



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA DE INGENIERIAS INDUSTRIALES

Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de
Producto

Diseño de una marquesina de autobús urbano y estudio para su emplazamiento en la ciudad de Plasencia

Autor:

Carrillo del Rincón, Marta

Tutores:

Lafuente Sánchez, Víctor Antonio
Urbanismo y representación
de la arquitectura /
Expresión gráfica arquitectónica

Fernández Maroto, Miguel
Urbanismo y representación
de la arquitectura /
Urbanística y ordenación del
territorio

Valladolid, julio 2022



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS
INDUSTRIALES

Diseño de una marquesina de autobús urbano

y estudio para su emplazamiento en la ciudad de Plasencia



Marta Carrillo del Rincón

Ingeniería de Diseño Industrial
y Desarrollo del Producto

RESUMEN

En el presente proyecto, se pretende diseñar una marquesina de espera de autobús urbano para ciertas paradas de la ciudad de Plasencia, adaptada a las necesidades de los usuarios que solicitan este tipo de transporte, integrada en el entorno en el que se emplaza y cumpliendo las normas de necesarias para lograr unas condiciones de uso y accesibilidad óptimas.

ABSTRACT

The aim of this project is to design a bus shelter for certain bus stops in the city of Plasencia, adapted to the needs of users who request this type of transport, integrated into the environment in which it is located and complying with the necessary standards to achieve optimum conditions of use and accessibility.

PALABRAS CLAVE

Marquesina

Transporte público

Autobús

Plasencia

Mobiliario urbano

KEYWORDS

Bus shelter

Public transport

Bus

Plasencia

Street furniture

ÍNDICE

I. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	8
1. Introducción	8
2. Objetivos	9
II. ESTADO DE LA CUESTIÓN	11
1. Análisis del transporte público urbano en Plasencia	11
2. Problemática actual del sistema de transporte	16
3. Principales zonas de Plasencia	20
3.1 Zona centro	20
3.2 La Data	21
3.2 El Pilar.....	22
3.3 Ciudad Jardín - Valcorchero.....	22
3.4 Miralvalle	23
3.5 El Berrocal.....	24
3.6 San Miguel	24
3.7 San Lázaro.....	25
3.8 Dolores Ibárruri	25
3.9 Polígono industrial	26
4. Criterios de emplazamiento	27
4.1 Según normativa	27
4.1.1 Ubicación.....	27
4.1.2 Señalización	29
4.2 Según uso potencial	30
Correos.....	33
Cristo de las Batallas.....	34
Ambulatorio Luis de Toro.	35
Hospital.....	36
5. Análisis concreto de las paradas	38
5.1 Correos.....	38
Parada actualmente	38
Propuesta solución.....	40

5.2 Ambulatorio.....	41
Parada actualmente.....	41
Propuesta solución.....	43
5.3 Cristo de las Batallas.....	44
Parada actualmente.....	44
Propuesta solución.....	46
5.4 Hospital.....	47
Parada actualmente.....	47
Propuesta solución.....	49
III. PROCESO DE DISEÑO.....	50
1. Estudio de la normativa.....	50
1.1 Dimensiones:.....	51
1.2 Elementos.....	51
2. Estudio del diseño de la marquesina actual.....	52
3. Desarrollo de la idea.....	54
3.1 Estudio de necesidades.....	54
Brainstorming.....	54
4. Prediseño.....	55
4.1 Bocetos.....	57
4.2 Diseños 3D.....	59
5. Propuesta final.....	63
6. Elementos.....	67
6.1 Estructura general.....	67
6.1.1 Uniones.....	69
6.1.2 Elección de los perfiles estructurales.....	69
6.2 Cubierta.....	71
6.2.1 Montaje.....	72
6.2.2 Evacuación de aguas.....	74
6.3 Cerramientos.....	78
6.3.1 Vidrios.....	79
6.3.2 Arcos de malla.....	83
6.3.3 Carcasa en forma de T.....	85
6.4 Pantalla de información led multilínea “MLE6.16.3MF”.....	86
6.5 Apoyo isquiático.....	89

6.5.1 Montaje y anclaje	90
6.6 Banco	91
6.6.1 Montaje y anclaje	92
6.7 Anclaje al suelo de la estructura	93
6.8 Vinilos adhesivos.....	93
7. Materiales	96
7.1 Policarbonato celular	96
7.2 Acero galvanizado	98
7.3 Vidrio templado de seguridad.....	99
8. Renders finales en las paradas.....	101
IV. PLANOS.....	103
V. PLIEGO DE CONDICIONES.....	124
1. Pliego general de condiciones.....	124
1.1 Capítulo preliminar. Disposiciones generales.....	124
1.1.1 Naturaleza y objeto del Pliego General	124
1.1.2 Documentación del contrato de obra.....	124
1.2 Capítulo I. Condiciones facultativas.....	124
1.2.1 Epígrafe 1º. Delimitación general de funciones técnicas	124
1.2.2 Epígrafe 2º. Obligaciones y derechos generales del contratista.....	126
1.2.3 Epígrafe 3º. Preinscripciones generales relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares	128
1.2.4 Epígrafe 4º. Recepción de las partes del producto	132
1.3 Capítulo II. Condiciones económicas.....	133
1.3.1 Epígrafe 1º. Principio general.....	133
1.3.2 Epígrafe 2º. Finanzas	134
1.3.3 Epígrafe 3º. Precios.....	134
1.3.4 Epígrafe 4º. Indemnizaciones mutuas	136
1.3.5 Epígrafe 5º. Varios.....	137
2. Pliego específico de condiciones.....	138
2.1 Especificaciones de materiales	138
Policarbonato celular	138
Acero galvanizado	139
Vidrio templado de seguridad.....	139

2.2 Especificaciones de Ejecución	139
VI. PRESUPUESTO.....	140
1. Costo de Fabricación.....	140
1.1 Coste de materiales	140
1.2 Coste de mano de obra directa	141
1.3 Costo del puesto de trabajo	143
2. Mano de obra indirecta (m.o.i.)	144
3. Cargas Sociales.....	144
4. Gastos Generales.....	145
5. Presupuesto Industrial Total.....	145
VII. ANEXO: ESTUDIO MECÁNICO.....	146
1.1 Estructura general: Sobrecarga de uso.....	146
1.2 Estructura general: Sobrecarga de nieve.....	148
1.3 Banco.....	150
1.4 Apoyo isquiático.....	151
1.5 Carcasa T y pantalla LED.....	153
VIII. CONCLUSIONES.....	154
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	155
1. Referencias de imágenes.....	155
2. Referencias generales	161
Criterios de emplazamiento	162
Proceso de diseño	163

I. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1. INTRODUCCIÓN

Las paradas de autobús son elementos urbanos destinados a acoger a los pasajeros que se encuentran a la espera de un transporte público. Según su infraestructura, podemos clasificarlas de la siguiente manera:

- **Parada básica de autobús (poste).** Es la infraestructura más simple, compuesta por un poste con la función principal de señalar la parada con la información y los horarios de transporte. Normalmente son paradas con baja frecuencia de servicios (más de 30 minutos). Se suelen encontrar en áreas suburbanas.
- **Refugio peatonal (marquesina).** También se compone de un poste con señalética con información acerca de los horarios, pero a su vez cuenta con un refugio de estructura simple. Estas paradas tienen una frecuencia de servicio moderada (alrededor de 30 minutos). A su vez, en esta categoría podemos considerar también las **paradas de tránsito**, similares, pero contando con una estructura mayor que puede tener una plataforma elevada, asientos, mapa interactivo del sistema, basurero, sistema de alumbrado... entre otros elementos de apoyo. Utilizada por líneas de autobuses que funcionan a moderadas o altas frecuencias (menos de media hora entre servicios).
- **Estación cerrada de autobuses.** Se diferencia de las demás por su estructura de mayor tamaño, un diseño distintivo, contar con puertas que se abren y cierran cuando llega el autobús al andén... Este tipo de paradas son de mayor seguridad y confort, y cuentan con señalética con información y horarios de transporte, asientos, plataforma, nivel de embarque, pago de tarifa interna... Estas paradas pueden contar con alrededor de 1000 embarques diarios.

Bus Stop and Transit Station Types

The following table provides a hierarchy of the ADA-compliant transit station/stop types and range of approximate costs associated with the construction of these new facilities.

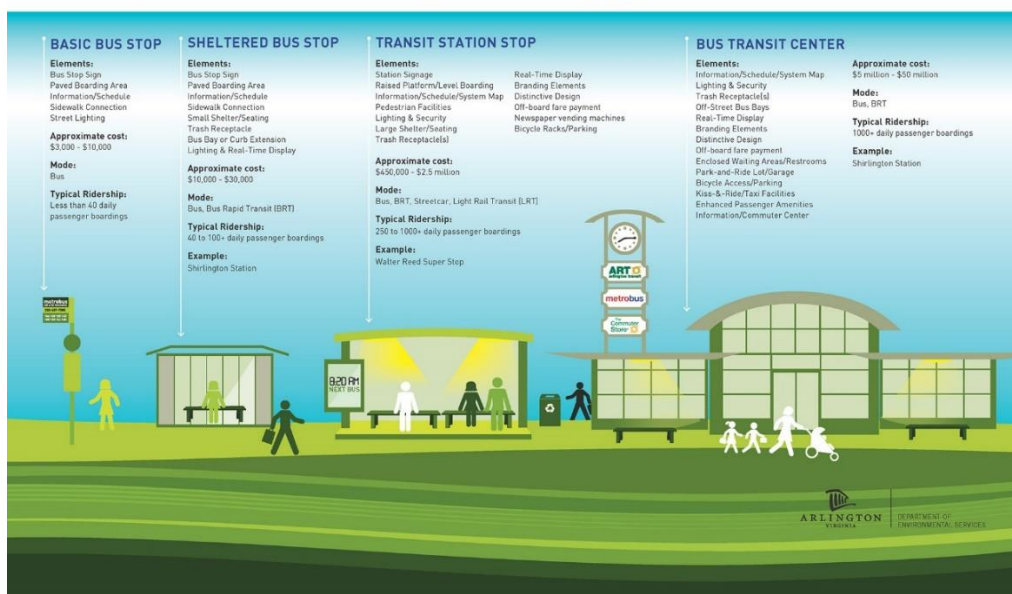


Fig 1. Tipos de paradas de autobús según su infraestructura

Son nexos de unión entre el pasajero y el vehículo, y un componente muy importante que además tiene varias funciones:

- Por un lado, son espacios de **estancia y de protección** contra la intemperie. Sobre todo, son necesarios para personas de edad avanzada o las que requieren un asiento o apoyo para realizar la espera por cuestiones físicas.
- Por otro lado, son elementos de **señalización** indispensables, que indican dónde se coge el autobús, además de disponer de información acerca del transporte y del área urbana en la que está ubicado.

2. OBJETIVOS

Después de realizar una previa investigación, he comprobado que el uso del transporte público es la alternativa más **ecológica** para los desplazamientos en ciudad, ya que la emisión de gases es mucho menor (emite 3,5 veces menos de efecto invernadero por pasajero que los automóviles). Si el aire está más limpio, la salud de los ciudadanos siempre va a ser mejor, reduciendo posibilidades de padecer enfermedades respiratorias, cardiovasculares... El uso masivo del coche genera atascos y hace las ciudades más sucias y ruidosas.

No solo es ventajoso a nivel medioambiental, sino que también conlleva una **reducción del tiempo de desplazamiento** en numerosas ocasiones: los autobuses suelen tener una plataforma reservada, y el moverse a través de ellos implica no tener que preocuparse por la maniobra de aparcamiento, que tanto tiempo lleva a veces realizar, incluso más que el propio viaje.

Además, todo sabemos que los **gastos** del coche siempre van a ser mucho mayores que los que conlleva el transporte público: combustible, peajes, párquines, mantenimiento, seguro... Atuc (Asociación de Transportes públicos urbanos y metropolitanos) calcula que la utilización del autobús, del tranvía o del metro en detrimento del coche genera al ciudadano un ahorro que puede superar los 200€ mensuales.

Y una de las ventajas más importantes es sin duda la **accesibilidad** que tiene para toda la población, ya que cualquier persona puede usarlo, sea cual sea su condición o discapacidad.

En definitiva, el uso del transporte público logra ciudades más eficientes y sostenibles.

Por ello, me gustaría promover la utilización de este medio de transporte mediante mejoras e innovaciones en el sistema en **Plasencia** (Cáceres, Extremadura). Es la ciudad en la que vivo, y por ello soy conocedora de sus puntos fuertes y sus limitaciones, y pienso que el transporte público en esta ciudad puede mejorar y sería importante que lo hiciera.

Plasencia es una ciudad con localización estratégica, ya que se sitúa a medio camino entre Cáceres, Mérida y Portugal, y está asentada en pleno Valle del Jerte. Sus cifras de población (39.913 en 2019) sitúan a Plasencia como el quinto núcleo de población más grande de la comunidad. Es ciudad pequeña al no alcanzar los 50.000 habitantes, pero su área de influencia es comarcal.



Fig 2. Localización de Plasencia en el mapa de España



Fig 3. Situación de Plasencia dentro de la comunidad autónoma de Extremadura

Considero que el uso del transporte público en Plasencia es importante porque, además de todo lo citado con anterioridad en cuanto a las ventajas de este sistema, se trata de una ciudad con el tamaño suficiente como para necesitar una movilidad urbana fluida y de calidad. Además, es núcleo de gran afluencia **turística** que agradecería contar con este tipo de transporte, por no decir lo necesario que es para la población anciana y discapacitada, un gran sector placentino.

Por ello, el **objetivo final** de este proyecto es crear una nueva marquesina adaptada, integrada con el entorno y para ciertas paradas seleccionadas según estudios demográficos y urbanos, previo análisis urbanístico para sus correctos emplazamientos. No solo diseñar la parada, sino también estudiar cómo mejorar su correcta localización para lograr un tráfico más fluido y eficiente, tanto para los móviles como para los peatones.

II. ESTADO DE LA CUESTIÓN

1. ANÁLISIS DEL TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN PLASENCIA

La ciudad de Plasencia tiene autobús urbano desde los años 70 y cuenta en este momento con tres líneas. Actualmente, este sistema de autobuses está coordinado por la Cooperativa Los Arcos. Las tres líneas tienen algunos puntos en común. Los recorridos se pueden observar mejor en el siguiente mapa.

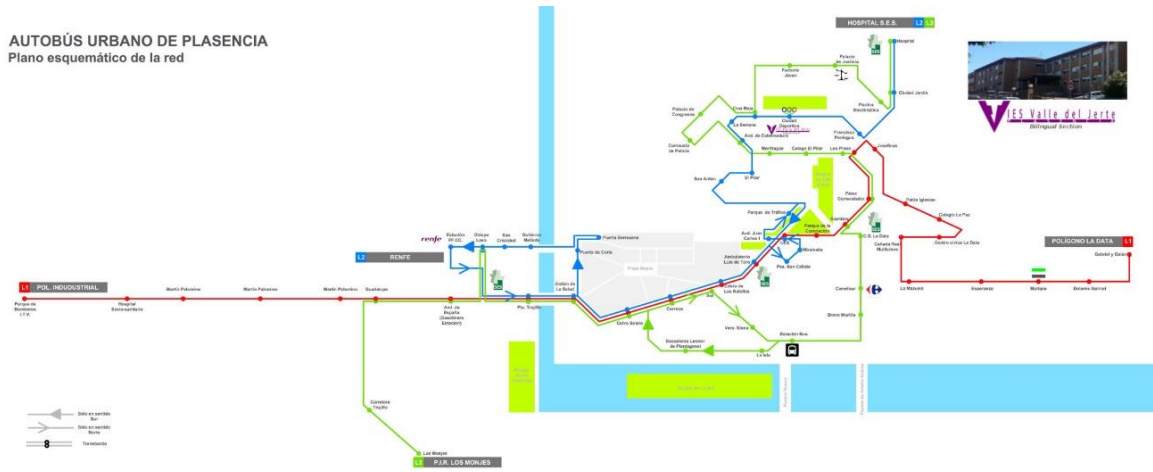


Fig 4. Mapa general de los recorridos de las líneas con sus paradas

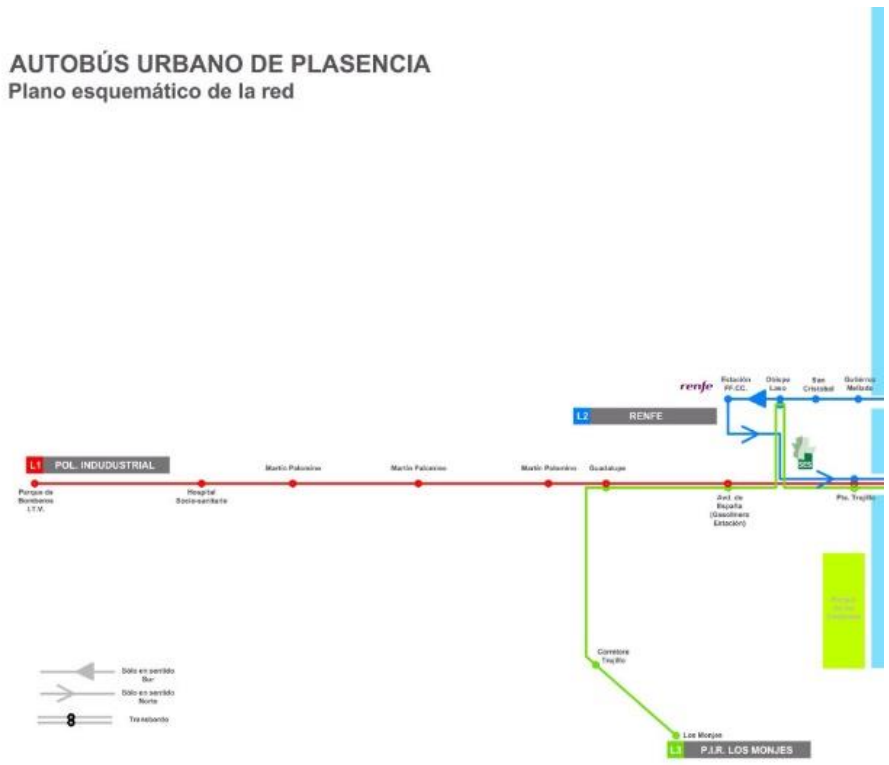


Fig 5. Mitad del mapa a la izquierda del río

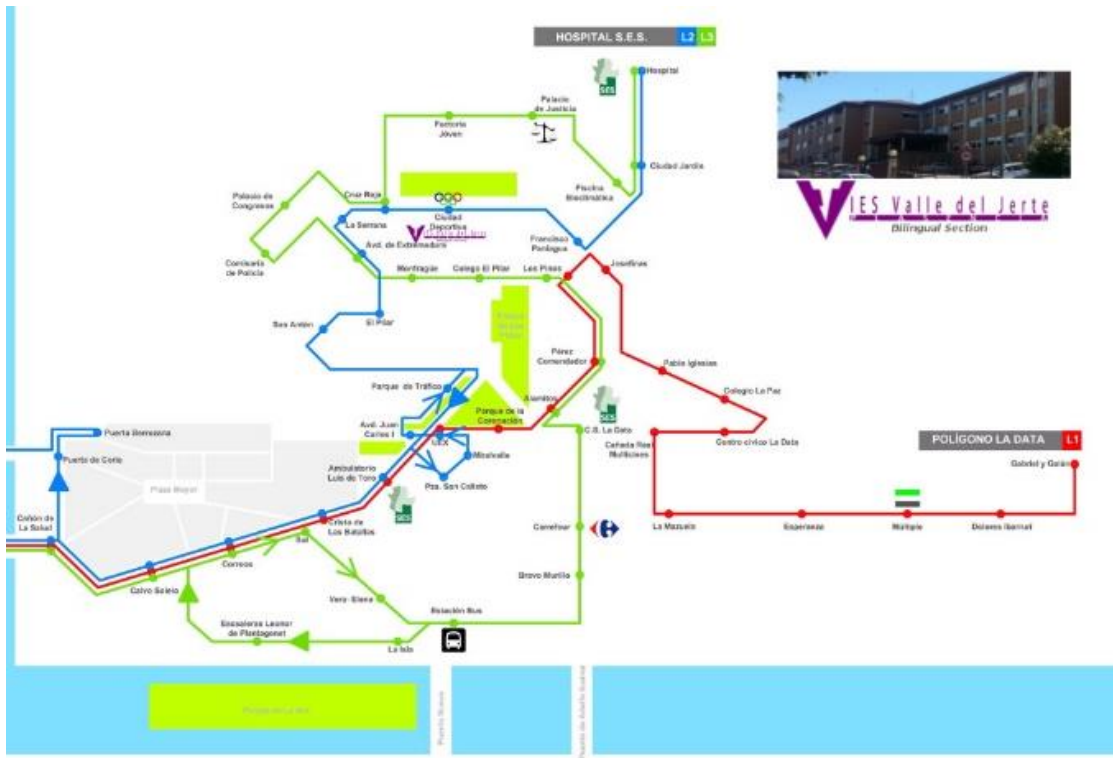


Fig 6. Mitad del mapa a la derecha del río

La ciudad y su área funcional tienen una disposición de las calles muy desarrollada, permitiendo una movilidad muy amplia con posibilidad de múltiples medios de transporte. Las principales infraestructuras de transporte y recepción de viajeros están en la ciudad.

