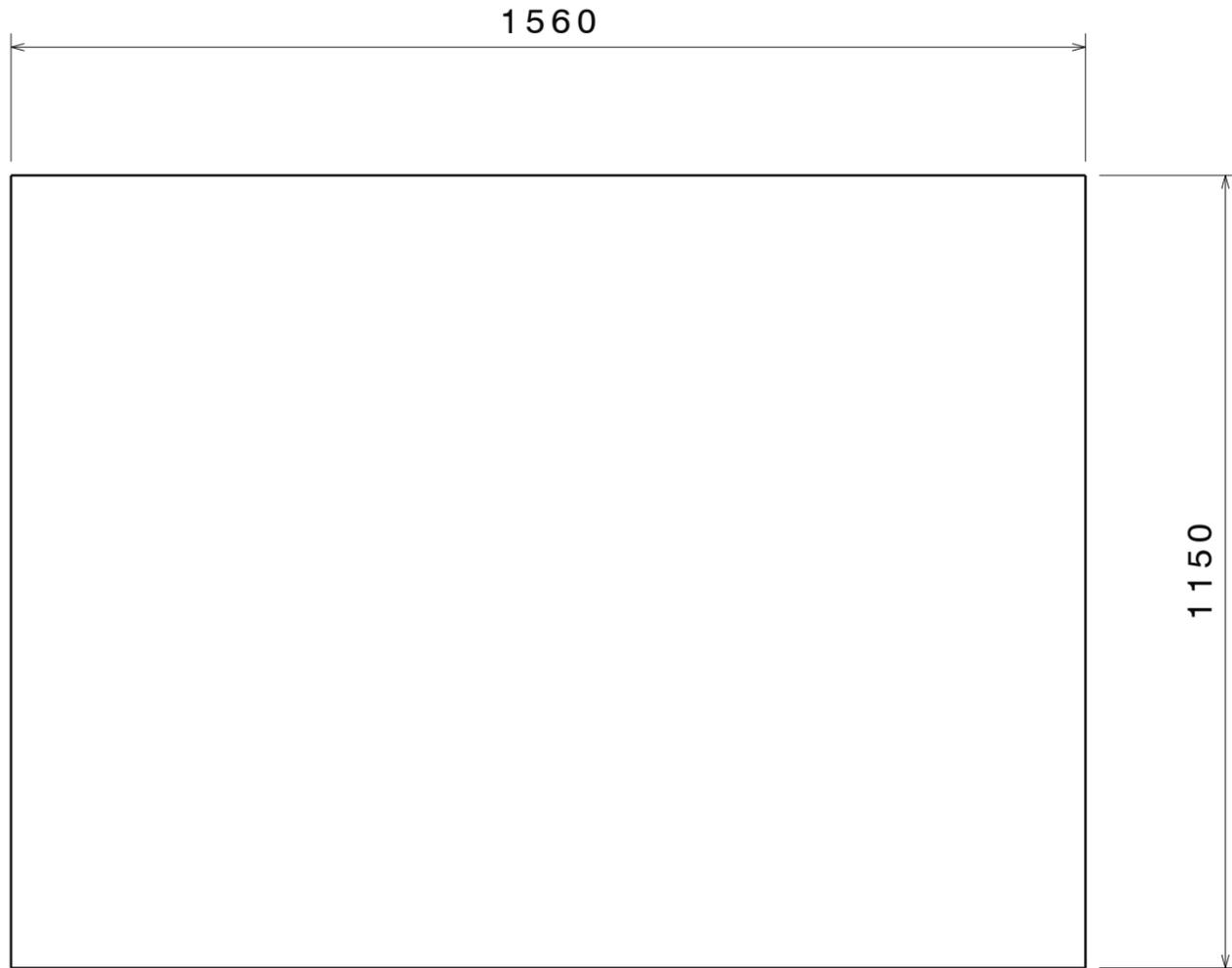
Nº PLANO 22	MARCA 13	

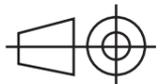


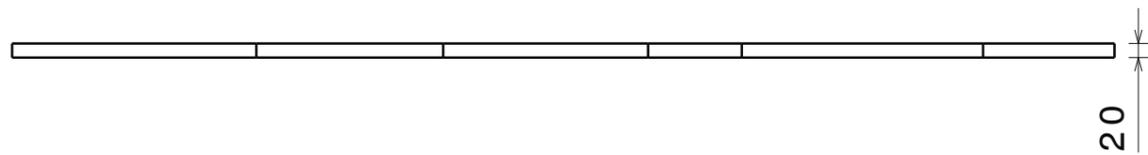
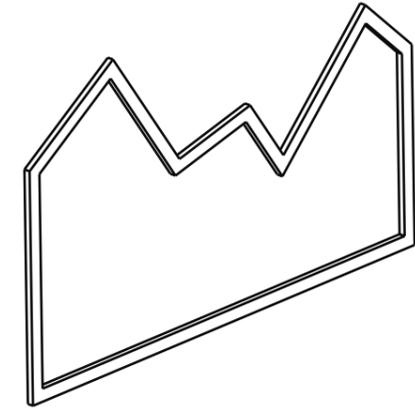
FIRMADO: J. LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES	
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
ESTRUCTURA LUPA			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 23	MARCA 14	