En las siguientes tablas, podemos observar los recorridos específicos de cada línea, ida y vuelta, con los nombres de cada parada y sus respectivas frecuencias de paso:



POL. LA DATA – POL. INDUSTRIAL

FRECUENCIA DE PASO			
LABORALES (Lunes a Viernes)		SÁBADOS, DOMINGOS Y FESTIVOS	
MAÑANAS	TARDES	MAÑANAS	TARDES
20 minutos	30 minutos	30 minutos	30 minutos
PRIMER SERVICIO		PRIMER SERVICIO	
LUNES A VIERNES		DOMINGOS Y FESTIVOS	
8:05 h.		8:05 h. – 10:00 h.	
ÚLTIMO SERVICIO		ÚLTIMO SERVICIO	
LUNES A VIERNES		DOMINGOS Y FESTIVOS	
22:00 h.		22:00 h.	

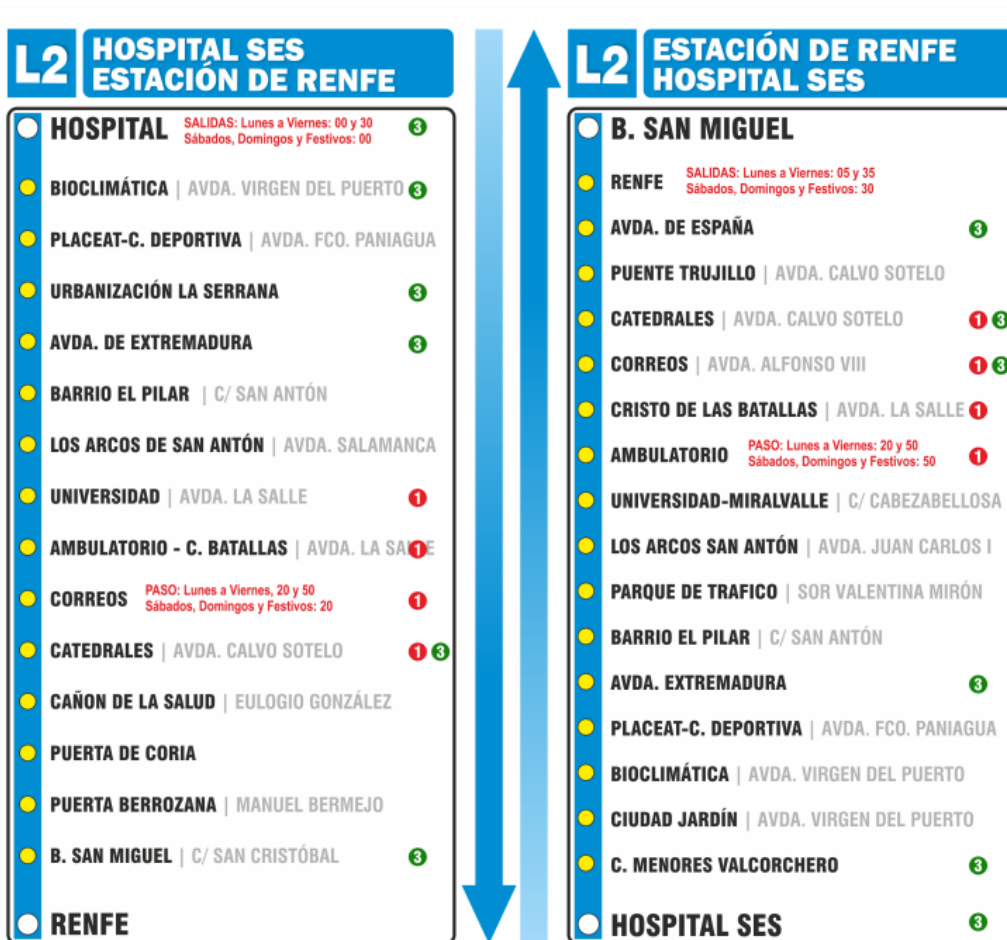


POL. INDUSTRIAL – POL. LA DATA

FRECUENCIA DE PASO			
LABORALES (Lunes a Viernes)		SÁBADOS, DOMINGOS Y FESTIVOS	
MAÑANAS	TARDES	MAÑANAS	TARDES
20 minutos	30 minutos	30 minutos	30 minutos
PRIMER SERVICIO		PRIMER SERVICIO	
LUNES A VIERNES		DOMINGOS Y FESTIVOS	
7:30 h.		9:00 h.	
ÚLTIMO SERVICIO		ÚLTIMO SERVICIO	
LUNES A VIERNES		DOMINGOS Y FESTIVOS	
22:00 h.		22:00 h.	



Fig 7. Recorrido y frecuencia de paso actual de la línea 1



HOSPITAL SES – RENFE

FRECUENCIA DE PASO			
LABORALES (Lunes a Viernes)		SÁBADOS, DOMINGOS Y FESTIVOS	
MAÑANAS	TARDES	MAÑANAS	TARDES
30 minutos	30 minutos	60 minutos	60 minutos
PRIMER SERVICIO		PRIMER SERVICIO	
LUNES A VIERNES		DOMINGOS Y FESTIVOS	
8:05 h.		8:05 h. – 10:00 H.	
ÚLTIMO SERVICIO		ÚLTIMO SERVICIO	
LUNES A VIERNES		DOMINGOS Y FESTIVOS	
22:05 h.		22:05 h.	

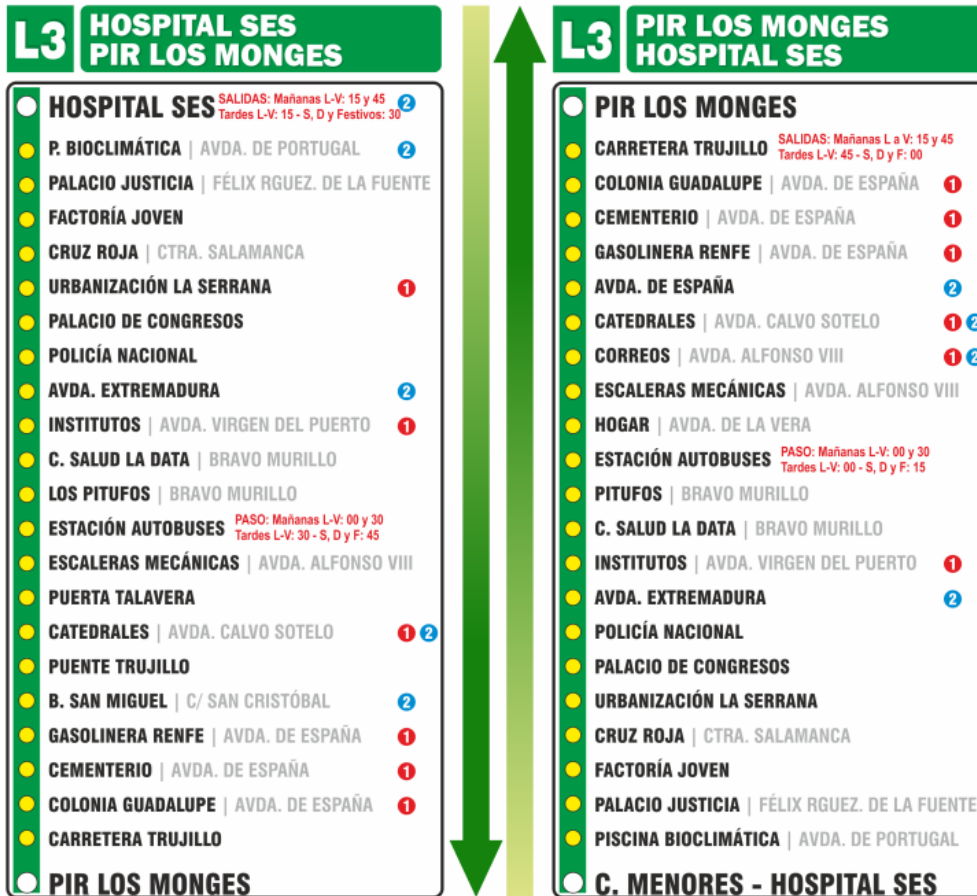


RENFE – HOSPITAL SES

FRECUENCIA DE PASO			
LABORALES (Lunes a Viernes)		SÁBADOS, DOMINGOS Y FESTIVOS	
MAÑANAS	TARDES	MAÑANAS	TARDES
30 minutos	30 minutos	60 minutos	60 minutos
PRIMER SERVICIO		PRIMER SERVICIO	
LUNES A VIERNES		DOMINGOS Y FESTIVOS	
7:30 h.		7:30 h. – 9:30 H.	
ÚLTIMO SERVICIO		ÚLTIMO SERVICIO	
LUNES A VIERNES		DOMINGOS Y FESTIVOS	
21:30 h.		21:30 h.	



Fig 8. Recorrido y frecuencia de paso actual de la línea 2



HOSPITAL SES – PIR LOS MONGES

FRECUENCIA DE PASO			
LABORALES (Lunes a Viernes)		SÁBADOS, DOMINGOS Y FESTIVOS	
MAÑANAS	TARDES	MAÑANAS	TARDES
30 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos
PRIMER SERVICIO		PRIMER SERVICIO	
LUNES A VIERNES		SÁBADOS	DOMINGOS Y FESTIVOS
7:45 h.		8:30 h.	9:30 h.
ÚLTIMO SERVICIO		ÚLTIMO SERVICIO	
LUNES A VIERNES		DOMINGOS Y FESTIVOS	
21:15 h. – (2: 22:05 h.		21:30 h. – L2: 22:05 h.	



PIR LOS MONGES – HOSPITAL SES

FRECUENCIA DE PASO			
LABORALES (Lunes a Viernes)		SÁBADOS, DOMINGOS Y FESTIVOS	
MAÑANAS	TARDES	MAÑANAS	TARDES
30 minutos	60 minutos	60 minutos	60 minutos
PRIMER SERVICIO		PRIMER SERVICIO	
LUNES A VIERNES		SÁBADOS	DOMINGOS Y FESTIVOS
7:15 h.		L2: 7:20 h. – L3: 8:00 h.	L2: 7:20 h. – L3: 9:00 h.
ÚLTIMO SERVICIO		ÚLTIMO SERVICIO	
LUNES A VIERNES		SÁBADOS, DOMINGOS Y FESTIVOS	
20:45 h.		21:00 h.	



Fig 9. Recorrido y frecuencia de paso actual de la línea 1

“El sistema de transporte es un componente importante de la economía, pues conecta casi todos los aspectos de las interacciones humanas a través del espacio y acerca los servicios a la población, lo que se traduce en una mayor cohesión territorial. La red viaria está compuesta por las vías que existen en un territorio determinado y que facilitan la accesibilidad a éste. En cuanto a las características que presentan, van a venir marcadas por las propiedades geométricas del trazado de la red y la orografía y morfología del terreno.”

(Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado de Plasencia y su entorno, 2016, p. 29)

El transporte dicta el flujo de movilidad de una ciudad.

2. PROBLEMÁTICA ACTUAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

Plasencia es una ciudad que por su distribución lineal a lo largo del río necesita un gran movimiento de sus usuarios. Las deficientes condiciones de accesibilidad y comunicación que existen, tanto internamente como externamente, constituyen una de las mayores debilidades de la ciudad.



Fig 10. Panorama aéreo de Plasencia

Son numerosos los desplazamientos diarios en la ciudad por motivos laborales, comerciales, sanitarios, educativos... que se ven perjudicados por enormes cuellos de botella en el espacio urbano y también en el entorno.

En 2004, el Ayuntamiento de Plasencia realizó una inversión de 1.200.000 euros en renovar la flota de autobuses urbanos. Se cuenta con 11 autobuses que actualmente tienen buenas condiciones de accesibilidad, pero que aun así no consiguen mitigar el colapso circulatorio que

ocurre diariamente en las horas punta de circulación. Con tan solo tres líneas se cubre la mayor parte de la ciudad.

Todo ello teniendo en cuenta la “Ley 7/1985 del 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local, Artículo 26, apartado 1: Los Municipios deberán prestar, en todo caso, los servicios siguientes, letra d: En los Municipios con población superior a 50.000 habitantes, además: transporte colectivo urbano de viajeros y medio ambiente urbano.” Contando Plasencia con una población en el padrón municipal en 2021 de 39.558 habitantes, no tiene por ello la obligación de prestar este servicio razón por la cual no recibe ningún tipo de ingreso económico por parte de otras administraciones para llevar a cabo este servicio.

Podemos encontrar actualmente varios titulares en los que se relatan algunas problemáticas actuales con respecto al transporte público urbano, como:

IU califica de “deplorable” el estado de las marquesinas de los autobuses urbanos de Plasencia y solicita su arreglo

Miércoles 11 Septiembre 2013 14:43 | [PLASENCIA HOY](#) | 0 ●



Fig 11. Noticia de *La Mañana*

El bus urbano de Plasencia no remonta y no supera los viajeros del 2020

Ha terminado el 2021 con 220.867 frente a los 220.888 usuarios que tuvo el año anterior



Raquel Rodríguez Muñoz | @que1pla

Plasencia | 01·02·22 | 07:16

Fig 12. Noticia de *El Periódico de Extremadura*

El autobús urbano de Plasencia, en la cuerda floja

La empresa advierte: "no podemos mantenerlo con el mismo contrato" por la bajada de usuarios y una flota "totalmente caduca"



Raquel Rodríguez Muñoz | @que1pla

Plasencia | 09·02·22 | 07:00

Fig 13. Noticia de *El Periódico de Extremadura*

Ayuntamiento y Los Arcos buscan una solución para que Plasencia siga teniendo autobús urbano

La cooperativa requiere aportaciones mensuales de dinero público para equilibrar el desfase económico provocado por la pandemia



La cooperativa Los Arcos es la adjudicataria del servicio de transporte urbano en la ciudad desde 1982. / HOY

ANA B. HERNÁNDEZ

Martes, 15 febrero 2022, 18:27



Fig 14. Noticia de *Hoy*

En estas noticias, se describe que, debido a razones como la pandemia (considerable bajada de usuarios que usan el transporte desde marzo de 2020), una flota de autobuses completamente caduca y anticuada (los actuales autobuses poseen de 13 a 16 años) y un estado muchas veces calificado como “deplorable” de las marquesinas de autobús, como ha sido denominado en alguna ocasión, el número de usuarios que utilizan transporte urbano ha disminuido. Y si no hay usuarios, no hay apoyo económico, por lo tanto, el servicio no consigue ser viable. Además, hay que tener en cuenta que Plasencia está cubierta con tan solo 3 líneas, como se ha mencionado con anterioridad.

Es evidente que para usar un servicio se busca limpieza, buena colocación, diseño, que llame la atención e invite a su uso, innovación... Y muchas de las paradas tienen este tipo de carencias: sin señalización, abandonadas, y con las chapas de itinerario oxidadas, sin poder apreciarse el contenido.

Por estas razones, se necesita un incentivo para que vuelva a utilizarse de manera más asidua, y así la localidad esté mejor conectada y el sistema de transporte urbano sea sostenible económicamente también. No podemos olvidar que el autobús en una ciudad es esencial.

Por ello, Plasencia ha optado a subvenciones para el transporte urbano, y debido a la pandemia y sus consecuencias económicas el Ministerio de Transporte ha concedido ayudas a localidades menores de 50.000 habitantes, entre las que estaba Plasencia, que ha recibido 170.000 euros.

Con este dinero, se podría optar a una mejora del transporte público como la que se plantea en este proyecto.

3. PRINCIPALES ZONAS DE PLASENCIA

Para decidir dónde emplazar las nuevas marquesinas, es necesario estudiar las principales zonas en las que se divide la ciudad para posteriormente analizar la conveniencia de colocarlas o no y las características de cada una.

“Plasencia se divide en veinticinco barrios, veintitrés de los cuales forman la capital municipal, teniendo cada uno su propia asociación de vecinos: Colonia Virgen de Guadalupe - La Amistad, Río Jerte, Cotillo de San Antón - Barrio del Pilar, Cerro San Miguel - La Unión, Urbanización La Esperanza, Sierra Santa Bárbara, Los Mártires, Vera-Elena, Los Alamos, Miralvalle, Los Majuelos, Valle-Isla, Los Pinos, La Data, Rosal de Ayala, Cuatro Calzadas, Ribera del Valle, Rubén Darío - Gabriel y Galán, San Juan, Ciudad Jardín San Antón, Valcorchero, Los Monjes e Intramuros de Plasencia. En la calle Fernando Calvo se halla la federación placentina de asociaciones de vecinos.”

Los otros dos barrios, San Gil y Pradochano, que son núcleos de población separados de la capital municipal, cuentan con estatuto de entidad local menor.”

Las principales zonas en las que podemos dividir la ciudad, a grandes rasgos, son las siguientes:

3.1 ZONA CENTRO

Es la zona donde se encuentra la Plaza Mayor y sus alrededores. En la misma plaza podemos encontrar el ayuntamiento y los principales locales de hostelería. Es la zona más comercial, donde encontramos la mayor parte de las tiendas y franquicias que se desarrollan en la calle del Rey y la calle del Sol, las más grandes que salen de la plaza. Asimismo, destaca por encontrarse en el centro la mayor parte del patrimonio histórico: las catedrales antigua y nueva, el palacio de Carvajal, el de Mirabel, varias iglesias, los arcos de San Antón (un acueducto medieval), el Parador, la zona de la muralla y las torres... por lo tanto es la principal zona de atracción turística.

Cabe decir también que en esta zona encontramos el centro de salud Luis de Toro y varios parques (La Isla) y colegios, además de estar cerca del Centro Universitario.

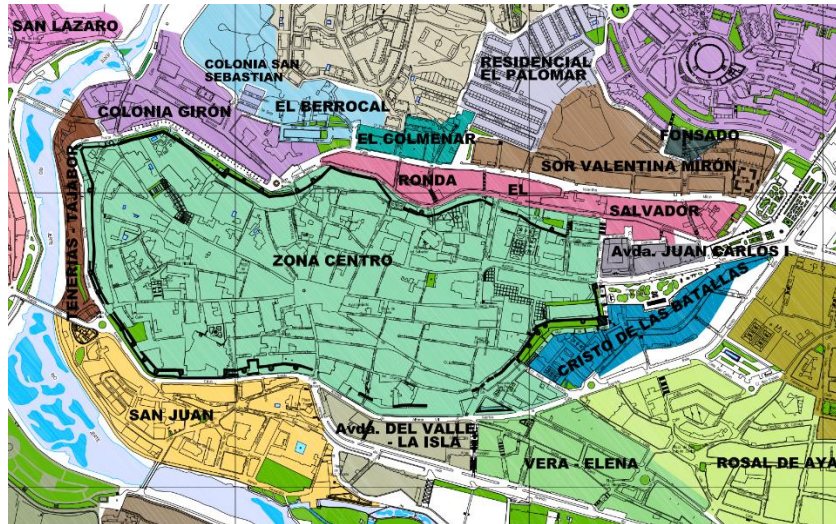


Fig 15. Mapa de la zona centro y alrededores

3.2 LA DATA

En esta zona también podemos encontrar otro centro de salud, cines, un pabellón deportivo y un gran centro comercial, además de encontrarse cerca de dos establecimientos grandes de comida rápida. Es una zona muy poblada, abundan los pisos y viviendas plurifamiliares, pero también encontramos la urbanización de La Mazuela, de viviendas unifamiliares.



Fig 16. Mapa de La Data y alrededores

3.2 EL PILAR

Es la zona donde se encuentran la mayoría de los institutos. También está la piscina climatizada, la municipal y la ciudad deportiva, sin olvidarnos de la plaza de Toros y el parque de los Pinos.

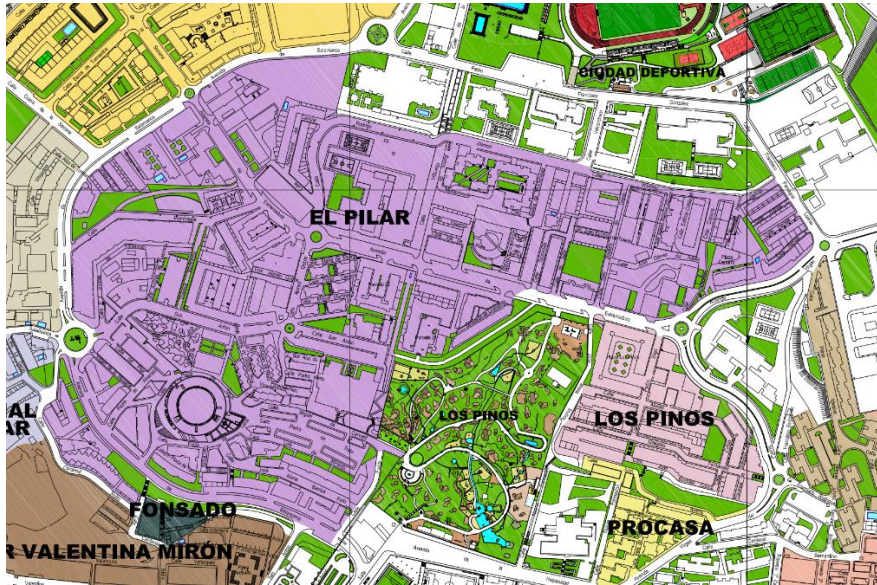


Fig 17. Mapa de El Pilar y alrededores

3.3 CIUDAD JARDÍN - VALCORCHERO

Se trata de una zona residencial de viviendas unifamiliares de nueva construcción, ubicada más lejos del centro. En esta localización no hay pie a negocios, únicamente está formada por parcelas, chalets o unifamiliares.

En esta misma zona incluyo Valcorchero, ya que también se trata de una zona residencial con características similares a la zona de Ciudad Jardín, sin actividad comercial, pero con gran cantidad de viviendas, tanto unifamiliares como plurifamiliares, formando bloques de pisos.

También pertenece a esta franja el Hospital Virgen del Puerto y los Juzgados.

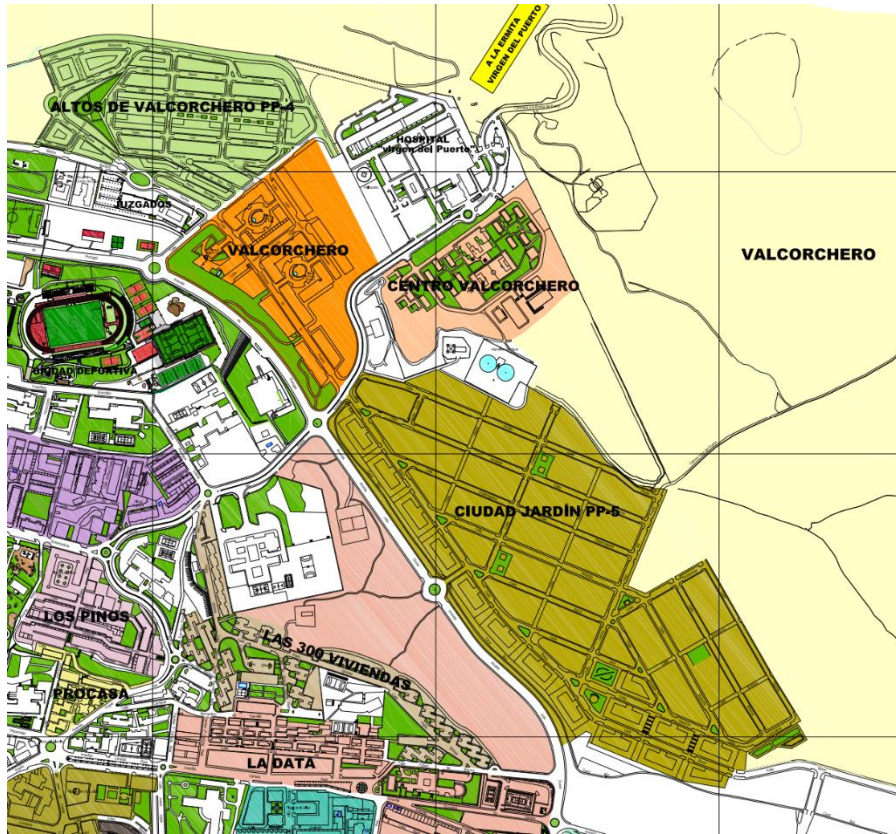


Fig 18. Mapa de la Ciudad Jardín - Valcorchero y alrededores

3.4 MIRALVALLE

Es uno de los barrios con más años de Plascencia, y cuenta con zonas residenciales y con sus propios negocios de todo tipo, por lo que es bastante autosuficiente. Podemos encontrar parques y colegios, y también está en esta franja el Centro Universitario.

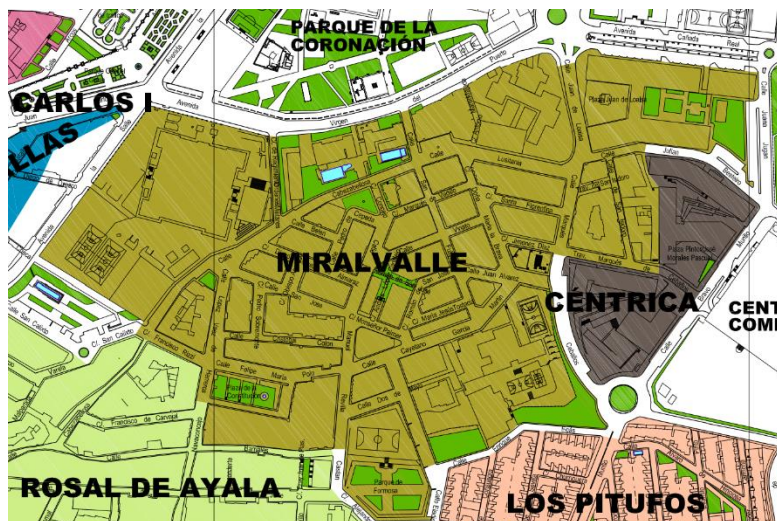


Fig 19. Mapa de Miralvalle y alrededores

3.5 EL BERROCAL

Se encuentra el Palacio de Congresos. Es una zona mayormente residencial.



Fig 20. Mapa de El Berrocal y alrededores

3.6 SAN MIGUEL

Es un barrio más periférico y multicultural, donde se encuentra un colegio, un instituto y un centro de salud.

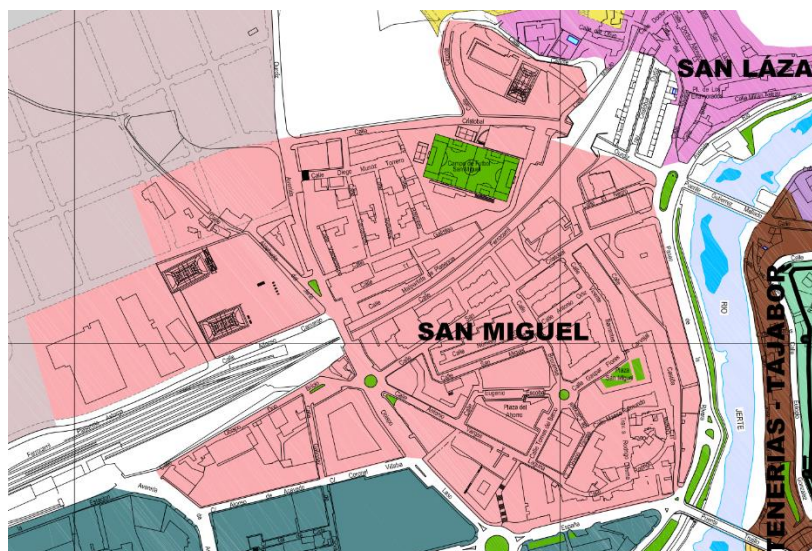


Fig 21. Mapa de San Miguel y alrededores

3.7 SAN LÁZARO

Este barrio es bastante marginal y conflictivo, no hay ni colegios ni tiendas, y muchos de sus vecinos no saben ni leer ni escribir. Está bastante abandonado y tampoco es muy céntrico.

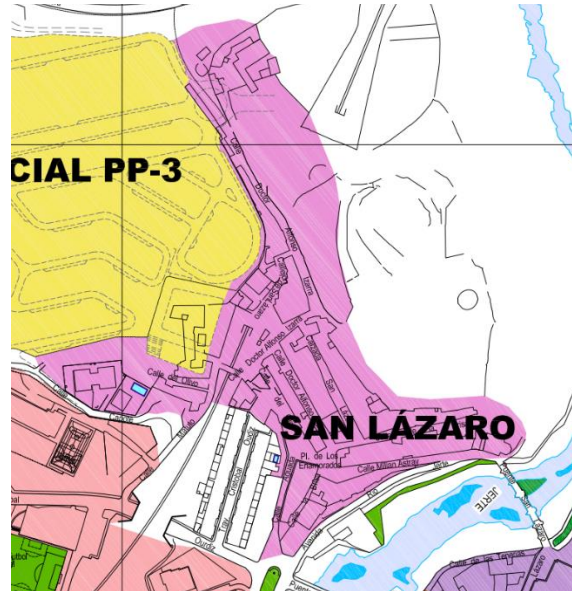


Fig 22. Mapa de San Lázaro y alrededores

3.8 DOLORES IBÁRRURI

Es una urbanización próxima a La Data. Está un poco a las afueras, y es mayormente zona residencial, no hay negocios. Hay casas tanto unifamiliares como plurifamiliares, algún colegio y algunas viviendas pertenecientes a la "Cooperativa Pablo Iglesias" (casas más baratas, accesibles para personas con pocos recursos).

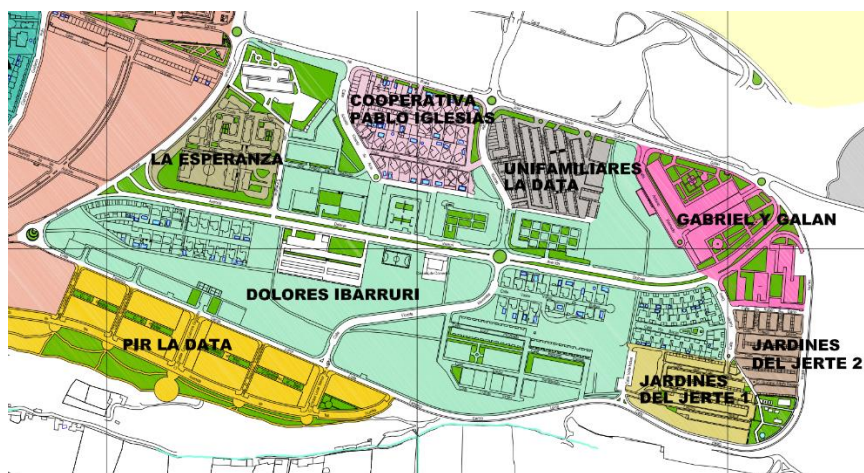


Fig 23. Mapa de Dolores Ibárruri y alrededores

3.9 POLÍGONO INDUSTRIAL

Como su nombre indica, es la zona donde se encuentran todas las naves industriales, fábricas, almacenes, talleres... Está en la periferia y no es una zona residencial. Además, también encontramos allí en Psiquiátrico y la estación de tren, que se encuentra en la Avenida de España, que conecta la zona industrial con la residencial de Plasencia.

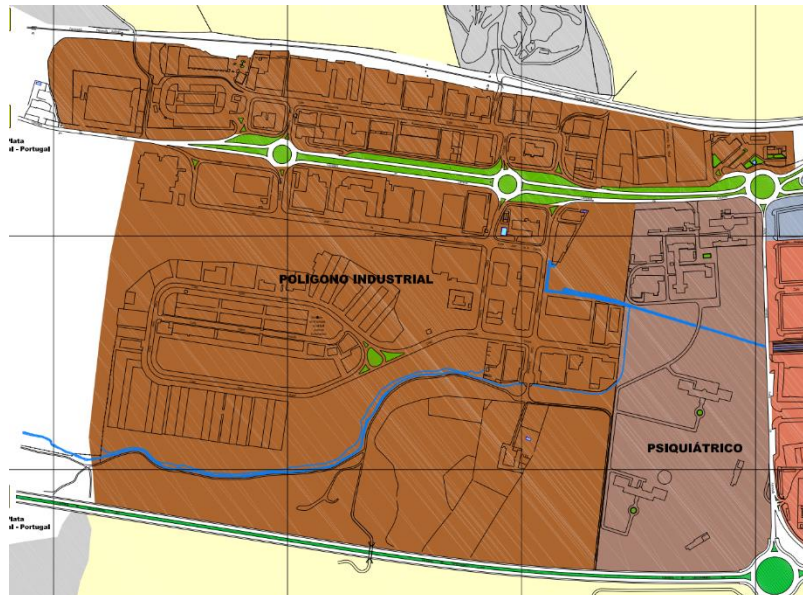


Fig 24. Mapa del polígono industrial y alrededores

También merece hacer mención a la zona de ROSAL DE AYALA - LA ISLA. En Rosal de Ayala encontramos la estación de autobuses, y la Isla es un parque denominado así por estar rodeado por el río Jerte, utilizado con frecuencia por los placentinos.

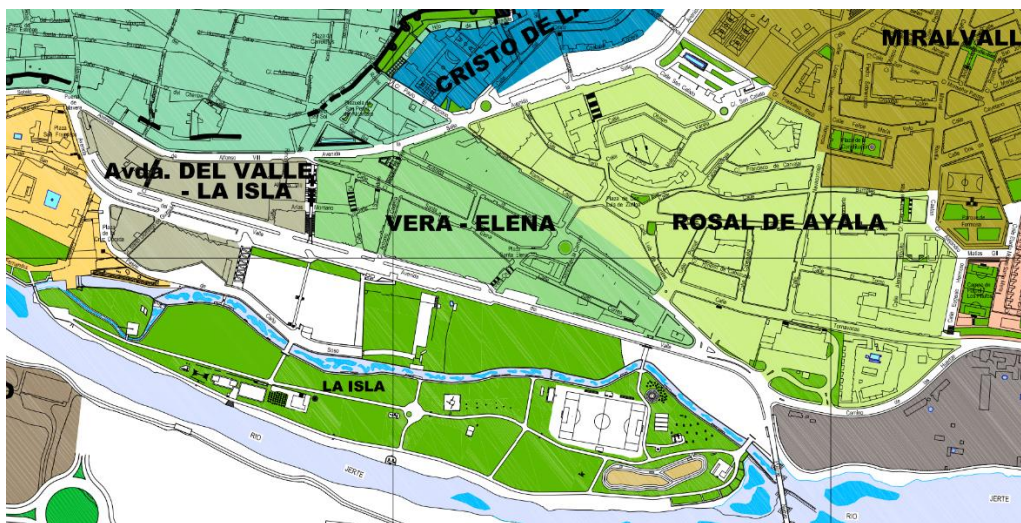


Fig 25. Mapa de Rosal de Ayala - La Isla y alrededores

Una vez analizado cómo es cada zona de la ciudad, se debe hacer un juicio crítico acerca de en qué zonas sería más necesario instalar nuestras marquesinas, atendiendo a las características del entorno donde se encuentran las paradas. Para ello, estableceremos una serie de criterios razonados.

4. CRITERIOS DE EMPLAZAMIENTO

4.1 SEGÚN NORMATIVA

Cumplirán las características establecidas en el Anexo V del Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.

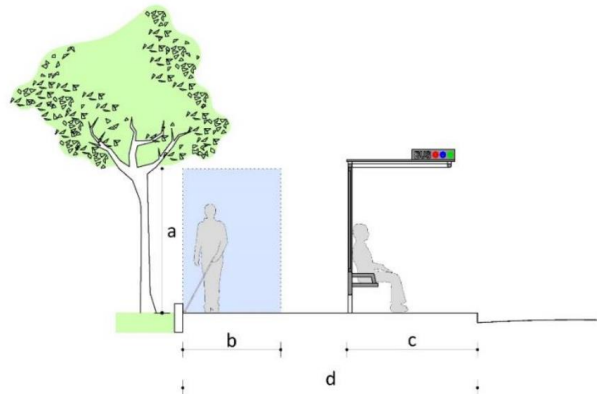
4.1.1 UBICACIÓN

- ▶ Ha de estar en consonancia con los otros elementos del espacio urbano que pueden aportar beneficios a la estancia durante la espera: papeleras, bancos, farolas, vegetación...
- ▶ Cuando la acera es muy estrecha para la implantación de una marquesina, se recomienda utilizar el espacio de la banda de aparcamiento, ubicándola ahí, a través de un ensanchamiento de la acera, para así aliviar el tránsito de esta y evitar que los vehículos estacionados obstruyan. Se puede instalar una plataforma que facilita el acceso al autobús y funciona como extensión de la acera.