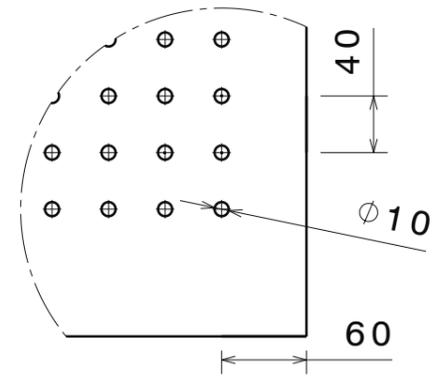
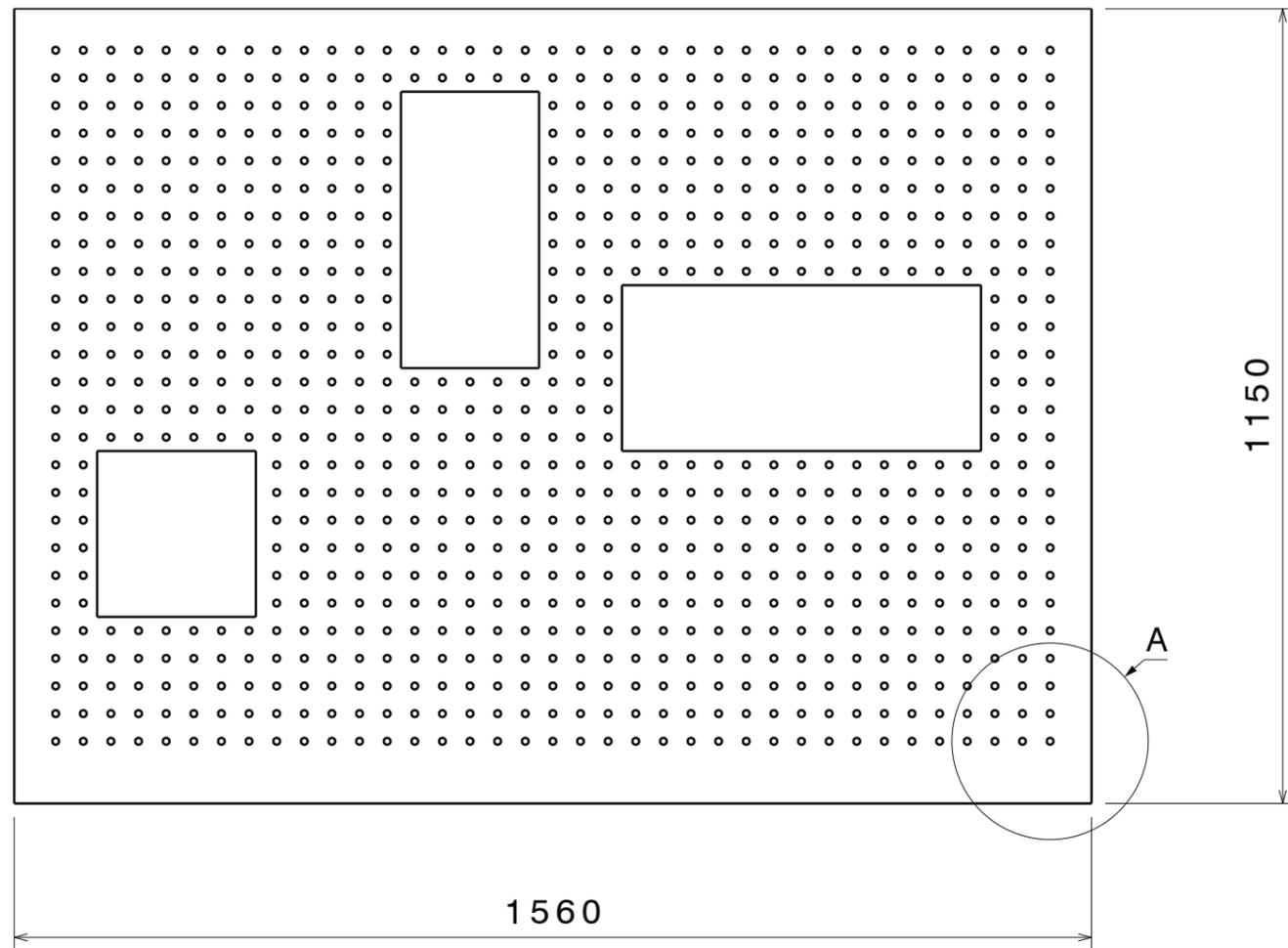
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
LUPA			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 24	MARCA 15	



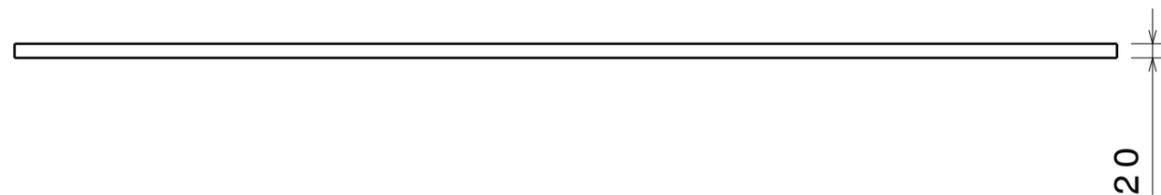
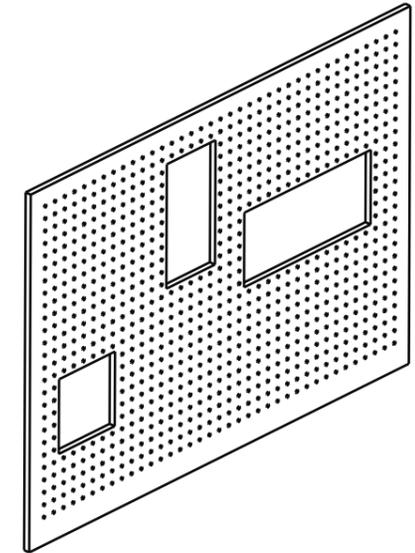
FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES 	
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID			
ESCALA 1:10	Nº PLANO 25	MARCA 16	



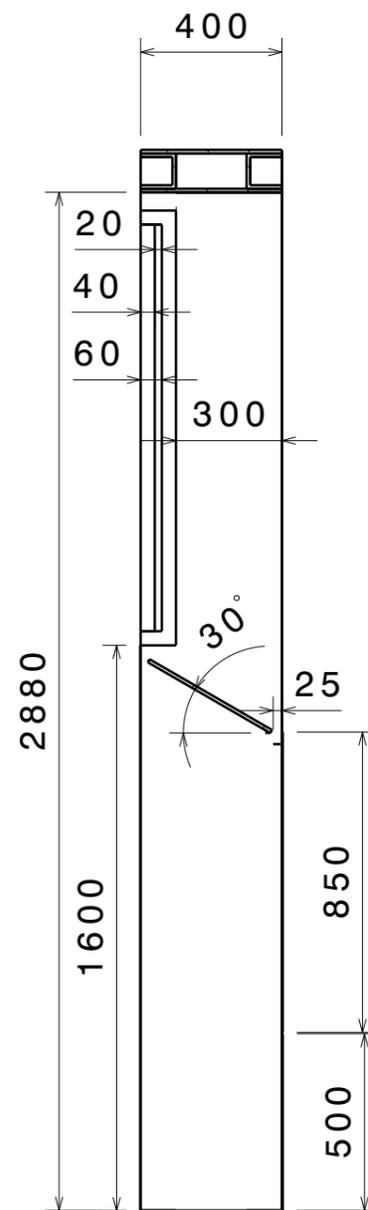
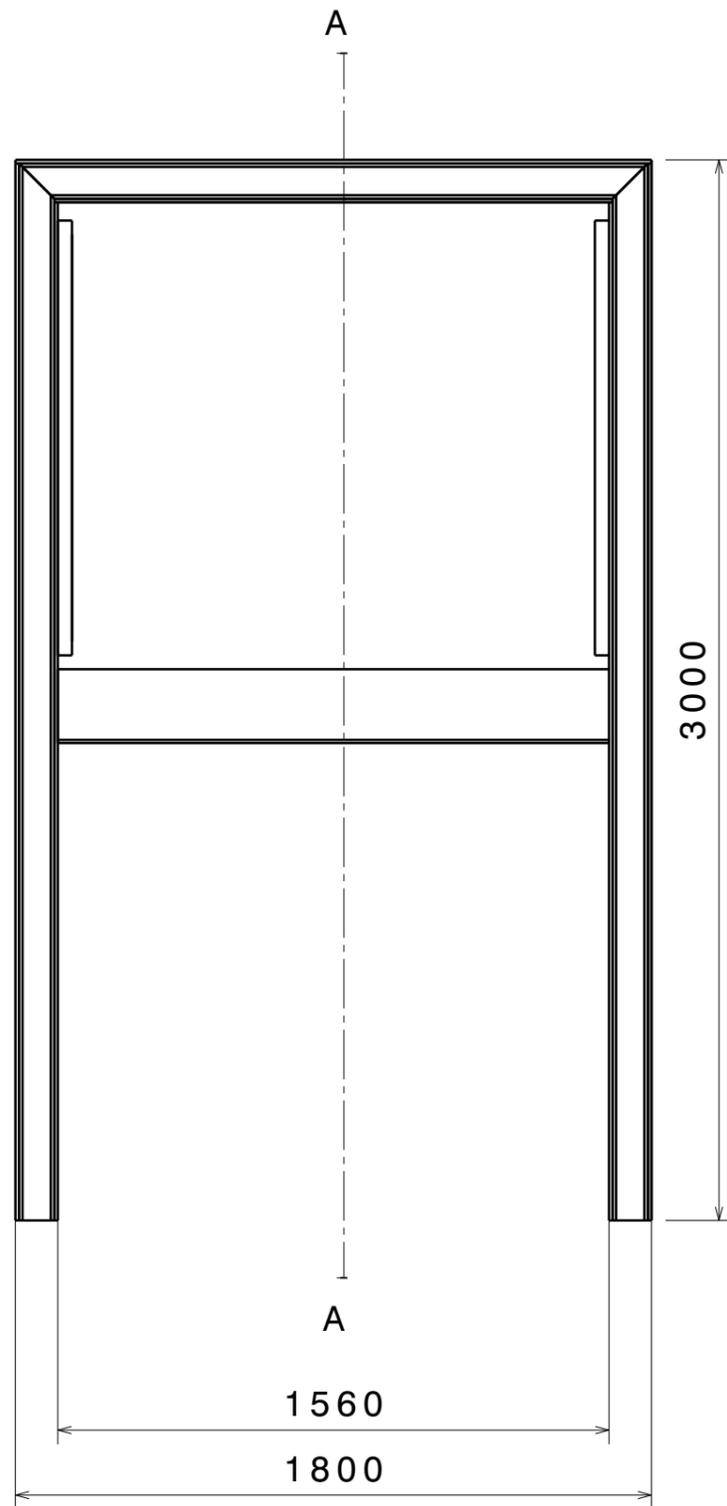
FIRMADO: J. LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID				
LÁMINA PERFILAR				
ESCALA 1:10	Nº PLANO 26	MARCA 17		



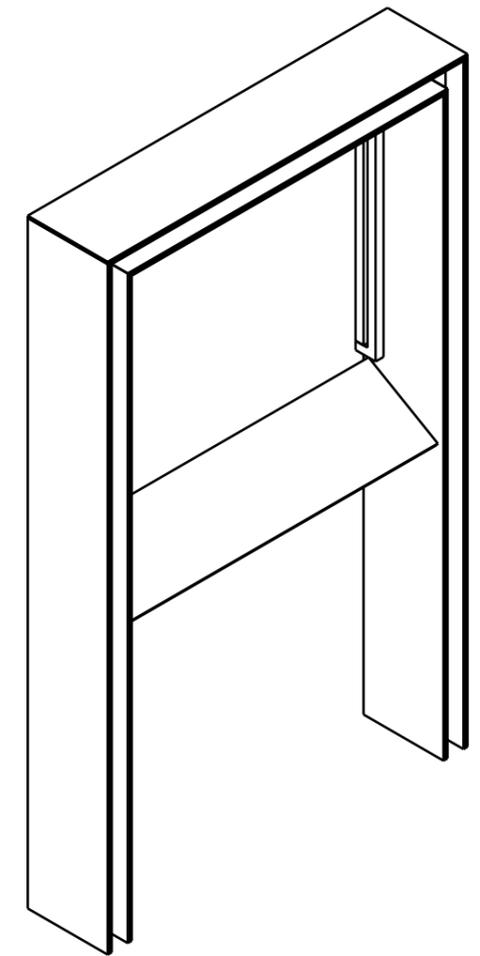
Detail A
Scale: 1:5

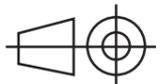


FIRMADO: J. LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID				
ESCALA 1:10	N° PLANO 27	MARCA 18		



Section view A-A



FIRMADO: J.LÓPEZ GARCÍA ROSUERO FECHA 05/07/2023		 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA INGENIERÍAS INDUSTRIALES		
PROMOTOR UNIVERSIDAD DE VALLADOLID				
ESCALA 1:20		Nº PLANO 28		

IV. PRESUPUESTO





El presupuesto se ha diseñado para el proyecto sistema de información para paisajes patrimoniales: FRAME.04, al tratarse de un diseño modular y personalizable, se ha creado el presupuesto de cuatro estructuras con los sus cuatro correspondientes módulos.

Para calcular el coste de fabricación primero es necesario calcular el coste de material.

COSTE DE MATERIAL					
Designación	N.º Unidades	Material	Dimensiones	Coste Unitario	Coste Final
Estructura					
Lateral Exterior	2	Acero corten	2990X400X10	13,884	27,768
Lateral Interior	2	Acero corten	2880X400X10	13,328	26,656
C Lateral Izq.	2	Acero corten	2990X280X10	9,686	19,372
C Lateral Dcha.	2	Acero corten	2990X280X10	9,686	19,372
Superior Exterior	1	Acero corten	1800X400X10	8,331	16,662
Superior Interior	1	Acero corten	1580X400X10	8,219	8,219
C Superior	2	Acero corten	1780X280X10	5,766	11,532
Mesa	1	Acero corten	1560X400X10	7,219	7,219
Guía Módulos	2	Acero corten	1350x40x40	24,991	49,982
Guía Cierre Módulos	2	Acero corten	1150x40x40	21,289	42,578
Tornillos M10x50	4	Acero inoxidable	ISO 4762	6,66	26,64
Tornillos M10x6	4	Acero inoxidable	DN14727-DIN7504N	2,24	8,96
Total estructura por unidad					264,96
Total estructura por cuatro unidades					1059,84

Tabla 2. Coste del material de la estructura

Módulo Acercar					
Guía	2	Acero inoxidable	1560x40x40	31,150	62,300
Rueda	4	Polycarbonato	D20x18	2,20	8,8
Pasador	4	Acero inoxidable	D5x56	3,56	14,24
Estructura Lupa	1	Acero inoxidable	500x1230x60	243,360	243,360
Lupa	1	Polycarbonato	500x1000x2	45,77	45,77

Tabla 3. Coste del material módulo acercar

Módulo Reconstruir					
Lámina Reconstruir	1	Policarbonato	1560x1150	82,111	82,111

Tabla 4. Coste del material módulo reconstruir

Módulo Perfilar					
Lámina Perfilar	1	Acero inoxidable	1560x1150x2	44,778	44,778

Tabla 5. Coste del material módulo perfilar

Módulo Enmarcar					
Lámina Enmarcar	1	Acero inoxidable	1560x1150x2	44,778	44,778

Tabla 6. Coste del material módulo enmarcar

Paneles Informativos					
Panel	4	Dibond	1480x320x3	17,859	71,436

Tabla 7. Coste del material paneles informativos

Total 4 estructuras y 4 módulos					1632,629
--	--	--	--	--	-----------------

Tabla 8. Coste del material 4 estructuras y 4 módulos

Estos cálculos se han realizado tomando como base:

- un coste de 11,57 €/m² para el acero corten de 4mm.
- un coste de 12,48 €/m² para el acero inoxidable
- un coste de 45,77 €/m² para el policarbonato
- un coste de 12,57 €/m² para el dibond
- Rueda/rodillo de policarbonato con rodamiento 625ZZ D20x18mm 2,20€ unidad
- Tornillo auto taladrante con cabeza alomada forma N hueco cruciforme Acero inoxidable DN14727-DIN7504N 6,66€ unidad
- Tornillo ISO4762 M10x50 cabeza hexagonal 2,24€ unidad

A continuación, se ha calculado el coste de Mano de Obra Directa, teniendo en cuenta todos los procesos que se llevan a cabo para la fabricación del sistema de información.