Fig 26. Uso de plataforma para ampliar la acera

- ▶ Convendría ubicar la marquesina dejando un espacio mínimo de 90 centímetros respecto al borde de la acera, para el acceso a su interior, al menos por un lateral.
- ▶ Según la orden TMA/851/2021, de 23 de julio, las marquesinas de espera del transporte público se situarán próximas al itinerario peatonal accesible, sin invadirlo. Se evitará que el mobiliario urbano o elementos de urbanización estén colocados en la zona de influencia de las paradas.



Ejemplo 3. Orientación y encaminamiento del IPA con bordillo como referencia edificada a nivel del suelo.

a	Altura mínima del IPA: 2,20 m
b	Anchura mínima del IPA: 1,80 m
c	Espacio ocupado por la parada de autobús. (art. 36)
d	Anchura total de la acera

Fig 27. Ubicación de la marquesina de espera con respecto al itinerario peatonal accesible (IPA)

- ▶ El pavimento en que se instale debe cumplir las características exigidas al del itinerario accesible.
- ▶ La diferencia de nivel entre el vehículo y la marquesina debe ser salvada sin esfuerzo por los sistemas facilitadores de los vehículos de transporte público. La altura del pavimento donde se ubica la parada tiene que facilitar el acceso a todas las personas, sean discapacitadas o no.

4.1.2 SEÑALIZACIÓN

- ▶ La presencia de las paradas se señalará en el pavimento mediante la colocación de una franja de detección tacto-visual de acanaladura, mediante la cual se alerta al usuario de la presencia de la parada, y le encamina hacia esta. Debe ser de 120 centímetros de ancho, elevado y de color contrastado en comparación con el pavimento existente. Se dispone en sentido transversal a la línea de marcha a través de todo el ancho de la acera, desde la fachada (o parte más exterior del itinerario peatonal) hasta la zona del bordillo, o con una separación entre 30 y 40 centímetros con respecto a la franja tacto-visual de “botones”.
- ▶ Junto al bordillo de la parada, se instalará otra franja tacto-visual de “botones”, de tono y color amarillo vivo, y ancho mínimo de 40 centímetros. Alerta al usuario de la presencia del bordillo y vehículos. Se recomienda una longitud mínima de 8 metros y que esté a una separación de 17 centímetros con respecto al borde de la acera.



Fig. Ejemplo de colocación de paneles tacto-visuales señalizando una marquesina de espera

- ▶ Los postes correspondientes a las paradas contarán con información sobre identificación y denominación de la línea en sistema Braille, procurando su situación a una altura comprendida entre 1,00 y 1,70 metros medida desde el suelo. Los caracteres de identificación de la línea tendrán una altura mínima de 14 centímetros y contrastarán con la superficie en la que se inscriban.

- ▶ En caso de informar a los usuarios de la situación de los autobuses que pasan por la parada con una pantalla, se procurará completar el dispositivo con la información sonora simultánea como ayuda a los invidentes. Se realizará con un mando similar al utilizado para el accionamiento de la sonorización de las señales semafóricas, a demanda del invidente.

4.2 SEGÚN USO POTENCIAL

En principio, los criterios de accesibilidad más importantes para elegir la localización de las paradas renovadas serán, en este orden:

1. Paradas con **mayor número** de pasajeros que **suben** al autobús. Estas paradas serán muy concurridas y necesitarán una mejor gestión, por lo tanto, sería de mucha utilidad contar con una pantalla informativa y unas instalaciones en buen estado. Las personas pasarán tiempo en esta parada y deberá estar bien acondicionada.
2. Paradas donde **confluyen 2 o más líneas**, para facilitar los **trasbordos** y poder calcular mejor el tiempo.
3. Paradas frecuentadas por **personas mayores**, ya que ellas probablemente no usen la aplicación móvil que informa acerca del tiempo que queda para que pase el autobús, y de esta manera se les hace más cómoda la movilidad y la estancia, en un lugar apto y dispuesto para estas personas.

Aparte de estos criterios, podemos considerar otros de gran importancia y que marcarán la diferencia a la hora de hacer la selección:

- Zonas cerca de **equipamiento público esencial**.
 - Colegios, institutos y universidad: en estos lugares, a ciertas horas punta, se concentrará un gran número de personas y es importante que estas paradas cuenten con unas marquesinas grandes y bien acondicionadas que no obstaculicen. Numerosos estudiantes de otros pueblos cercanos probablemente necesiten saber cuándo pasa el autobús para coger otro en la estación que los lleve a su municipio. También será de gran ayuda para estudiantes de poca edad, que no controlen bien el sistema.
 - Hospitales y centros de salud: además de ser lugares frecuentados por personas mayores, que no tendrán la aplicación móvil y necesitarán la pantalla informativa (criterio 3), un gran número de las personas que accedan a estas paradas serán discapacitados, enfermos, personas con poca movilidad... Sería beneficioso contar con una parada más apta y con más comodidades para ellos.

- Zonas cerca de **espacios públicos concurridos**, como parques, plazas, centros deportivos, piscinas... Al final estos sitios también cumplen con el criterio 1, ya que siempre van a haber bastante gente.
- Zonas **comerciales**. Evidentemente también cumplirán el criterio 1. Las zonas comerciales son visitadas todos los días por los habitantes para realizar compras u otro tipo de gestiones. Normalmente se encuentran en la zona centro, lugar de mayor atracción social, económica y cultural, y por ello a su vez estas paradas cumplirán también el criterio 2: en ellas confluye un mayor número de líneas, ya que todas deberían realizar ese recorrido para permitir que todas las zonas puedan acceder al centro. También entra en esta categoría el polígono industrial, considerado igualmente zona comercial.
- Zonas cerca de las **estaciones de tren y autobús**. No tanto por los horarios sino por la necesidad de un lugar cómodo donde esperar el autobús urbano. La gente llegada cansada de los viajes, puede que sin batería en sus dispositivos, o quizá necesite un espacio en el que reposar a mirar un mapa o almorzar.
- Cerca de **urbanizaciones no autosuficientes**. Es decir, urbanizaciones que no cuentan con los suficientes negocios y servicios en sus proximidades, y desde las que se necesita un desplazamiento a otras zonas para llevar a cabo las actividades diarias. Las personas que vayan a moverse en autobús urbano necesitarán saber con certeza los horarios de bus para organizarse o llegar a tiempo a los sitios. Además, se utilizarán diariamente, por ello convendría contar con unas instalaciones en buen estado, bien dispuestas.

A partir de estas conclusiones, he elaborado una tabla en la que he organizado toda esta información para clasificar los criterios y las paradas, previamente haciendo una selección de las 22 más relevantes, y así ver de manera más gráfica qué criterios cumple cada una, con un sistema de puntuación ponderada. Los criterios en negrita son los más importantes y discriminatorios y por ello tienen el doble de puntuación en comparación con los demás.

Hecho este análisis y contando con información proporcionada por los encargados de la Cooperativa Los Arcos (empresa que gestiona el transporte público en Plasencia) acerca de en qué paradas subían más viajeros, he elegido **4 paradas** de autobús en las que colocar las marquesinas mejoradas, con su conveniente justificación.

- ▶ Para el criterio **“mayor subida de personas”**: según los autobuseros, las paradas en las que se sube más gente son las paradas del centro, como la de Correos o Cristo de las Batallas; la del Hospital, la de Dolores Ibárruri, al final de la línea 1, y también la del centro de salud La Data.

TABLA 1

Puntuaciones de cada parada con respecto a los distintos criterios

PARADAS (Orden: de izquierda a derecha en el mapa)	Más de 1 línea (1 x nº de líneas)	Mayor subida de personas (2)	Equipamiento público esencial (1)	Espacio público concurrido (1)	Zona comercial principal (1)	Mayor número de personas mayores (2)	Estaciones de tren y autobús (1)	Urbanizaciones no autosuficientes (1)	Puntuación
Guadalupe	X (2)				X				3
Avd. de España (Gasolinera Estación)	X (2)				X		X		4
Iglesia de San Miguel				X		X			3
Pte. Trujillo	X (3)								3
Cañón de la salud	X (3)				X				4
Calvo Sotelo	X (3)				X				4
Puerta Berrozana					X				1
Correos	X (3)	X		X	X				7
La Isla				X		X			3
Cristo de Las Batallas	X (2)	X	X	X	X				7
Ambulatorio Luis de Toro	X (2)	X	X			X			7
Estación Bus UEX							X		1
Cruz Roja	X (2)		X	X					4
Parque de la Coronación				X		X			2
Alamos (San Calixto)	X (2)		X						3
C.S. La Data		X	X	X		X			6
La Mazuela								X	1
Pérez Comendador	X (2)		X					X	4
Ciudad Jardín	X (2)							X	3
Hospital	X (2)	X	X			X			7
Dolores Ibárruri		X						X	3

Fuente: elaboración propia

Remarcadas en amarillo se encuentran las paradas elegidas, que cuentan con un mayor número de puntos (7). Se han elegido 4 paradas por ser un número abordable para realizar el trabajo y el análisis de manera cómoda.

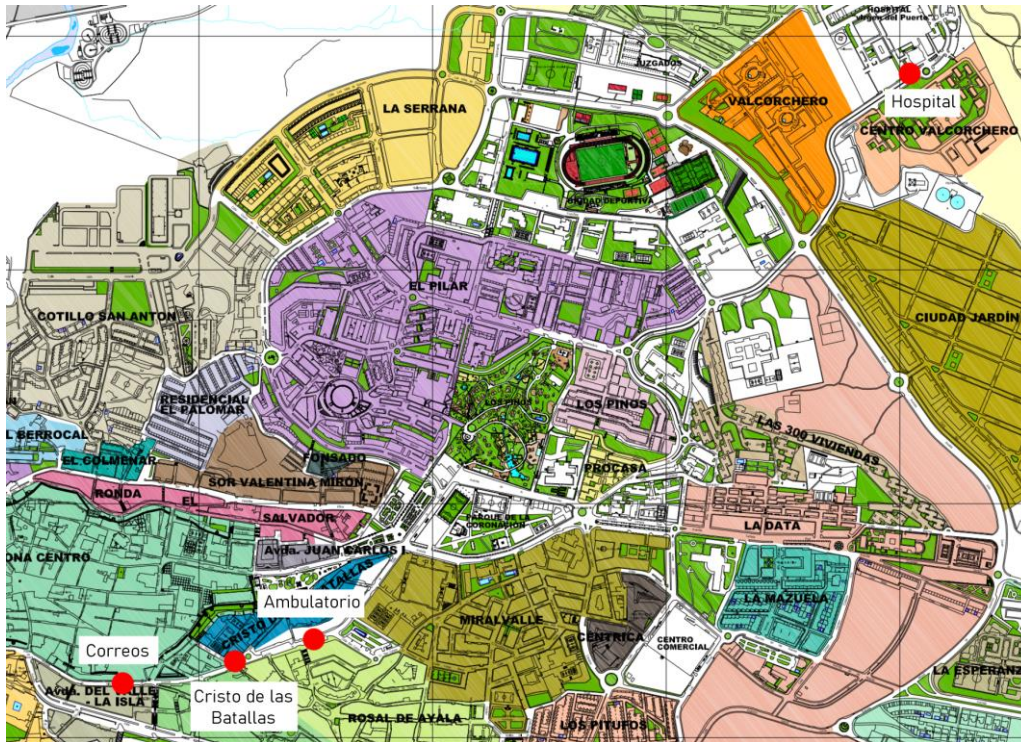


Fig 29. Localización de las paradas escogidas en el mapa de Plasencia

Las paradas escogidas son:

- **CORREOS.** Por ella pasan las 3 líneas, es una de las paradas con mayor subida de personas, se encuentra en un espacio público concurrido (cerca del centro en una avenida principal) y además en la zona comercial principal, cerca de las calles principales de servicios. También encontramos cerca parte del casco histórico.



Fig 30. Captura de *Google Maps*



Fig 31. Captura de *Google Maps*



Fig. 32

- **CRISTO DE LAS BATALLAS.** Se encuentra en la misma avenida que la anterior. Confluyen en ella 2 líneas, cuenta con un elevado número de personas que se suben al día, ya que se encuentra cerca de espacios públicos concurridos y de zonas comerciales, así como de varios colegios (equipamiento público esencial).



Fig 33. Captura de *Google Maps*



Fig.34

- **AMBULATORIO LUIS DE TORO.** Su nombre responde a la referencia al equipamiento público esencial donde se ubica, que es el centro de salud Luis de Toro, uno de los principales de Plasencia. 2 líneas coinciden en esta parada, y está bastante concurrida debido a la gran cantidad de personas que frecuentan este centro, en especial, personas mayores. También podríamos considerar incluso cierta cercanía a la estación de autobús, aunque no ha sido marcada esa casilla ya que no destaca por esa característica.



Fig 35. Captura de *Google Maps*



Fig 36. Captura de *Google Maps*

- **HOSPITAL.** Se encuentra al lado del Hospital Virgen del Puerto. Se trata de una parada que cuenta con marquesina doble. Confluyen 2 líneas en ella, y cerca de equipamiento público esencial, utilizado por muchas personas y en especial personas mayores o con dificultades.



Fig 37. Captura de *Google Maps*



Fig 38. Captura de *Google Maps*



Fig.39

Una vez realizada esta elección, damos paso al análisis concreto de estas paradas, para su correcta ubicación en el espacio urbano.

5. ANÁLISIS CONCRETO DE LAS PARADAS

5.1 CORREOS

PARADA ACTUALMENTE

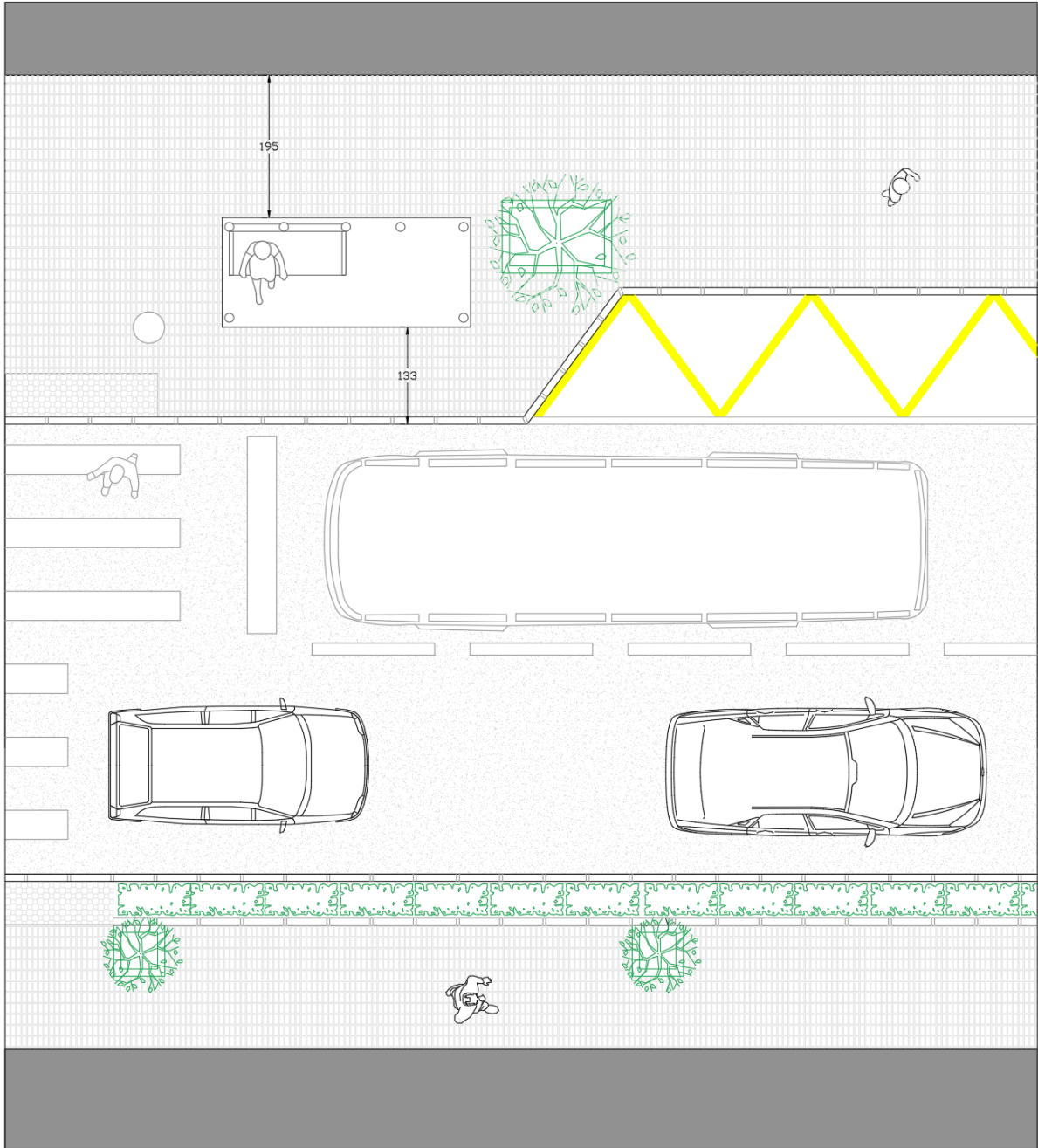


Fig.40

CRITERIO	¿LO CUMPLE?
Itinerario de libre paso de 180 centímetros	SÍ. (195 centímetros)
Espacio mayor de 90 centímetros a un lateral al menos, para acceder al interior de la marquesina	SÍ. (133 centímetros)
Acceso correcto y seguro de las personas que esperan hacia el autobús	NO. La parada del autobús se efectúa en un lugar que no corresponde a donde se encuentra la marquesina. No es seguro porque con frecuencia está ocupado por otros móviles. El autobús obstaculiza la circulación igualmente, realizándose la parada normalmente en la vía.
Pavimento en que se ubica la marquesina cumple las condiciones de itinerario peatonal accesible	SÍ.
Franjas de detección tacto-visuales	NO.