COSTE M.O.D.							
Operación	N.º piezas	Tiempo (s)	Tiempo por unidad	Operarios	N.º de operarios	Jornal (€/h)	Coste (€)
Corte chorro de agua	11 + 2 + 4	300	17,647	Especialista y peón	2	16,6	292,940
Plegado	6	200	33,334	Peón	1	8,1	270,005
Horno	17	1000	58,824	Peón	1	8,1	476,474
Soldadura	17	2500	147,059	Especialista y peón	2	16,6	2441,179
Inyección policarbonato	2	100	50	Peón	1	8,1	405
Extrusión policarbonato	2	100	50	Peón	1	8,1	405
Limpiado y acabado	2	50	25	Peón	1	8,1	202,5
Procesado	1	25	25	Especialista	1	8,5	212,5
Extrusión aluminio	4	350	87,5	Peón	1	8,1	708,75
Conformado	4	100	25	Peón	1	8,1	202,5
Grabado Láser	1	10	10	Especialista	1	8,5	85
Grabado braille	4	500	125	Especialista y peón	2	16,6	2062,5
							7764,348

Tabla 9. Coste Mano de Obra Directa

Lo siguiente ha sido calcular el coste de Puesto de Trabajo. Para esto se ha establecido un precio de 0,1365 €/kWh (precio en España a julio de 2023).

COSTE PUESTO DE TRABAJO				
Denominación	Unidades	Tiempo (h)	Coste kW/h (€)	Coste total (€)
Cortadora Chorro de agua	1	300	0,1365	40,95
Plegadora	1	200	0,1365	27,3
Equipo de soldadura TIG	1	2500	0,1365	341,25
Horno de precalentamiento	1	1000	0,1365	136,5
Inyectora	1	100	0,1365	13,65
Extrusora	1	450	0,1365	61,425
Prensa	1	100	0,1365	13,65
Máquina Láser de grabado	1	10	0,1365	1,365
Grabadora braille	1	500	0,1365	68,25
				704,34

Tabla 10. Coste Puesto de Trabajo

Coste fabricación

Por lo tanto, el coste de fabricación es la suma del coste de material, de la mano de obra directa y del puesto de trabajo.

Coste fabricación = Coste Material + Coste M.O.D. + Coste Puesto de Trabajo
 $1632,629 + 7764,348 + 704,34 = 10101,317€$

Coste M.O.I.

Se considera un 20% de la Mano de Obra Directa
Coste M.O.I. = 20% M.O.D. = **1552,87€**

Cargas Sociales

Se considera un 30% de la Mano de Obra Directa e Indirecta
Gastos Generales = 30% (M.O.D.+M.O.I.) = 24% de (7764,348 + 1552,87) = **2795,17€**

Gastos Generales

Se considera un 24% de la Mano de Obra Directa
Gastos Generales = 24% M.O.D. = 24% de 7764,348 = **1863,44€**

Beneficio Industrial

Se considera un 10% de beneficio industrial.

Descripción	Precio	%	Coste total (€)
Coste Fabricación	10101,317		10101,317
M.O.I.	1552,87		1552,87
Cargas Sociales	2795,17		2795,17
Gastos Generales	1863,44		1863,44
Coste total en fábrica			16011,95
Beneficio Industrial		10%	1601,195

Tabla 11. Beneficio Industrial

Precio venta en fábrica	17913,992€
--------------------------------	-------------------

Tabla 12. Precio venta en fábrica

El presupuesto para el diseño y fabricación de sistema de información para paisajes patrimoniales es de 17913,992€ si se realizan cuatro estructuras con sus correspondientes módulos, este precio podría variar a la hora de realizarse dependiendo de precios de materiales, el precio kW/h de la luz y otros factores.

V. CONCLUSIONES





El objetivo de este proyecto es diseñar y crear un sistema de información inclusivo para paisajes patrimoniales, consiguiendo así un diseño universal y mejorando los diferentes paneles y mesas háptica gracias a FRAME.04.

Se ofrece una nueva manera de exponer la información, pudiendo realizar cuatro acciones diferentes (acercar, enmarcar, perfilar y reconstruir) al colocar el módulo que se desee, este sistema mejora la experiencia del usuario, ya que se ha diseñado teniendo en cuenta a todas las personas, estos reciben la información de una manera novedosa e interactuable.

A lo largo del desarrollo del proyecto se ha variado el diseño por necesidades de materiales, estudio ergonómico, metodo de fabricación y montaje del mismo. Se ha llegado a una propuesta final que cumple todos los objetivos mencionados en el proyecto, ya que se ha creado una estructura base a partir de la cual se basa todo el diseño con la idea de marco y observar el paisaje y la información a través de este. Gracias a los módulos se ha resuelto acciones que se consideraban que no estaban resueltas previamente o en el caso de que estuvieran podían mejorarse.

A través del estudio ergonómico se ha conseguido crear un sistema de información inclusivo que permite a todos los usuarios o visitantes obtener información, a su vez se ha creado una señalalética reconocible e industrializable por lo que aunque se ha diseñado para paisajes patrimoniales puede ser replicado para otras ubicaciones gracias a su estructura modular y diseño personalizable.

VI. BIBLIOGRAFÍA





PÁGINAS WEB Y BLOGS

- Asociación de Matasejún. (2018). Ubicación, geografía e icnitas. Matasejún. https://matasejun.blogspot.com/p/blog-page_5.html
- Banium. (5 de mayo de 2020). Características del vidrio templado. (Consultado por última vez 05/06/2023) <https://www.banium.com/caracteristicas-del-vidrio-templado/>
- Bayala, M. (12 de noviembre de 2019). La comunicación inclusiva ¿Qué son los mapas hápticos? Wellness Magazine. <https://magazine-wellness.com/2019/mapas-hapticos/>
- Cach, C. (24 de febrero de 2022). Placa de acero inoxidable y ¿cómo utilizar? Láminas y aceros. <https://blog.laminasyaceros.com/blog/placa-de-acero-inoxidable-y-como-utilizarlo>
- Como funciona. (s.f.). Acrílico. (Consultado por última vez 06/06/2023) <https://como-funciona.co/acrilico/>
- Ferros la Pobra. (17 de marzo de 2021). Acero corten, ventajas e inconvenientes. (Consultado por última vez 05/06/2023) <https://ferroslapobra.com/acero-corten-ventajas-e-inconvenientes/>
- Flow. (s.f.). Fundamentos. (Consultado por última vez 01/07/2023) <https://www.flowwaterjet.es/Aprender-es/Como-funciona-el-chorro-de-agua.aspx#basics>
- García Librero, J. (10 de abril de 2012). Acero Corten: Características y Aplicaciones. Arquimaterials. <https://arquimaterials.wordpress.com/2012/04/10/acero-corten-caracteristicas-y-aplicaciones/>
- Grupo Hierros Alfonso. (s.f.). Acero corten: un auténtico todoterreno. (Consultado por última vez 01/07/2023) <https://www.grupohierrosalfonso.com/acero-corten-un-autentico-todoterreno.html>
- Jansen Iberia. (5 de abril de 2022). Vidrio templado: principales características y ventajas. (Consultado por última vez 06/06/2023) <https://jansen.es/vidrio-templado-caracteristicas-y-ventajas/>
- Junta de Castilla y León. (2021). Clima. (Consultado por última vez 23/06/2023) <https://conocecastillayleon.jcyl.es/web/es/geografia-poblacion/clima.html>
- Junta de Castilla y León. (s.f.). Ruta de las Icnitas, aula paleontológica de Villar del Río. (Consultado por última vez 12/06/2023) <http://www.jcyl.es/jcyl/patrimoniocultural/GuiaLugaresArqueologicos/soria/11soria/index.html>
- Junta de Castilla y León. (s.f.). Monumento Natural Las Médulas. (Consultado por última vez 12/06/2023) <https://www.turismocastillayleon.com/es/espaciosnaturales/monumento-natural-medulas>
- Junta de Castilla y León. (s.f.). Paisajes Culturales(Consultado por última vez 12/06/2023) <https://patrimoniocultural.jcyl.es/web/es/conocimiento-difusion/paisajes-culturales.html>
- Mapahaptico. (8 de mayo de 2022). ¿Los mapas hápticos: qué son y cómo funcionan? Mapahaptico. <https://www.mapahaptico.com/los-mapas-hapticos-que-son-y-como-funcionan/>

- Material Welding. (s.f.). Guía para Soldadura de Acero Corten. (Consultado por última vez 02/07/2023) https://www.materialwelding.com/guia-para-soldadura-de-acero-corten/?expand_article=1
- Miradores. (s.f.). Paneles Informativos. (Consultado por última vez 23/04/2023) <https://www.miradores.net/senalizacion-interpretativa-miradores/paneles-informativos>
- Miradores. (s.f.). Señalización interpretativa. (Consultado por última vez 17/04/2023) <https://www.miradores.net/senalizacion-interpretativa-miradores>
- Patrimonio Castilla y León. (s.f.). Las Médulas. (Consultado por última vez 30/04/2023) <https://www.patrimoniocastillayleon.com/es/las-medulas>
- Placas de Policarbonato. (s.f.). Características del Policarbonato: todo lo que debes saber sobre este material. (Consultado por última vez 08/06/2023) <https://placasdepolicarbonato.es/caracteristicas-del-policarbonato/>
- Ramos Industria del Vidrio. (s.f.). Vidrio laminado: características y usos. (Consultado por última vez 08/06/2023) <https://ramosiv.es/vidrio-laminado/>
- Rótulos Azacayas. (s.f.). Acero corten: ¿Qué es y cuáles son sus características? Rótulos Azacayas. <https://www.rotulosazacayas.com/acero-corten-que-es-y-cuales-son-sus-caracteristicas/>
- Serrano, M. (28 de junio de 2023). (Consultado por última vez 15/06/2023) <https://www.venoptix.com/lente-en-policarbonato/>
- Servei Estació. (s.f.). Dibond: ¿qué es y para qué sirve? Servei Estació. <https://serveiestacio.com/blog/dibond-que-es-y-para-que-sirve/>
- Solvotech. (s.f.). ¿Qué es el vidrio laminado? Características y usos. (Consultado por última vez 06/06/2023) <https://solvotech.es/que-es-el-vidrio-laminado-caracteristicas-y-usos/>
- Sunclear. (s.f.). ¿Qué es dibond? (Consultado por última vez 02/03/2023) <https://www.sunclear.es/content/140-que-es-dibond>
- Textos Científicos. (23 de agosto de 2005). Policloruro de vinilo- PVC. (Consultado por última vez 09/06/2023) <https://www.textoscientificos.com/polimeros/pvc>
- Tolle, D. (20 de noviembre de 2021). Qué tan profundo cavar los agujeros para los postes de la cerca. eHowenespañol. (Consultado por última vez 01/07/2023) https://www.ehowenespanol.com/profundo-cavar-agujeros-postes-cerca-sobre_169592/
- Tomas y Sáez. (8 de junio de 2021). Policarbonato compacto. (Consultado por última vez 09/06/2023) <https://tsmetacrilatos.com/policarbonato-compacto/>
- ULMA Forged Solutions. (29 de abril de 2020). Acero inoxidable: estas son sus principales propiedades y aplicaciones. (Consultado por última vez 07/06/2023) <https://www.ulmaforge.com/noticia/acero-inoxidable-propiedades-y-aplicaciones/>

MANUALES Y NORMATIVA

- Asociación Española de Normalización y Certificación [AENOR]. UNE 41500 IN:2001. *Accesibilidad en la edificación y el urbanismo: Criterios generales de diseño.*
- Asociación Española de Normalización y Certificación [AENOR]. UNE 41531 IN:2018. *Accesibilidad al Patrimonio Cultural Inmueble: Criterios generales y metodología.*
- Asociación Española de Normalización y Certificación [AENOR]. UNE-EN 10025-5 IN:2020. *Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 5: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica.*
- Berdud, M. L., Cervera, A., Chacón, J. M., Gallardo, A., Marañón, E., Marco, A., Mirón, L., Moreno, A., Murillo, I., y Vela, A. B. (2014). *Accesibilidad Cognitiva. Guía de Recomendaciones.* Madrid, Federación de Organizaciones en favor de personas con discapacidad intelectual de Madrid (FEAPS Madrid).
- Blanco Sanz, R. M., Blanco Zárata, L., Luengo Jurdado, S., Pastor Martínez, G., Rivero Coín, M., Rodríguez de Luengo, R., y Vicente Mosquete, M. J. (2003). *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual.* Madrid, Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE) Dirección General. Dirección de Autonomía Personal y Bienestar Social.
- Grupo Tragsa. (6 de septiembre de 2019). *Pliego de prescripciones técnicas particulares para la contratación de suministro en obra de paneles informativos y señales para la señalización del parque natural de la Baixa Limia-Xurés en Ourense a adjudicar por procedimiento abierto simplificado.*
https://www.tragsa.es/layouts/GrupoTragsa/GetArchivo.aspx/PPTP?n=0000024723_PU_004.pdf&t=-1773436343
- Hernández Galán, J., Álvarez Ilzarbe, F., Borau Jordán, J.L., García Jalón, C., Mérida Contreras, G.; y Ibáñez Albert, P. (2011). *Accesibilidad Universal y Diseño para Todos. Arquitectura y Urbanismo.* Madrid, Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE). Colegio Oficial de Arquitectos. <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0578035.pdf>
- Organización Nacional de Ciegos Españoles. (s.f.). *Metodología de Diseño para todos: Herramientas para considerar las capacidades cognitivas.*