PROPUESTA SOLUCIÓN

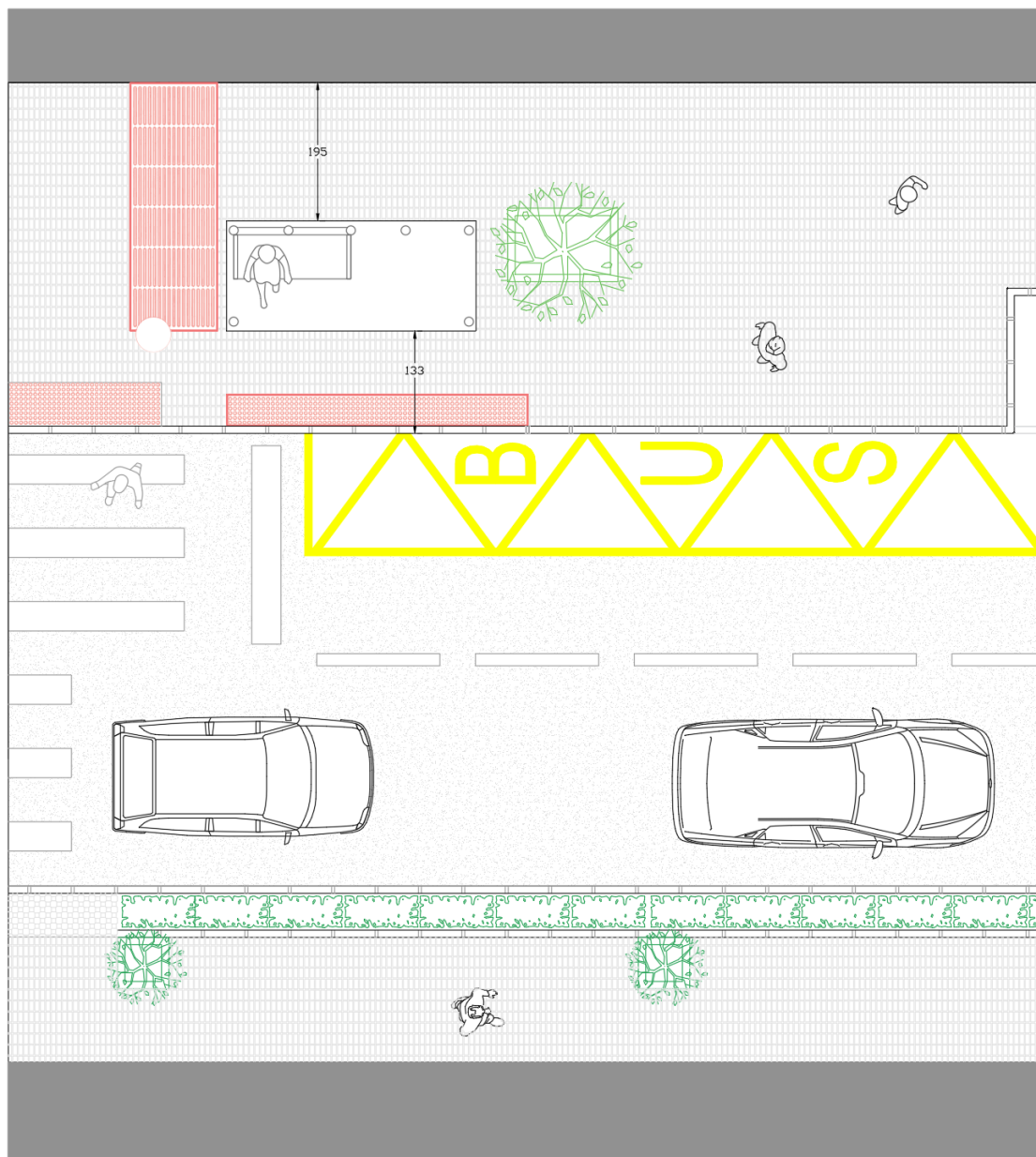


Fig.41

- La parada del autobús se ha señalado correctamente en el carril. Por lo antes analizado, el autobús siempre acababa obstaculizando el mismo. Al ser una calle bastante transitada por móviles, realmente es más cómodo y rápido que el autobús efectúe su parada en la misma vía. Además, de esta manera, la parada se realiza en un lugar próximo a la marquesina, donde esperan los pasajeros.
- Se ha ampliado la acera a lo largo 650 centímetros. De esta manera, se elimina la posibilidad de parada de móviles en esa zona, para una parada segura del autobús, a la vez que se mejora la accesibilidad de los peatones a la marquesina.
- Se han colocado las franjas de detección tacto-visuales correspondientes.

5.2 AMBULATORIO

PARADA ACTUALMENTE

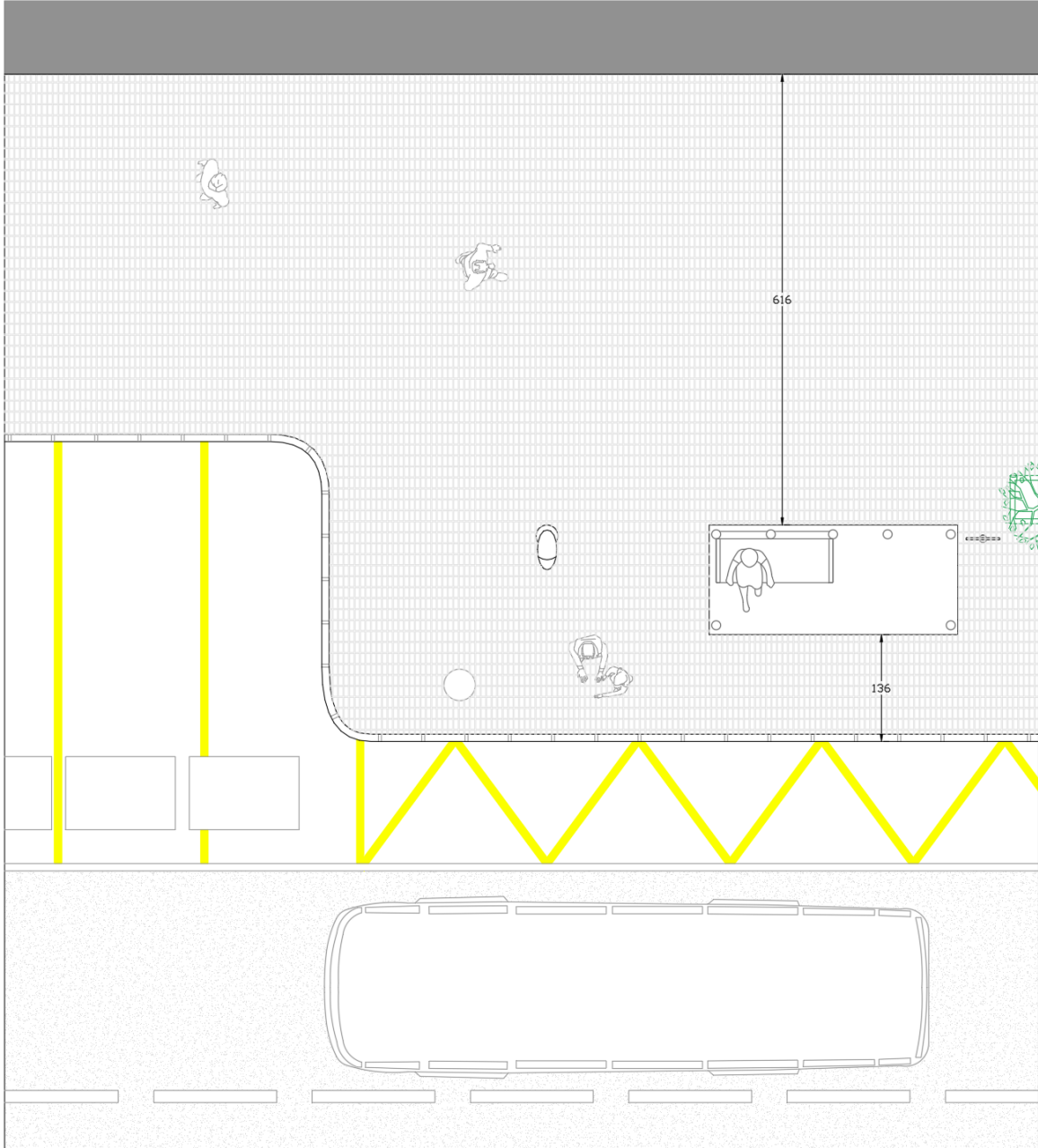


Fig 42

CRITERIO	¿LO CUMPLE?
Itinerario de libre paso de 180 centímetros	SÍ. (616 centímetros)
Espacio mayor de 90 centímetros a un lateral al menos, para acceder al interior de la marquesina	SÍ. (136 centímetros)
Acceso correcto y seguro de las personas que esperan hacia el autobús	MEJORABLE. La parada del autobús se realiza en un aparte de la vía, pero aun así, obstaculiza en parte la misma. Los contenedores pueden llegar también a entorpecer.
Pavimento en que se ubica la marquesina cumple las condiciones de itinerario peatonal accesible	SÍ.
Franjas de detección tacto-visuales	NO.

PROPUESTA SOLUCIÓN

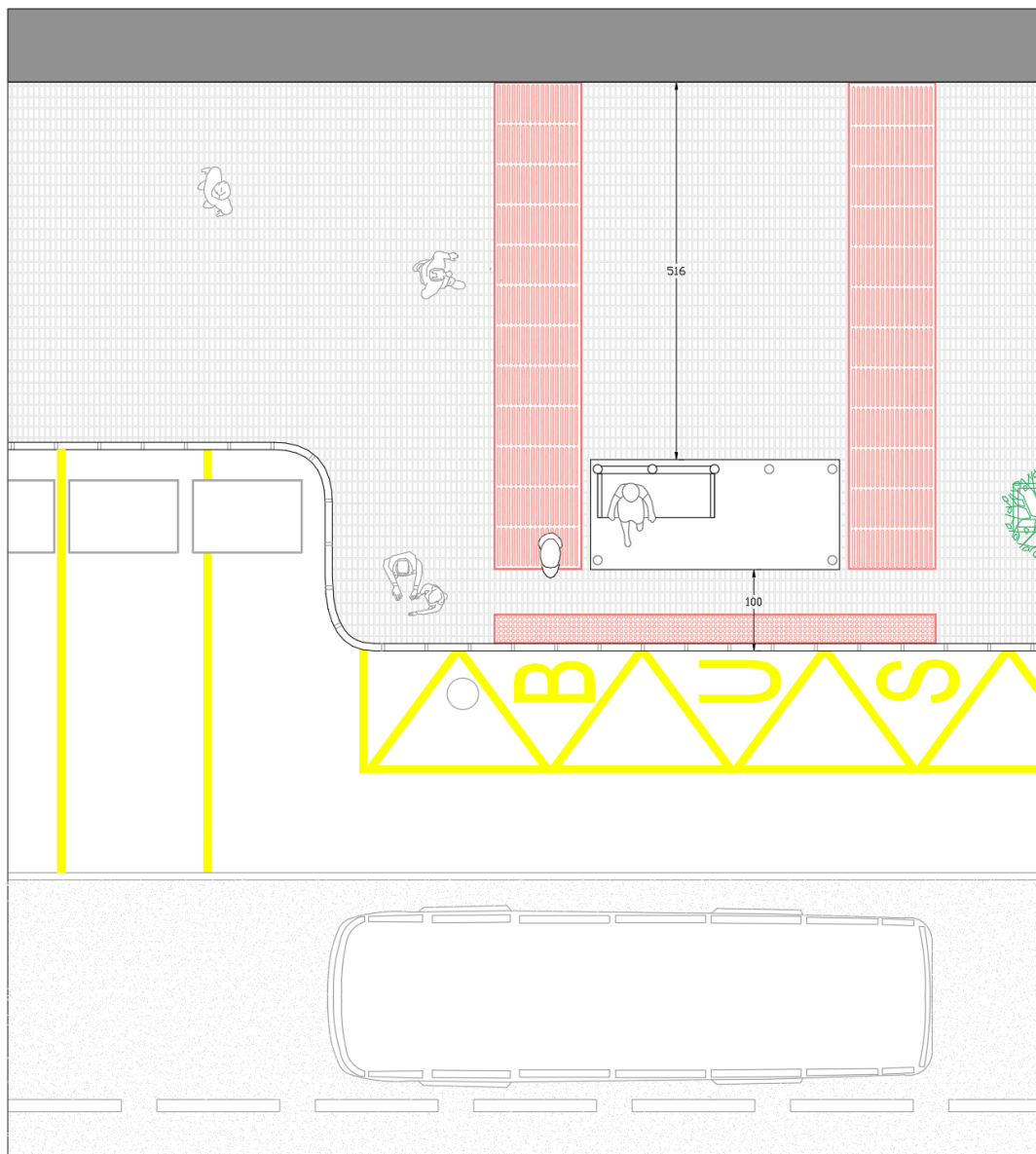


Fig. 43

- Se pretende realizar una obra reduciendo la acera 136 centímetros hacia la línea de la fachada, a ras de la alcantarilla, que queda en el pavimento, ya que contamos con suficiente área para hacerlo. De esta manera, se logra un mayor espacio para la parada de autobús, que no obstaculiza la vía. Es importante que esta parada cuente con un lugar bien acondicionado para parar, ya que será frecuentada por personas mayores, con dificultades de movilidad, enfermas...
- Los contenedores se desplazan hacia el borde de la acera, para no obstaculizar al autobús.
- Se han colocado las franjas de detección tacto-visuales correspondientes.

5.3 CRISTO DE LAS BATALLAS

PARADA ACTUALMENTE

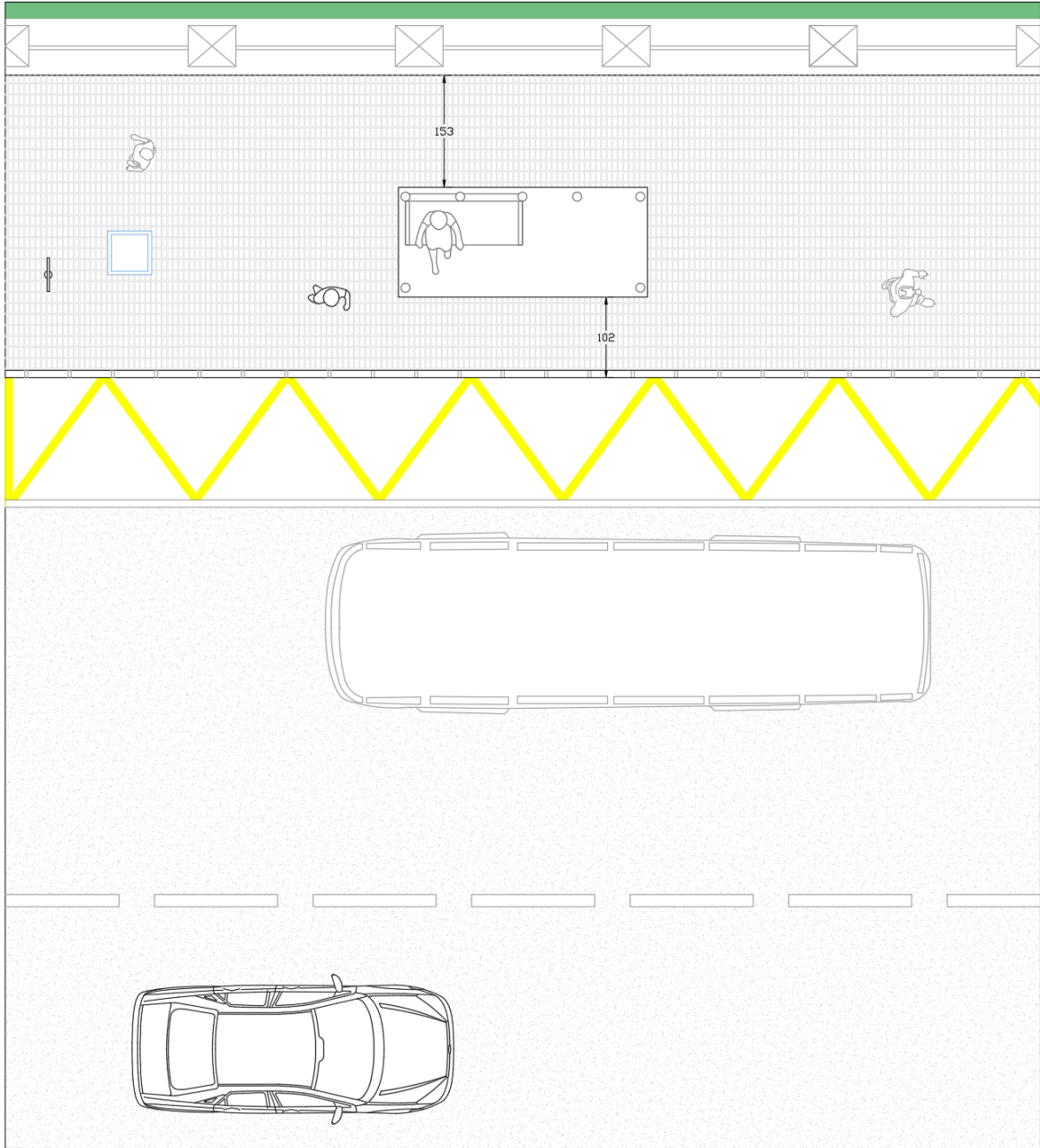


Fig 44

CRITERIO	¿LO CUMPLE?
Itinerario de libre paso de 180 centímetros	NO. (153 centímetros). Cumplía la antigua ley derogada de 2010 (Orden VIV/561/2010), en la que podía dejarse un espacio de 1,50 metros en aceras estrechas, pero en la actual de 2021 ya no se permite.
Espacio mayor de 90 centímetros a un lateral al menos, para acceder al interior de la marquesina	SÍ. (102 centímetros)
Acceso correcto y seguro de las personas que esperan hacia el autobús	SÍ. La parada del autobús se realiza en un aparte de la vía que no obstaculiza la misma.
Pavimento en que se ubica la marquesina cumple las condiciones de itinerario peatonal accesible	SÍ.
Franjas de detección tacto-visuales	NO.

PROPUESTA SOLUCIÓN

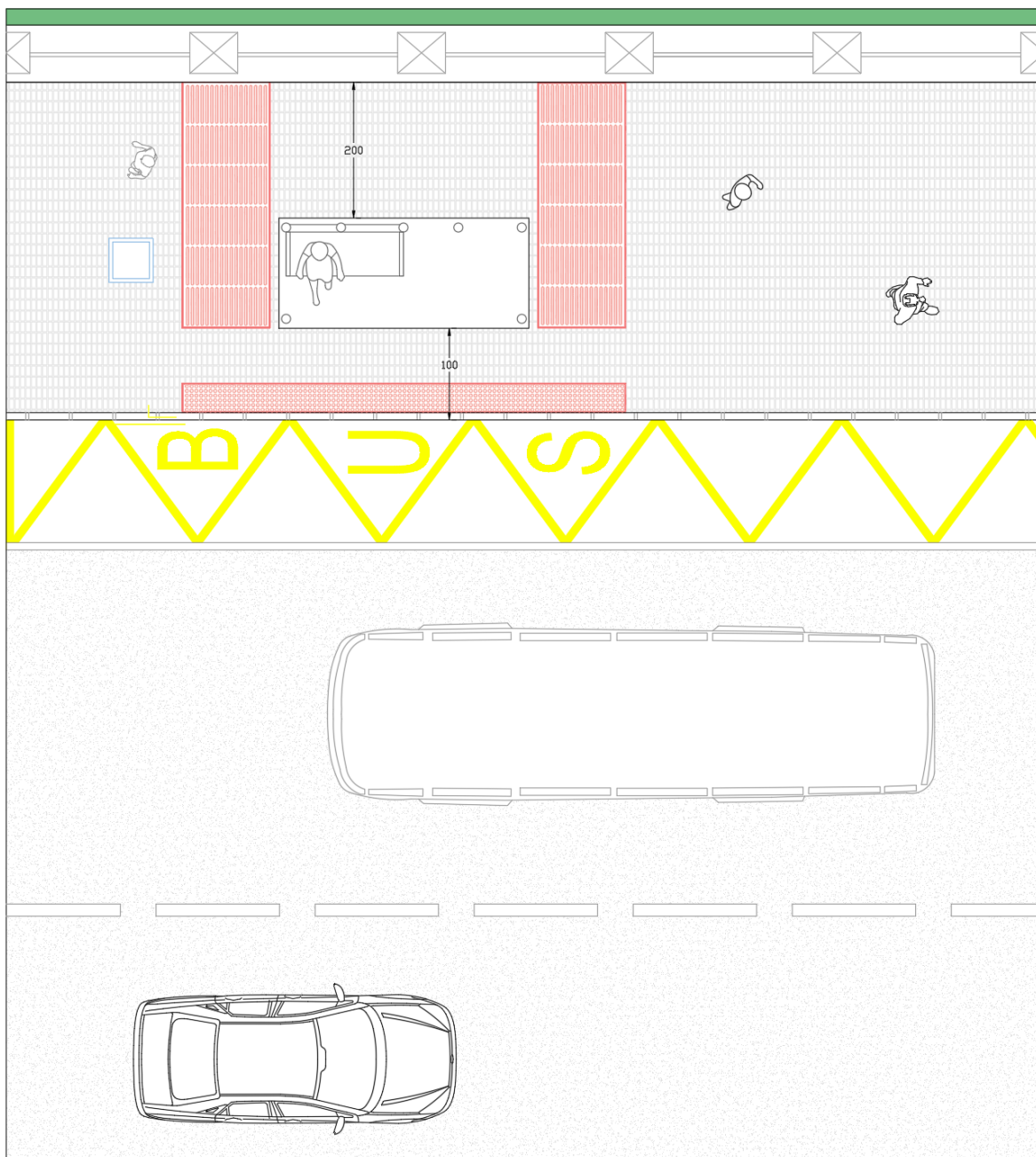


Fig. 45

- Se pretende realizar una ampliación de la acera de 47 centímetros con la intención de aumentar el itinerario de libre paso a 200 centímetros. El autobús seguiría teniendo suficiente espacio para parar en el aparte.
- Se han colocado las franjas de detección tacto-visuales correspondientes.