ARTÍCULOS

- Barco, J. L., Castanera, D., Canudo, J. I., Pascual, C., Rubio, C. J., y Rubio, C. (2013). Aula Paleontológica y Ruta de las Icnitas de Soria: un espacio paleontológico musealizado con fines didácticos y turísticos. *Her&Mus. Heritage & Museography*, 12, 132-138. (Consultado por última vez 03/04/2023)
https://www.researchgate.net/publication/258932158_Aula_paleontologica_y_Ruta_de_las_Icnitas_de_Soria_un_espacio_paleontologico_musealizado_con_fines_didacticos_y_turisticos
- Erviti, J. I. (2020). Reconocimiento espacial de las personas ciegas mediante experiencias sensoriales táctiles. [Tesis de Grado]. Behance. (Consultado por última vez 16/03/2023)
https://www.behance.net/gallery/93321233/Diseno-de-Experiencias-Hapticas-Tesis-de-Grado?locale=es_ES
- Laboratorio de Condiciones de Trabajo (s.f.). Antropometría. Facultad de Ingeniería Industrial. (Consultado por última vez 28/03/2023)
https://escuelaing.s3.amazonaws.com/staging/documents/2956_antropometria.pdf
- Llamazares Sánchez, M. C. (2016). Las Médulas, un paisaje cultural. [Postgrado Universitario] Universitat Jaume I. (Consultado por última vez 13/05/2023)
<https://bibliotecavirtualesenior.es/wp-content/uploads/2016/05/Las-Medulas.pdf>
- de la Vega Bustillos, J. E., López-Millan, F. O., y Soto, S. (2004). Antropometría para discapacitados. *Sociedad de Ergonomistas de México*, 1, 236-248. (Consultado por última vez 27/03/2023) <http://www.semec.org.mx/archivos/6-22.pdf>

CRÉDITOS IMÁGENES

1. IMÁGENES

- Imagen 1. Camino de Santiago. Junta de Castilla y León. (s.f.). El Camino de Santiago Francés. La ruta por excelencia, la más conocida. [Fotografía]. Turismocastillayleon.com. <https://www.turismocastillayleon.com/es/arte-cultura-patrimonio/grandes-rutas/camino-santiago-frances>
- Imagen 2. Las Médulas, León. Sarralde, J. L. (2023). Las médulas en El Bierzo en León. [Fotografía]. Guías para viajar. <https://guias-viajar.com/espana/leon-mejores-fotos-las-medulas-otono/>
- Imagen 3. Parque Natural Las Batuecas, Sierra de Francia. Junta de Castilla y León (s.f.). Parque Natural Las Batuecas - Sierra de Francia. [Fotografía]. Turismocastillayleon.com. <https://www.turismocastillayleon.com/es/espaciosnaturales/parque-natural-batuecas-sierra-francia>
- Imagen 4. La Sierra de Gredos, Ávila. Pascual, C. (2020). Ávila y la sorprendente Sierra de Gredos. [Fotografía]. Viajes.nationalgeographic.com.es. https://viajes.nationalgeographic.com.es/a/avila-y-sorprendente-sierra-gredos_15935
- Imagen 5. Ruta de las Icnitas, Soria. Ruta de las Icnitas. (s.f.). La ruta de las Icnitas de Soria. [Fotografía]. Rutadelasicnitas.com. <http://www.rutadelasicnitas.com/>
- Imagen 6. Las Hoces del río Duratón. Del Castillo, A. (2022). Hoces del río Duratón. [Fotografía]. Madridsecreto.co. <https://madridsecreto.co/hoces-rio-duraton/>
- Imagen 7. Panel informativo senda de Las Valiñas, León. Hernández, I. (2023). Panel informativo de senda de Las Valiñas. [Fotografía]. Verpueblos.com. <https://www.verpueblos.com/castilla+y+leon/leon/las+medulas/foto/1748496/>
- Imagen 8. Panel informativo Lago Carucedo, León. Ver Pueblos. (2014). Panel informativo, Carucedo. [Fotografía]. Verpueblos.com. <https://www.verpueblos.com/castilla+y+leon/leon/carucedo/foto/992764/>
- Imagen 9. Panel sistemas de exploración, León. Hernández, I. (2023). Panel sobre otros sistemas de exploración, Las Médulas. [Fotografía]. Verpueblos.com. <https://www.verpueblos.com/castilla+y+leon/leon/las+medulas/foto/1748514/>
- Imagen 10. Panel informativo Mina de Oro, León. Arsenio, R. (2013). Panel informativo-Mina de Oro. [Fotografía]. Verpueblos.com. <https://www.verpueblos.com/castilla+y+leon/leon/las+medulas/foto/853632/>
- Imagen 11. Panel informativo Mirador de las Perdices, León. Lage Reis-Correia, M. (s.f.). Panel interpretativo en el Mirador de Las Pedrices (Senda Perimetral, Las Médulas). [Fotografía]. Pinterest.es. <https://www.pinterest.es/pin/381609768396179622/>
- Imagen 12. Panel informativo ruta de Las Icnitas, Soria. Matasejún. (s.f.). Ubicación, Geografía e Icnitas. [Fotografía]. Matasejún.blogspot.com. <https://matasejun.blogspot.com/>
- Imagen 13. Ruta de las Icnitas, Dehesa de Gallinero, Soria. Espacio rural. (2020). Ruta de las Icnitas. [Fotografía]. Espaciorural.com. <https://www.espaciorural.com/rutas/233/ruta-de-las-icnitas>

- Imagen 14. Panel informativo ruta de las Icnitas, Soria. Fernández, N. (2021). Cartel informativo en la ruta de las Icnitas. [Fotografía]. Heraldodiariodesoria.es. <https://www.heraldodiariodesoria.es/default-cat/211103/8321/recreacion-virtual-dar-conocer-ruta-icnitas.html>
- Imagen 15. Panel informativo Yacimiento Los Tormos, Soria. Paleoymas. (2013). Yacimiento accesible en la Ruta de las Icnitas de Fuentesalvo (Soria). [Fotografía]. Flickr.com. <https://www.flickr.com/photos/paleoymas/9098719139/>
- Imagen 16. Señalización ruta de las Icnitas, Soria. Roldan, J. (2015). Descubriendo la ruta de las Icnitas. [Fotografía]. Lamaletadealex.wordpress.com. <https://lamaletadealex.wordpress.com/2015/06/18/descubriendo-la-ruta-de-las-icnitas/>
- Imagen 17. Bifaz del yacimiento de La Revilleja de Valparaíso, Burgos. Universidad de Burgos. (2022). Un bifaz de cuatro metros señala el yacimiento de La Revilleja de Valparaíso. [Fotografía]. Ubu.es <https://www.ubu.es/noticias/un-bifaz-de-cuatro-metros-senaliza-el-yacimiento-de-la-revilleja-de-valparaiso>
- Imagen 18. Panel informativo yacimiento Icnitas, Las Cerradicas. Paleoymas (s.f.). Musealización del yacimiento de icnitas de Las Cerradicas. [Fotografía]. Paleoymas.com. https://www.paleoymas.com/dt_portfolios/musealizacion-del-yacimiento-de-icnitas-de-las-cerradicas/
- Imagen 19. Paneles informativos del yacimiento arqueológico de la Fajana y El Verde. Canariasahora. (2016). Renuevan los paneles informativos de los yacimientos arqueológicos de La Fajana y El Verde. [Fotografía]. Eldiario.es. https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/cultura/renueva-informativos-arqueologicos-fajana-verde_1_3735216.html
- Imagen 20. Panel informativo ruta de las Icnitas, Soria. Fernández, N. (2021). Cartel informativo en la ruta de las Icnitas. [Fotografía]. Heraldodiariodesoria.es. <https://www.heraldodiariodesoria.es/default-cat/211103/8321/recreacion-virtual-dar-conocer-ruta-icnitas.html>
- Imagen 21. Mesa interactiva ruta al mirador de La Diezma. Alcorta, A. (2019). Ruta al mirador de la Diezma, la vista completa del norte del Moncayo. [Fotografía]. Heraldo.es. <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2019/04/25/ruta-mirador-diezma-grisel-moncayo-turismo-aragon-1310980.html>
- Imagen 22. Woodtalk. Miranda, J. (2016). WOODTALK, un eco-panel que permite descubrir paisajes sonoros. [Fotografía]. Madera-sostenible.com. <https://madera-sostenible.com/madera/woodtalk-un-eco-panel-que-permite-descubrir-paisajes-sonoros/>
- Imagen 23. Ventana Roque Nublo. Morales, T. (2014). Una ventana para el Roque Nublo. [Fotografía]. Loquemiojonove.com. <http://www.loquemiojonove.com/2014/08/una-ventana-para-el-roque-nublo.html>
- Imagen 24. Mirador de Trolltügen. Verdés, J. (2012). El espectacular mirador de la carretera de los Trolls. [Fotografía]. O2mg.com. <http://www.o2mg.com/blog/el-espectacular-mirador-de-la-carretera-de-los-trolls/>
- Imagen 25. Mirador de Abrante. Syon. (2015). Control de accesos para visitantes en el Mirador de Abrante, La Gomera. [Fotografía]. Syon.es. <https://www.syon.es/blog/control-accesos-pago-visitantes/>

- Imagen 26. Mirador Aiguille du midi, Francia. Moro, A. (2016). Aiguille du Midi: Un « tube » pour faire le tour du site dès 2016. [Fotografía]. 20minutes.fr. <https://www.20minutes.fr/planete/environnement/1663339-20150806-aiguille-midi-tube-faire-tour-site-2016>
- Imagen 27. Diseño final de la estructura
- Imagen 28. Pieza forma lámina Acero corten
- Imagen 29. Pieza forma “C” Acero corten
- Imagen 30. Pieza guía para los módulos
- Imagen 31. Pieza cierre guía para los módulos
- Imagen 32. Montaje estructura
- Imagen 33. Acero corten. CDL. (s.f.). Chapa corten. [Fotografía]. Cdl.es. <https://www.cdl.es/hierro-acero/planos/chapa-corten/>
- Imagen 34. Vidrio laminado. Cristal a medida. (s.f.). Vidrio laminado. [Fotografía]. Cristallamedida.com. <https://www.cristallamedida.com/vidrio/286/venta/209/vidrio-laminado-6+6-incoloro-transparente#>
- Imagen 35. Vidrio templado. Direct-Wind. (s.f.). Vidrio de seguridad. [Fotografía]. Directwind.es. <http://www.directwind.es/vidrio-de-seguridad/>
- Imagen 36. Policarbonato compacto. MuchoPlástico. (s.f.). Plancha de policarbonato transparente / policarbonato compacto. [Fotografía]. Muchoplastico.com. <https://www.muchoplastico.com/es/policarbonato-compacto/plancha-de-policarbonato-compacto-transparente>
- Imagen 37. Acrílico. AERO. (s.f.). Acrílico cristal. [Fotografía]. Loja.aerosuprimentos.com. <https://loja.aerosuprimentos.com.br/acrilico/acrilico-cristal-400x500x3mm>
- Imagen 38. Policloruro de Vinilo. Modulor. (s.f.). PVC rígido, transparente, incoloro. [Fotografía]. Modulor.de. <https://www.modulor.de/es/pvc-rigido-transparente-incoloro.html>
- Imagen 39. Dibond. Antalis. (s.f.). Dibond. [Fotografía]. Antalis.es. <https://www.antalis.es/inicio/nuestra-actividad/comunicacion-visual/productos/dibond.html>
- Imagen 40. Acero inoxidable. Cach, C. (2022). Placa de acero inoxidable y ¿cómo utilizarla? [Fotografía]. Blog.laminasyaceros.com. <https://blog.laminasyaceros.com/blog/placa-de-acero-inoxidable-y-como-utilizarlo>
- Imagen 41. FRAME.04 Perfilar
- Imagen 42. FRAME.04 Reconstruir
- Imagen 43. FRAME.04 Acercar
- Imagen 44. FRAME.04 Enmarcar
- Imagen 45. Movimiento lupa en módulo Acercar
- Imagen 46. Detalles módulo Acercar
- Imagen 47. Detalles módulo Reconstruir
- Imagen 48. Detalles módulo Enmarcar

2. FIGURAS

- Figura 1. Mapa informativo de Las Médulas, León. Junta de Castilla y León. (s.f.). Las Médulas. Aula Arqueológica. Jcyl.es.
<http://www.jcyl.es/jcyl/patrimoniocultural/GuiaLugaresArqueologicos/leon/02leon/index.html>
- Figura 2. Mapa informativo con yacimientos de Icnitas, Soria. Junta de Castilla y León. (s.f.). Ruta de las Icnitas. Aula paleontológica de Villar del Río. Jcyl.es.
<http://www.jcyl.es/jcyl/patrimoniocultural/GuiaLugaresArqueologicos/soria/11soria/index.html>
- Figura 3. Estudio ergonómico (1). Núñez Alonso, E. (2022). Diseño de Información Inclusiva para el Mirador de Orellán en el espacio cultural Las Médulas, León.
- Figura 4. Ancho para usuario con perro guía o guía vidente. Blanco Sanz, R. M., Blanco Zárate, L., Luengo Jurdado, S., Pastor Martínez, G., Rivero Coín, M., Rodríguez de Luengo, R., y Vicente Mosquete, M. J. (2003). *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*.
- Figura 5. Medidas mesas hápticas. Núñez Alonso, E. (2022). Diseño de Información Inclusiva para el Mirador de Orellán en el espacio cultural Las Médulas, León.
- Figura 6. Signo generador. Blanco Sanz, R. M., Blanco Zárate, L., Luengo Jurdado, S., Pastor Martínez, G., Rivero Coín, M., Rodríguez de Luengo, R., y Vicente Mosquete, M. J. (2003). *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*.
- Figura 7. Características del sistema braille. Blanco Sanz, R. M., Blanco Zárate, L., Luengo Jurdado, S., Pastor Martínez, G., Rivero Coín, M., Rodríguez de Luengo, R., y Vicente Mosquete, M. J. (2003). *Accesibilidad para personas con ceguera y deficiencia visual*.
- Figura 8. Dimensiones leyendas de los mapas hápticos. Núñez Alonso, E. (2022). Diseño de Información Inclusiva para el Mirador de Orellán en el espacio cultural Las Médulas, León.
- Figura 9. Dimensiones altura del relieve en paneles hápticos. Núñez Alonso, E. (2022). Diseño de Información Inclusiva para el Mirador de Orellán en el espacio cultural Las Médulas, León.
- Figura 10. Primeros bocetos
- Figura 11. Estructura borrador
- Figura 12. Estructura con mesa háptica borrador
- Figura 13. Estructura con módulo reconstruir borrador
- Figura 14. Estructura con módulo perfilar borrador
- Figura 15. Estructura con módulo enmarcar borrador
- Figura 16. Estructura con módulo descansar borrador
- Figura 17. Sistema de información inclusiva sin mesa
- Figura 18. Tipos de piezas que forman la estructura
- Figura 19. Sistema de información inclusiva con mesa