5.4 HOSPITAL

PARADA ACTUALMENTE

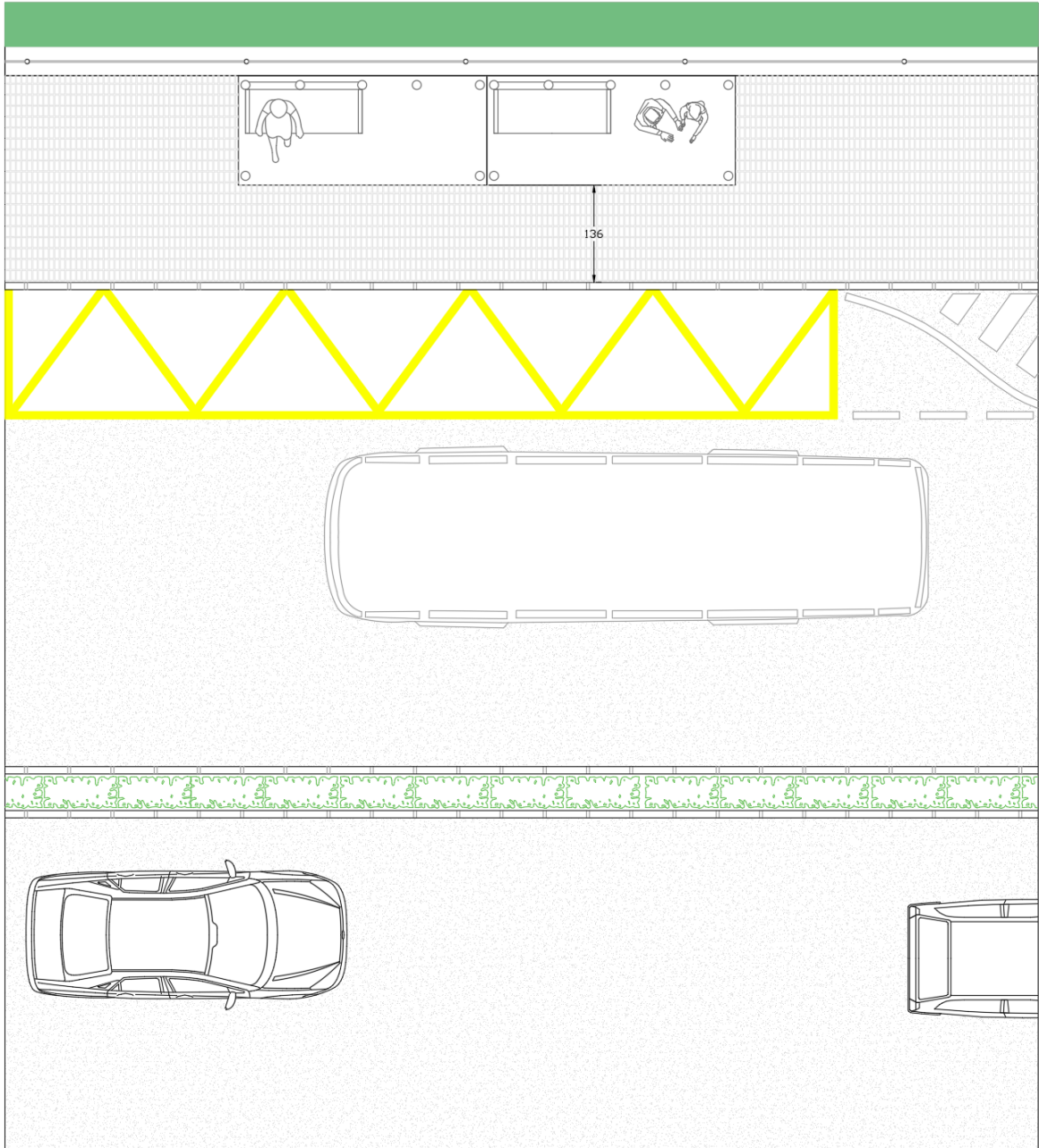


Fig. 46

CRITERIO	¿LO CUMPLE?
Itinerario de libre paso de 180 centímetros	NO. (0 centímetros). La marquesina se encuentra completamente pegada a la línea de fachada.
Espacio mayor de 90 centímetros a un lateral al menos, para acceder al interior de la marquesina	SÍ. (133 centímetros)
Acceso correcto y seguro de las personas que esperan hacia el autobús	SÍ. La parada del autobús se realiza en un aparte de la vía que no obstaculiza la misma.
Pavimento en que se ubica la marquesina cumple las condiciones de itinerario peatonal accesible	SÍ.
Franjas de detección tacto-visuales	NO.

PROPUESTA SOLUCIÓN

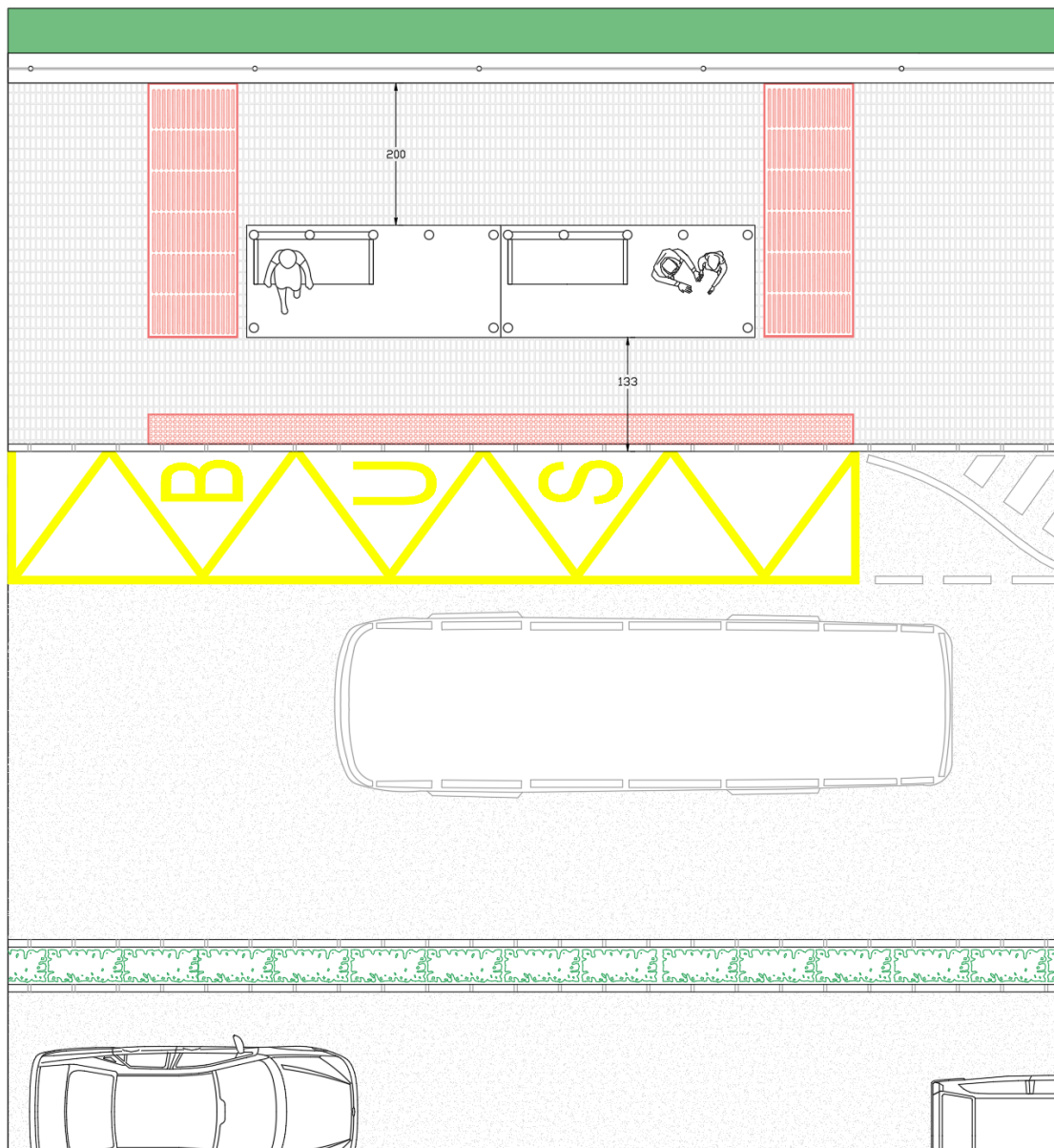


Fig.47

- Se pretende realizar una ampliación de la franja de acera donde se encuentra la marquesina de 200 centímetros, con la intención de aumentar el itinerario de libre paso. La parada del autobús no se vería afectada, ya que la ampliación se realizaría a partir de la línea de fachada, hacia atrás.
- Se han colocado las franjas de detección tacto-visuales correspondientes. En este caso de marquesina doble, las franjas se sitúan a ambos lados de ambas, ya que se encuentran juntas y no separadas.

1.1 DIMENSIONES:

Su espacio interior tiene que admitir la inscripción de dos cilindros concéntricos superpuestos libres de obstáculos. El inferior desde el suelo hasta una altura de 25 centímetros con un diámetro de 150 centímetros y el superior, hasta una altura de 210 centímetros medidos desde el suelo, con un diámetro de 135 centímetros. Tanto el espacio interior como el acceso tienen que permitir la total maniobrabilidad de todas las personas, incluyendo las discapacitadas, al margen de las ayudas de las que vayan provistas.

1.2 ELEMENTOS

- **Cubierta.** Debe proteger ante las condiciones climatológicas, por ello, debe ser de dimensiones suficientes, altura adecuada y preferiblemente opaca, evitando vidrio o plástico, para que oculte debidamente el sol e interactúe bien contra el calor. Además, tiene que evacuar correctamente el agua de lluvia acumulada. Han de ser impermeables a la lluvia y la radiación solar.

En las zonas con temperaturas altas en verano, **es necesario que los aleros de las cubiertas sean bajos (2,50 m) y cuenten con cierta inclinación**, que proteja de la radiación solar. Es importante que la cubierta arroje la sombra dentro del ámbito acotado de la marquesina.

- **Cerramientos.** Deben impedir también la incidencia de los rayos solares, para ello preferentemente se recomiendan tonalidades claras, que eviten la absorción del calor, así como el viento y la lluvia de manera correcta. En caso de ser algún cerramiento vertical transparente o translúcido, deberá contar con dos bandas horizontales entre 5 y 10 centímetros de ancho, opacas y de colores vivos que discurren a lo largo de toda su extensión, y contrastadas con el fondo del espacio tras el vidrio. Tendrán un ancho de entre 5 y 10 centímetros. La primera de las bandas estará a una altura entre 70 y 80 centímetros, y la segunda entre 140 y 170 centímetros, medidas desde el nivel del suelo. Se recomienda que dejen una franja libre de visión entre una altura de 90 hasta 180 cm, para así poder mantener un contacto visual interior y exterior, pudiendo apreciar tanto la ocupación de la marquesina desde la acera como visualizar el autobús. También es importante que los paneles permitan la circulación del aire. Lo recomendable es que los aleros sean amplios y haya mínimo espacio de separación entre los cerramientos y la cubierta.
- **Información.** Su ubicación debe respetar los mínimos contactos visuales indispensables y ha de estar situada en el perfil del cerramiento lateral más próximo al acceso. Debe contar con información referente a la identificación de la parada, trayectos, denominación, horarios e información relativa al área en la que se ubica la marquesina. Tiene que estar expresada de manera sencilla y legible, para que todas las personas la comprendan, en caracteres gráficos de alto relieve y en sistema Braille. Se recomienda que esté a una altura entre 0,90 metros y 1,70 metros, medida desde el suelo. En la medida de lo posible, se debe tratar que a marquesina cuente con una pantalla de información dinámica que muestren en tiempo real la situación de los autobuses que pasan por la parada. Se procurará completar el dispositivo con la información sonora simultánea, para los invidentes.

- **Mobiliario.** Se dispondrá al menos de un asiento y un apoyo isquiático.
 - **Asiento.** Debe ser cómodo, con respaldo y reposabrazos, al menos en su lateral exterior. La altura del asiento desde el suelo será de 45 ± 2 centímetros. En cuanto a su número, será el máximo posible, y es recomendable que disponga de un hueco en la parte inferior del mismo para introducir los pies.

Ampliando un poco más, según la Orden TMA/851/2021, de 23 de julio de 2021:

- Dispondrán de una profundidad entre 40 y 45 centímetros.
 - Tendrán reposabrazos y un respaldo con altura mínima de 45 centímetros formando un ángulo máximo de 105° con el plano del asiento.
- **Iluminación.** Se necesita una buena iluminación para mejorar la comodidad y la seguridad y suficiente para una correcta legibilidad de la información y localización. Se ha de evitar el efecto pecera (iluminación demasiado intensa). Procurar que se sitúe cerca del alumbrado público existente.
 - **Publicidad.** Habitualmente se ubica en el cerramiento lateral contrario al del acceso (por el que se aproxima el autobús). A veces puede restar visibilidad, como ocurre con las configuraciones dobles en las que se instalan dos marquesinas de manera simétrica. Por ello, conviene que la publicidad se ajuste a recomendación de dejar una franja de visibilidad libre entre 90 y 180 centímetros desde el suelo, tratando de no situarla en el lateral por el que se aproxima el vehículo.

2. ESTUDIO DEL DISEÑO DE LA MARQUESINA ACTUAL

Las marquesinas actuales son un modelo propio de la empresa SEMOAN, adaptadas y personalizadas para la ciudad de Plasencia. Actualmente hay 3 tipos de marquesinas:

- ▶ **Marquesinas normales:** se trata de un diseño estándar, la que se instala en condiciones generales. Está formada por cinco pilares, tres vigas, panel de cubierta, paramentos laterales y frontales, asiento con apoyabrazos y panel publicitario. Sus dimensiones son 3400 x 1500 x 2460 milímetros.

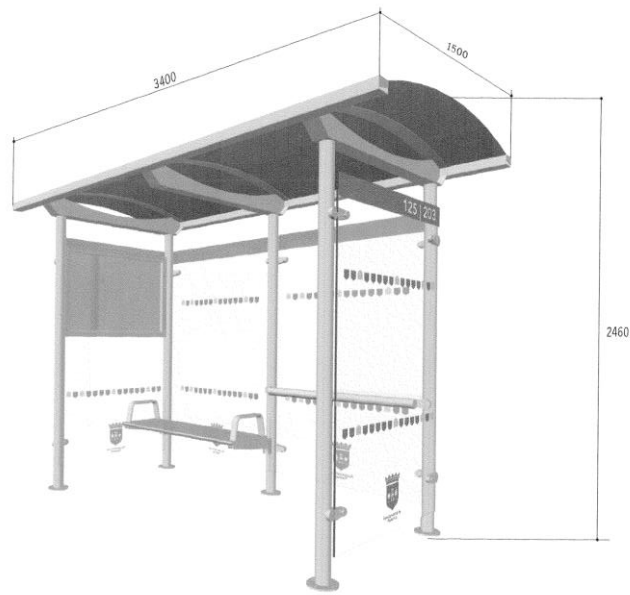


Fig 49. Marquesina normal

- **Marquesinas para zonas en contacto con el PEPRI:** se instalarán en las zonas de contacto con el Plan de Especial Protección del Recinto Amurallado y su zona de contacto de Plasencia. Es una adaptación de la marquesina normal en la que se reduce el ancho de esta y se tiene especial cuidado en el impacto causado en el entorno, utilizando colores neutros en la cubierta siguiendo la correspondencia con el recinto amurallado. Sus dimensiones totales son 3400 x 1200 x 2460 milímetros.

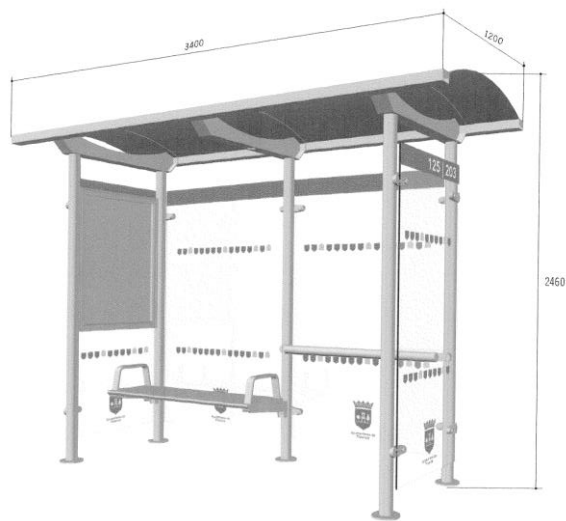


Fig 50. Marquesina para zonas en contacto con el PEPRI

- ▶ **Marquesinas para acerados estrechos:** se instala en recorridos peatonales reducidos, donde la marquesina suponga un incumplimiento del ancho mínimo del itinerario peatonal libre de obstáculos. Sus dimensiones totales son 3000 x 1100 x 2460 milímetros.