Figura 20. Información lateral borrador

Figura 21. Medidas información lateral

Figura 22. Ejemplo diferentes símbolos información lateral

Figura 23. Tipos de piezas a fabricar estructura

Figura 24. Profundidad de excavación

Figura 25. Módulo perfilar

Figura 26. Módulo reconstruir

Figura 27. Módulo acercar

Figura 28. Módulo enmarcar

Figura 29. Dimensiones paneles información

Figura 30. Ejemplo módulo "Perfilar"

Figura 31. Diseño panel módulo perfilar

Figura 32. Ejemplo módulo "Reconstruir"

Figura 33. Diseño panel módulo reconstruir

Figura 34. Ejemplo módulo "Acercar"

Figura 35. Diseño panel módulo acercar

Figura 36. Ejemplo módulo "Enmarcar"

Figura 37. Diseño panel módulo enmarcar

Figura 38. Explicación FRAME.04

Figura 39. Logotipo FRAME.04

Figura 40. Isotipo FRAME.04

Figura 41. FRAME.04 en distintos fondos y colores

Figura 42. Marca FRAME.04 en la estructura

Figura 41. Detalle marca FRAME.04

3. TABLAS

Tabla 1. Precipitaciones, temperaturas máximas, mínimas y medias en Castilla y León, año 2021. Junta de Castilla y León. (2021). Precipitaciones y temperaturas máximas, mínimas y medias en Castilla y León. Año 2021. D. G. de Presupuestos y Estadística de la Junta de Castilla y León con datos de la Agencia Estatal de Meteorología, Delegación Territorial en Castilla y León. <https://conocecastillayleon.jcyl.es/web/es/geografia-poblacion/clima.html>

Tabla 2. Coste del material para la estructura.

Tabla 3. Coste del material módulo acercar.

Tabla 4. Coste del material módulo reconstruir.

Tabla 5. Coste del material módulo perfilar.

Tabla 6. Coste del material módulo reconstruir.

Tabla 7. Coste material paneles informativos.

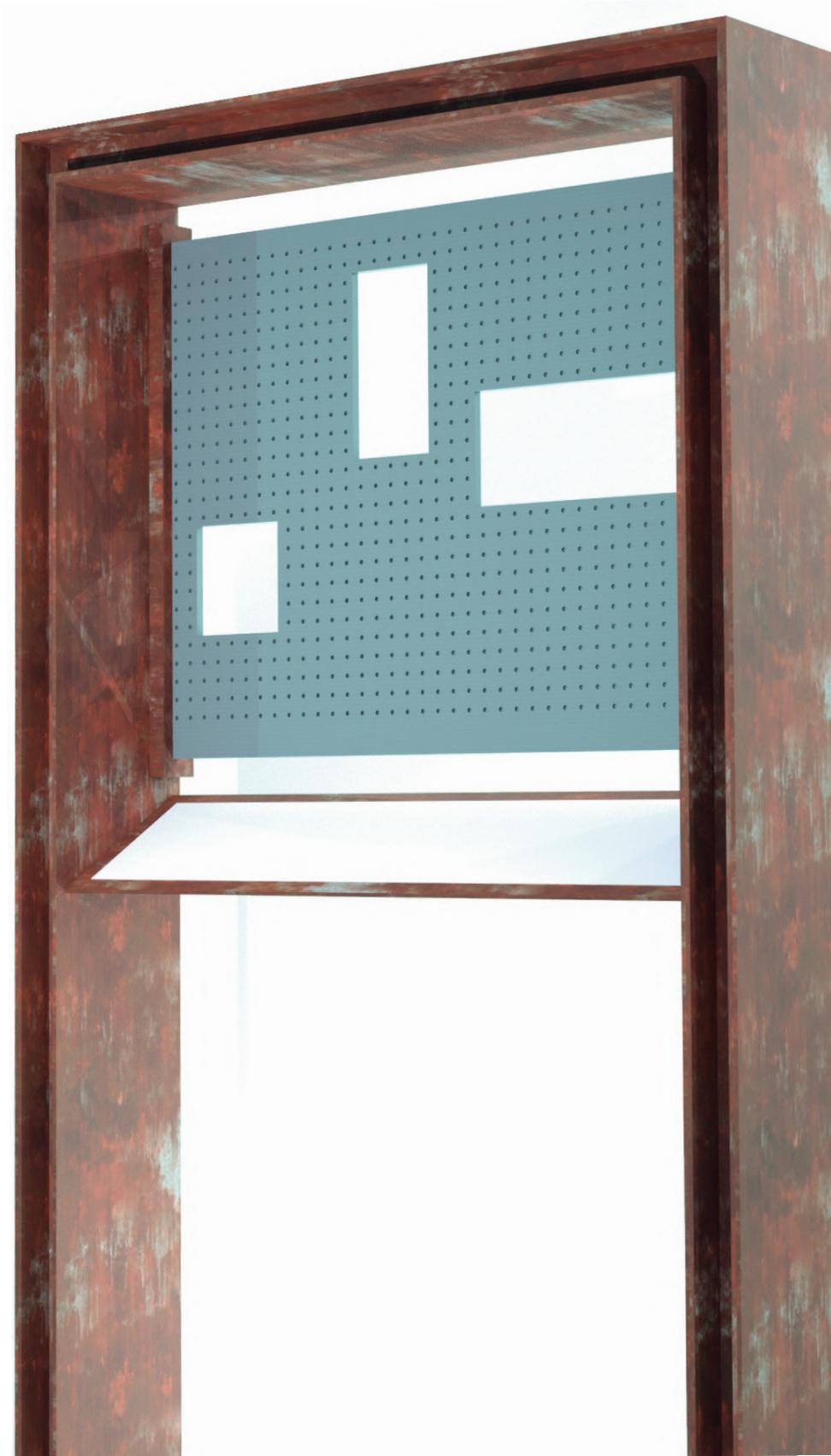
Tabla 8. Coste material 4 estructuras y 4 módulos.

Tabla 9. Coste Mano de Obra Directa.

Tabla 10. Beneficio Industrial.

Tabla 11. Coste Puesto de Trabajo.

Tabla 12. Precio venta en fábrica.



FRAME.04