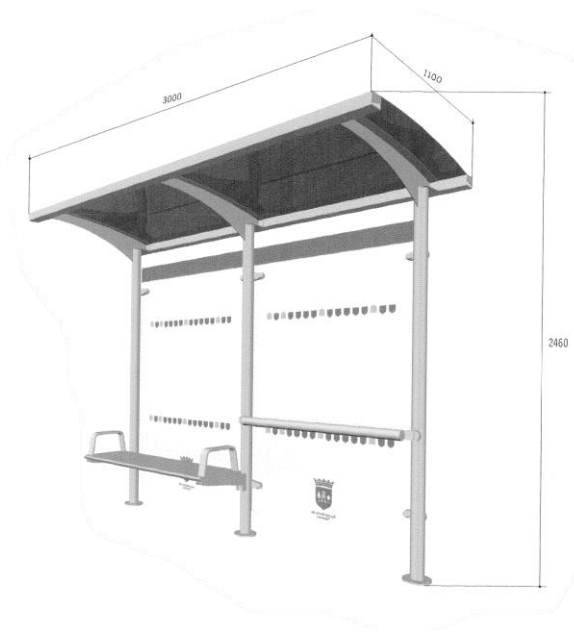


Fig 51. Marquesina para acerados estrechos

3. DESARROLLO DE LA IDEA

3.1 ESTUDIO DE NECESIDADES

BRAINSTORMING

Comencé haciendo una “lluvia de ideas” pensando en qué elementos quería que tuviera mi marquesina atendiendo a lo que podía faltar y podrían necesitar los usuarios, y también otros extras con los que sería interesante contar.

- Pantalla informativa
- Paneles solares
- Cargador para móvil
- Botón que puedas pulsar y avise si quieres montarte en esa línea o no
- Zona de reciclaje, papeleras
- Sistema de tickets para no tener que comprar el billete dentro del autobús y ganar tiempo
- Lugar de intercambio de libros: fomentar la lectura
- Módulo con vending
- Espacio publicitario
- Desfibrilador
- Lugar para estacionar las bicis y patinetes eléctricos

- Sistema de recogida y aprovechamiento de las aguas pluviales
- Pantalla táctil interactiva
- Mapa
- Sistema que emita sonidos para avisar a los invidentes de la llegada del autobús
- Lugar especial para minusválidos
- Baños portátiles
- Wifi
- Mesas

Después, se realizó un boceto como esquema general de los elementos que podría tener una parada de autobús.

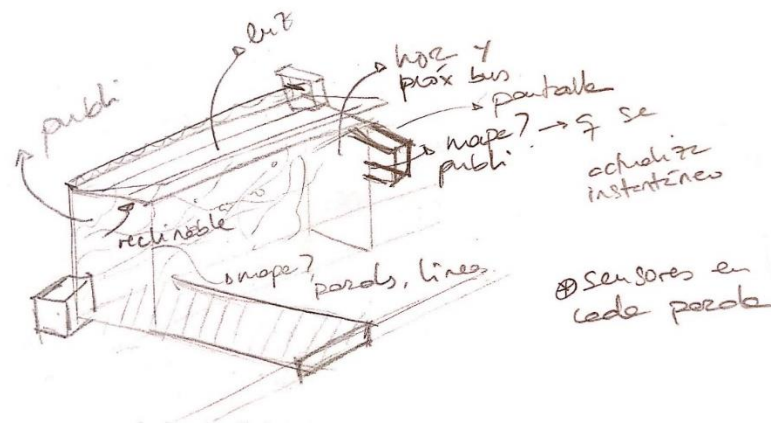


Fig 52. Primer boceto general del esquema de la parada

4. PREDISEÑO

Partí de dos conceptos que quería que tuviera mi marquesina:

✓ **Diseño universal:** “diseño de productos y entornos que pueden ser utilizados por todas las personas, en la mayor medida posible, sin la necesidad de adaptaciones o diseños especializados” (Trace Center: General Concepts, Universal Design Principles and Guidelines, 2009).

De esta manera, la idea es crear un diseño que sea cómodo y seguro para todas las personas que lo utilicen, ya que va dirigido a un público muy amplio.

Como principios, considero los siguientes:

- ▶ Igualdad y facilidad de uso
- ▶ Flexibilidad de uso
- ▶ Simple e intuitivo

- ▶ Información comprensible
- ▶ Tamaño y espacio apropiado

✓ **Diseño integrado en el paisaje**

En mi caso, la idea es que la estructura se adapte al entorno en el que se encuentra, para lograr una mayor armonía y estética, y que resulte un espacio agradable, invitando a su uso.

Para ello, además de fijarme en los entornos donde se encuentran las paradas, analicé la arquitectura y elementos destacados de la ciudad en general, ya que la idea es que el diseño encapsule la esencia de Plasencia.

Plasencia se trata de una ciudad que cuenta con un amplio patrimonio histórico. Sin duda, un monumento que destaca son los Arcos de San Antón, conocidos como el acueducto de Plasencia y construidos el siglo XVI por Juan de Flandes, como sustitutos de otra obra del siglo XII. Casi podríamos considerarlo el símbolo de la ciudad.



Fig 53. Arcos de San Antón

Además de este, otro monumento muy importante es la catedral, o mejor dicho, las dos catedrales (vieja y nueva), mezcla de estilos gótico y románico, cuya fachada está también repleta de arcos de todo tipo, sobre todo de medio punto y ojivales.



Fig 54. Catedral nueva

Es por esto que tuve claro el elemento en el que basaría el diseño: el **arco**. Un elemento que simboliza la ciudad y que encontramos en todo su patrimonio histórico.

4.1 BOCETOS

Comencé a realizar algunos bocetos con la idea de arcos, empleando distintas formas.

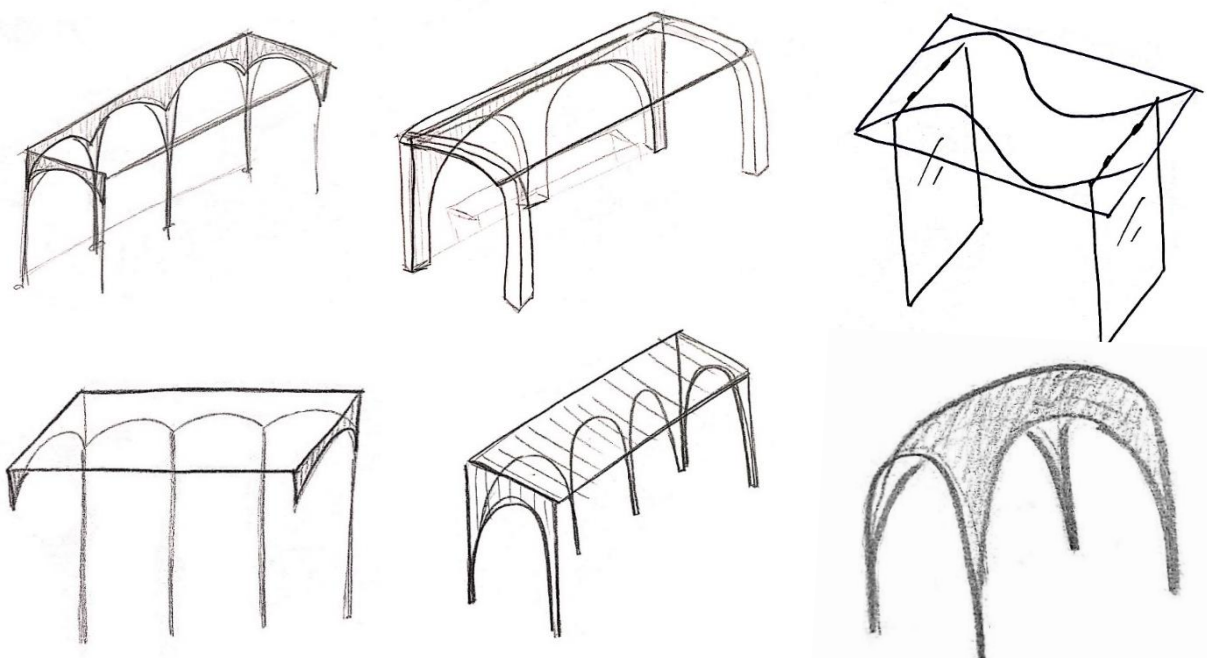


Fig 55. Conjunto de bocetos iniciales

Después, comencé a pensar en materiales que pudieran aportar ligereza al diseño, para no convertirlo en algo demasiado pesado, así que decidí incorporarle la **malla**, inspirándome en las construcciones del artista italiano Edoardo Tresoldi, un material innovador y no visto en marquesinas con anterioridad. Sus estructuras parecen estar hechas de humo, levitando.



Fig 56 Archetipo, diseñado por Edoardo Tresoldi con Designlab Experience en Abu Dhabi, 2017

Realicé algunos bocetos sin perder la idea del arco, pero incorporando este material, buscando la manera de integrar todos los elementos en armonía.

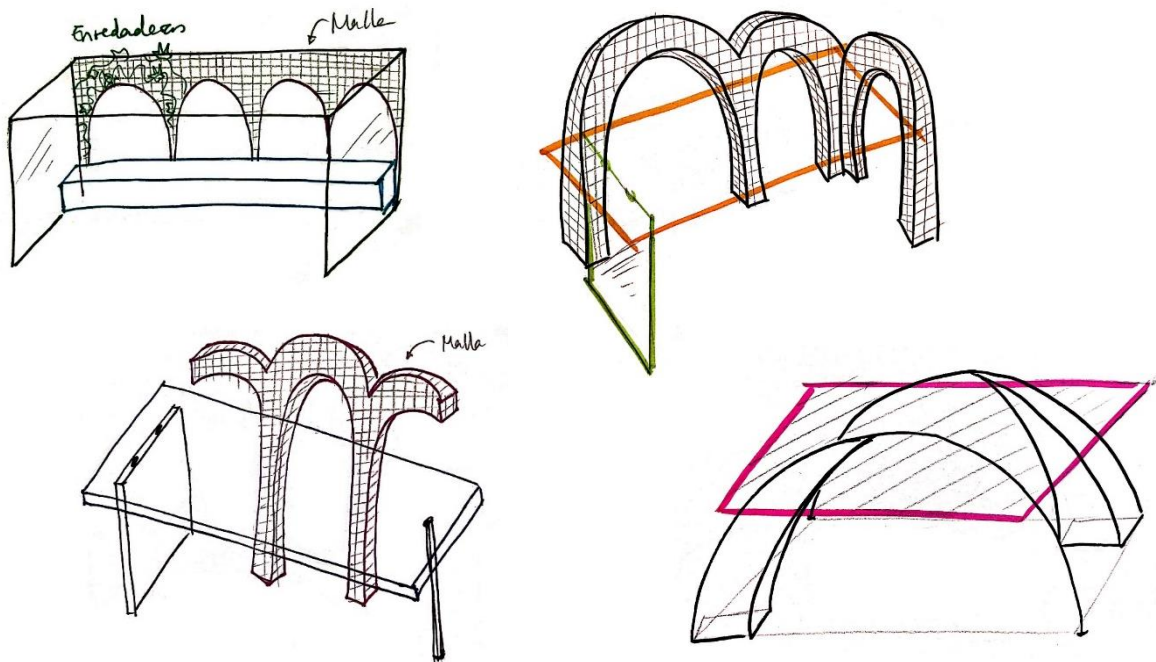


Fig 57. Conjunto de bocetos

4.2 DISEÑOS 3D

Para poder materializar un poco estas ideas, hice algunos de esos modelos en 3D, esquemáticos y como preliminar, con ciertas modificaciones:

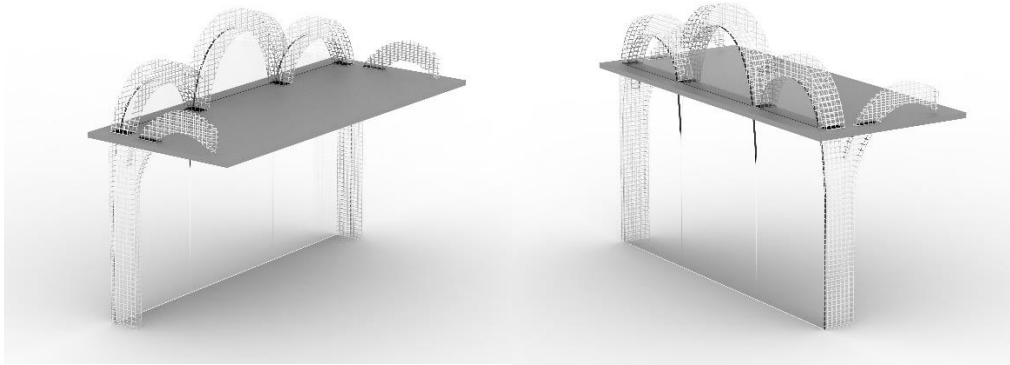


Fig. 57



Fig. 58

En estos ejemplos, la idea giró en torno a incorporar la malla como arco ligero, que se desdibujase, pero no terminé de convencerme, ya que el diseño era o demasiado tosco (muy alejado de lo que representa una marquesina, que es ligera) o demasiado poco integrado, de manera que no se reflejaba bien la idea.

También barajé otros diseños que igualmente deseché, por la complejidad de formas, construcción y estructura.

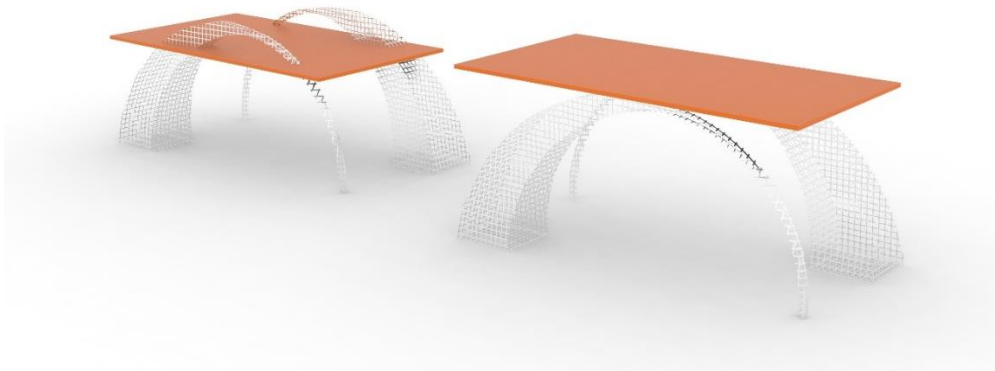


Fig. 59

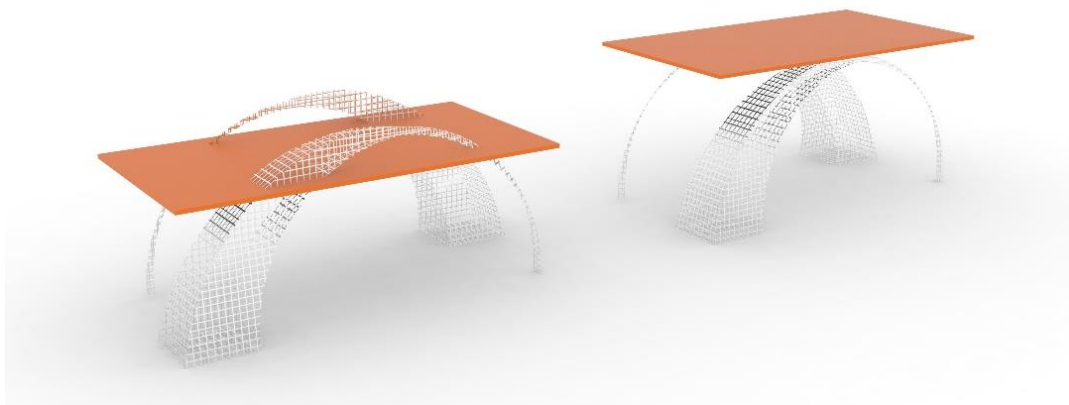


Fig. 60

En estos diseños a continuación, combiné ambos formatos anteriores. Sin embargo seguía pareciéndome algo demasiado grande y complicado de resolver, además de difícil de incorporar a la vía pública sin ocupar gran parte del ancho de la acera. También perdía la esencia de un diseño integrado con el entorno.



Fig. 61

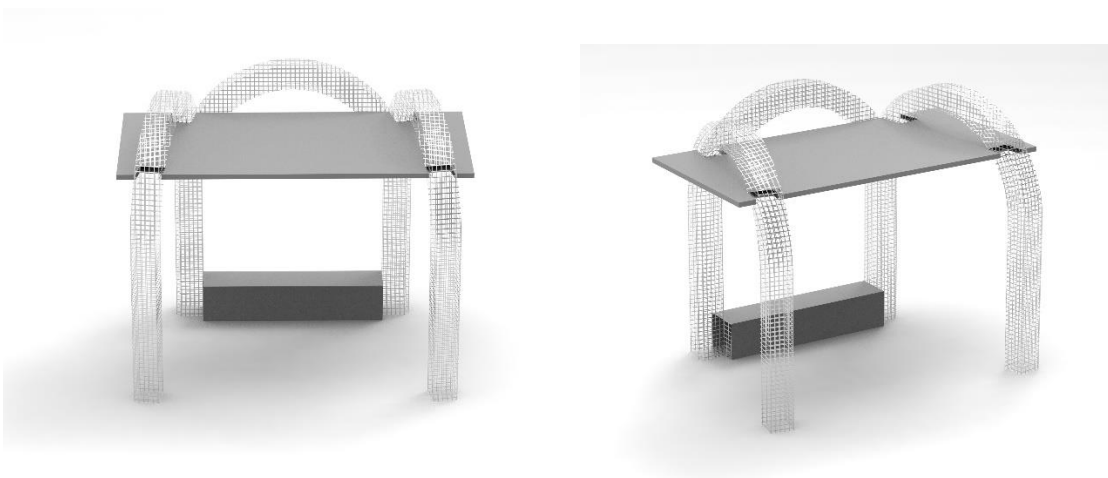


Fig. 62

Decidí que la mejor manera de resolverlo era realizando una estructura más cúbica y sencilla, incorporando el arco de manera más discreta. Pensando en los distintos tipos de arco que encontramos en las fachadas de los edificios placentinos, sobre todo los arcos de medio punto y ojivales, di con esta idea de arcos superpuestos: dos elementos que tiene la misma geometría pero con distinta colocación en el espacio. Ambos son arcos de medio punto, pero uno forma la estructura y el otro el pilar, y si se mira de frente, se puede observar la silueta de dos arcos ojivales. Me resultó una idea que encajaba con la estética de la ciudad además de ser discreta y liviana.

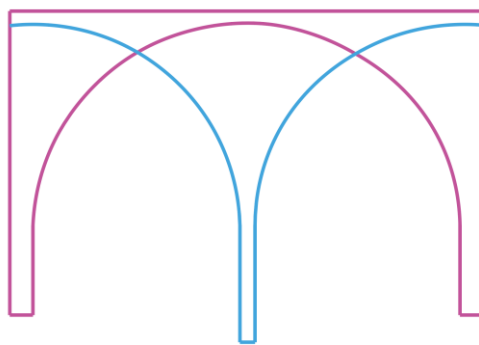


Fig.63 Análisis gráfico del diseño

Probé con distintas combinaciones, intercambiando materiales y tratando de incorporar el vidrio de los cerramientos de manera efectiva.

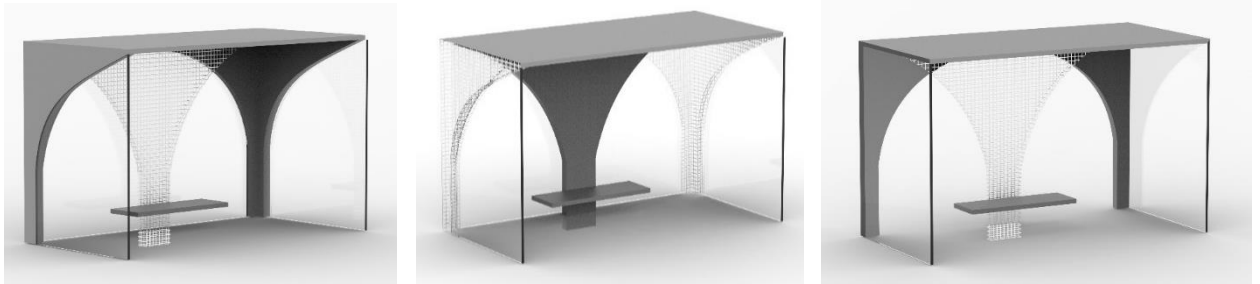


Fig 64. Conjunto de variaciones del diseño 1



Fig 65. Conjunto de variaciones del diseño 2

Decidí que la malla formaría el arco exterior, y el pilar principal la T arqueada. El diseño cada vez se iba acercando más a la idea final. Después de esto, realicé un primer diseño, añadiendo también varios de los elementos extra que quería incorporar a mi marquesina.



Fig 66.

5. PROPUESTA FINAL

Teniendo un diseño preliminar, se necesitaba buscar ahora una estructura adecuada que soportase correctamente los elementos. Una vez se encontró, se adecuó el diseño a la misma y se planteó una idea más ligera y sofisticada, concluyendo con la solución final.

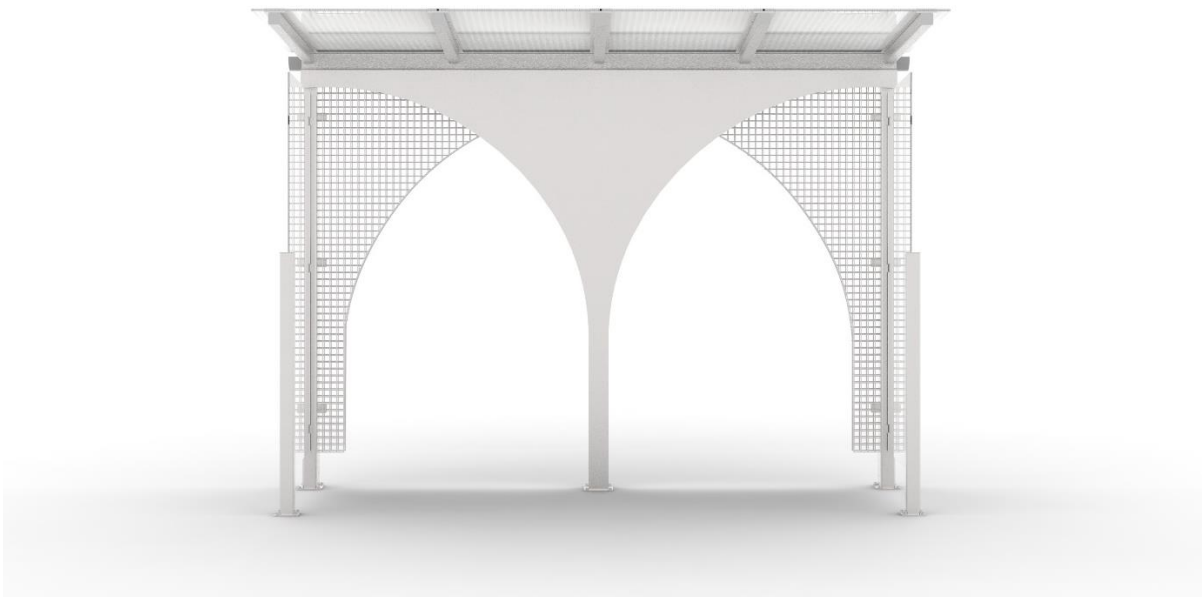


Fig 67. Render frontal de la marquesina



Fig 68. Perspectiva isométrica de la marquesina

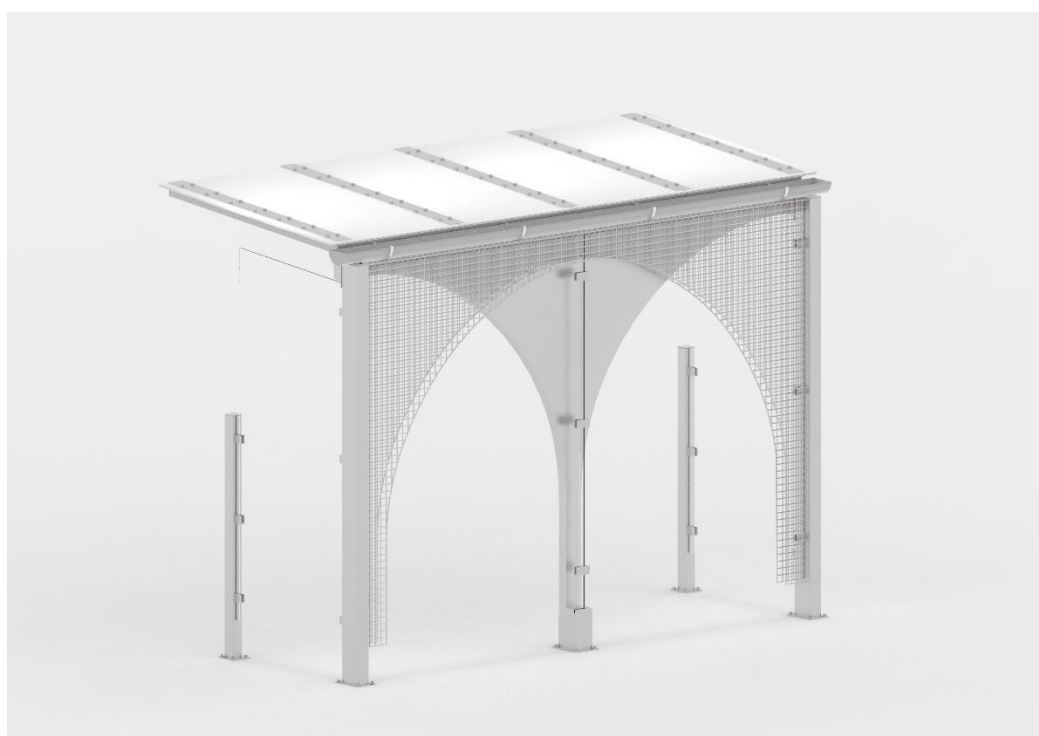


Fig 69. Perspectiva posterior de la marquesina

Finalmente, se incorporaron a la propuesta final los demás elementos que comprenden la marquesina de espera (apoyo isquiático, banco, pantalla informativa y vinilos adhesivos), obteniendo el siguiente resultado definitivo completamente acondicionado.

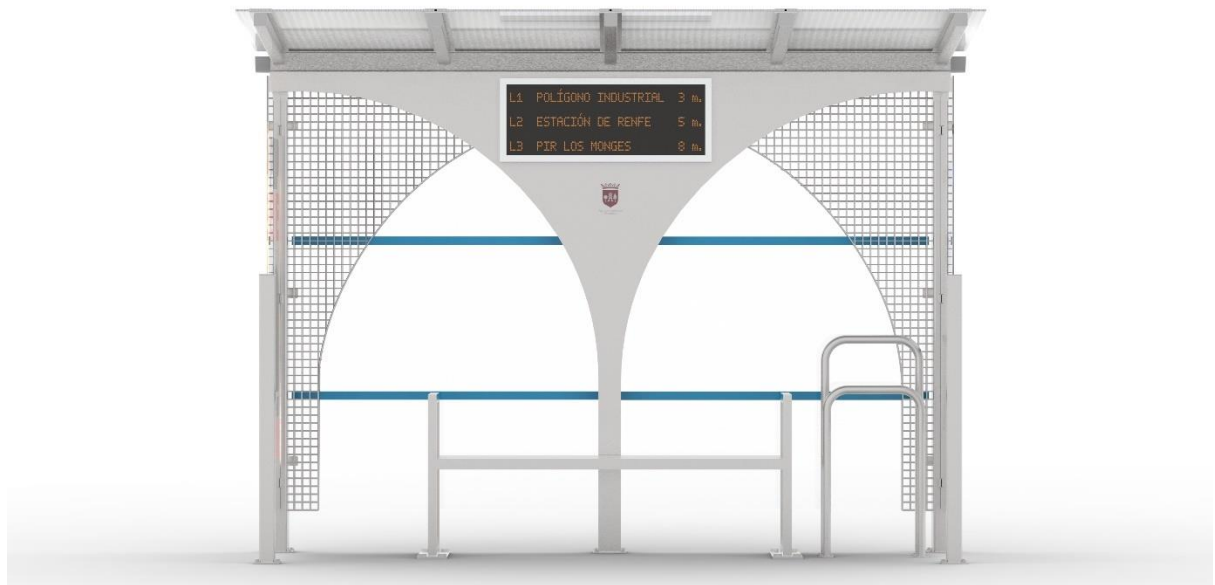


Fig. 70

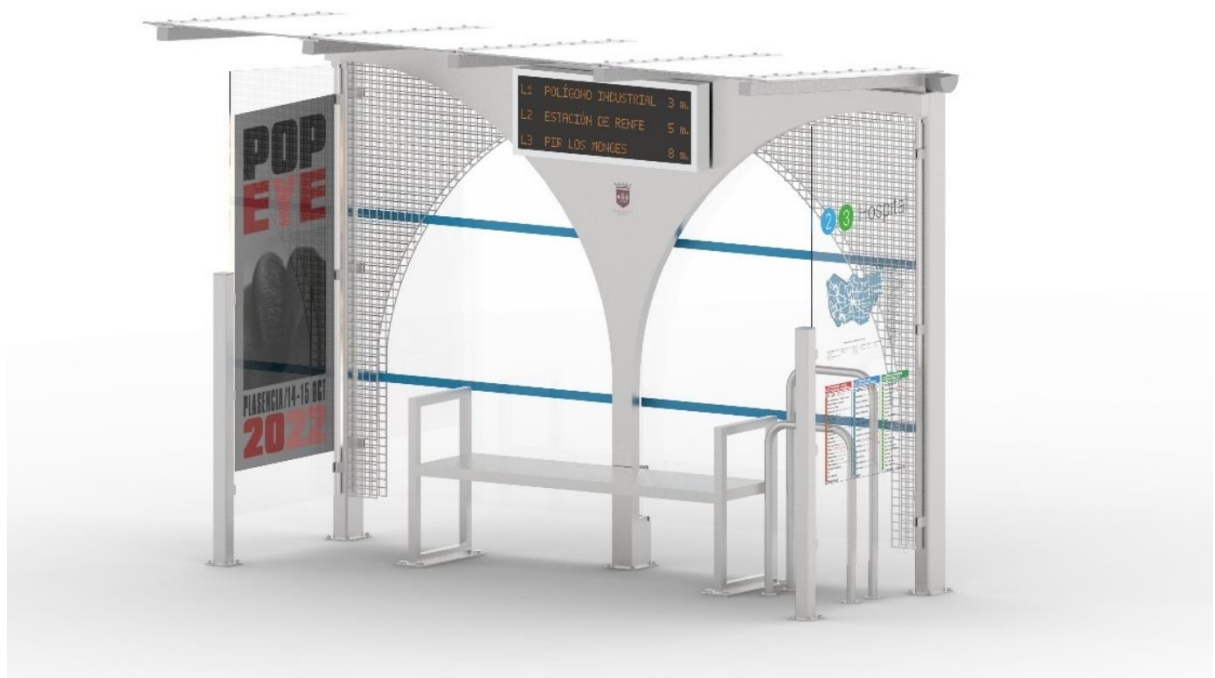


Fig. 71

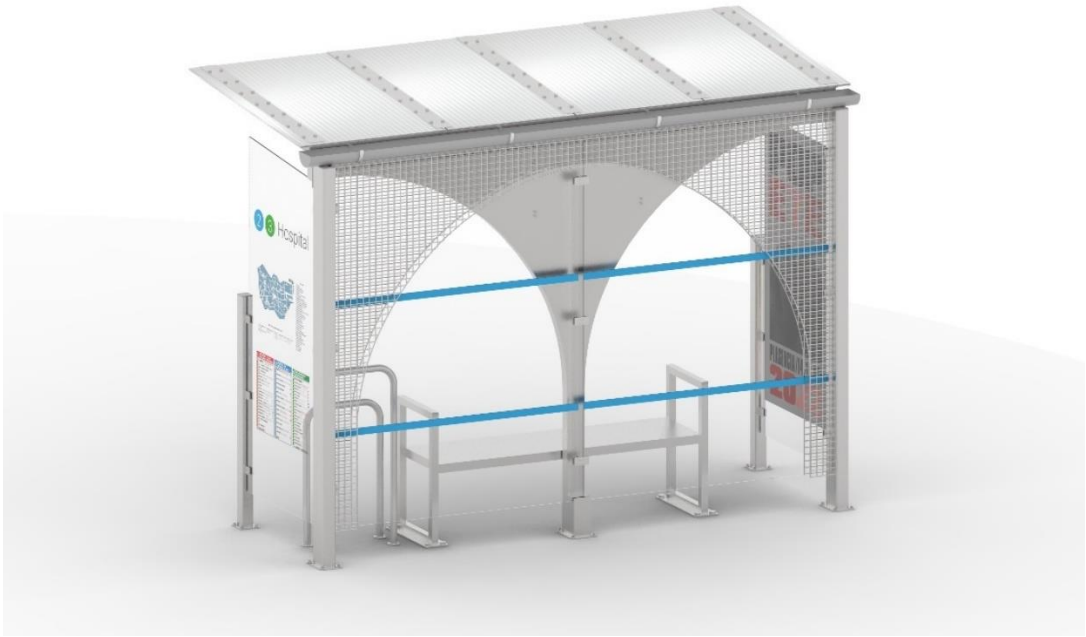


Fig. 72



Fig. 73

6. ELEMENTOS

6.1 ESTRUCTURA GENERAL

La estructura general de la marquesina la conforman:

- ▶ 2 pilares, tubos rectangulares 140x80x5 mm de acero galvanizado con sus embellecedores correspondientes, que sujetan los vidrios mediante abrazaderas en forma de clips y la malla metálica. Además, en el interior de estos tubos huecos se encuentran las tuberías PVC de saneamiento utilizadas para la canalización de aguas.

Los vidrios laterales son sustentados gracias a los clips instalados en un par de tubos cuadrados de 70x70x4 mm, de acero galvanizado, con sus respectivos embellecedores.

- ▶ 1 perfil IPE 100 de acero galvanizado que actúa como pilar de soporte de la cubierta mediante una viga de las mismas características soldada encima de esta de manera horizontal. Las 5 viguetas que sustentan la cubierta, tubos cuadrados de 60x60x5 mm, están soldadas a esta última viga IPE 100.



Fig. 74



Fig. 75

- ▶ Ambas partes de la estructura principal encuentran su unión en la estructura en forma de T, que cubre el pilar IPE 100 y apoya en los tubos rectangulares, anexionando ambas secciones.



Fig. 76

6.1.1 UNIONES

Para unir la estructura en forma de T de manera más eficiente, se utilizan dos pletinas soldadas a esta estructura y a los tubos rectangulares.

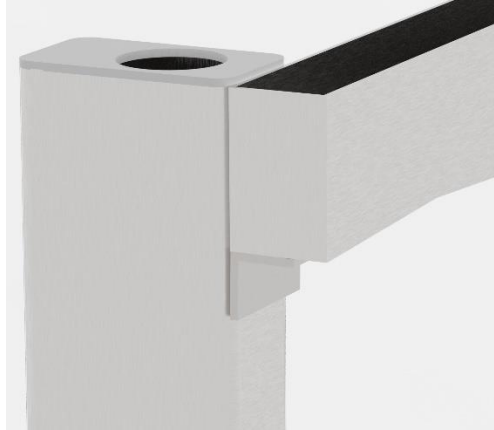
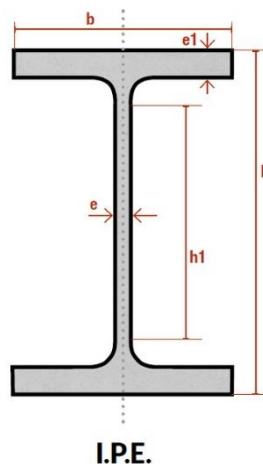


Fig. 77

6.1.2 ELECCIÓN DE LOS PERFILES ESTRUCTURALES

Para empezar, como se ha expuesto con anterioridad, se ha elegido como pilar para sustentar el elemento T un perfil IPE, perfiles con forma de doble "T". Las caras exteriores de las alas están en perpendicular al alma, mantienen espesores constantes en las alas. Están muy presentes en edificaciones de gran tamaño, pero también en pequeñas obras, por su variedad de dimensiones.

Este tipo de perfiles tiene características isotrópicas que ofrecen una relación entre resistencia y peso mayor que otros materiales y formas, como el hormigón o la madera. Soportan mejor los esfuerzos de tracción, tensión, flexión y compresión. Aligeran el peso de las estructuras y su instalación es sencilla y económica.



I.P.E.

Fig 78. Sección de un perfil tipo IPE

Igualmente, para unir la cubierta con este pilar y el resto de la estructura, se ha utilizado otro IPE 100 en horizontal, sobre el anterior.

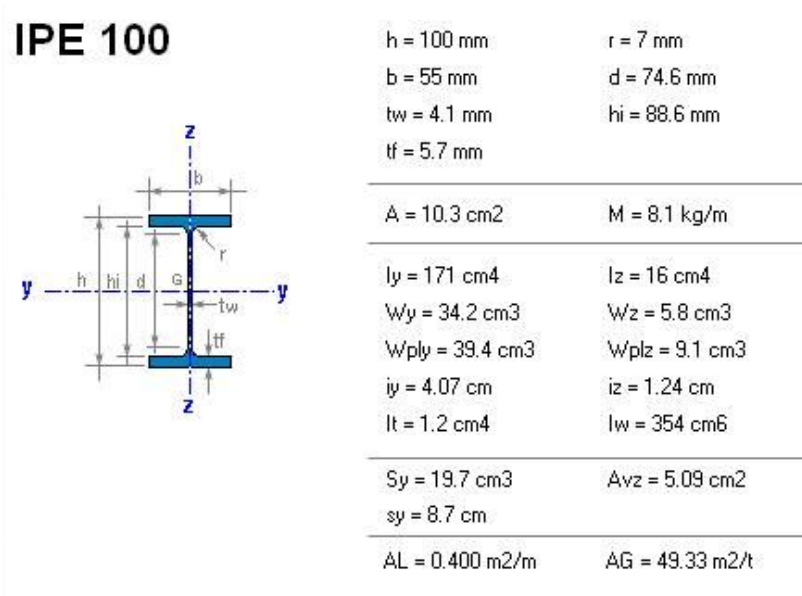


Fig 79. Propiedades y dimensiones de un perfil IPE 100

A este perfil van unidas las viguetas, tubos cuadrados de 60x60x5 mm. Se ha elegido este tipo de tubo estructural por su fiabilidad y resistencia, además de tener un peso inferior (se necesita que la cubierta sea ligera). Se comportan mejor ante esfuerzos de torsión y pandeo. Tienen facilidad de montaje y soldadura, y además su mantenimiento es sencillo.



Fig 80. Tubo estructural cuadrado

Para finalizar, se han elegido dos tubos rectangulares de 140x80x5 mm para sujetar el resto de la estructura, formada por los cerramientos. Se ha elegido una sección rectangular, ya que por un lado, la estructura tiene que sujetar más elementos que por otro. Además, posee características similares a los tubos cuadrados, proporcionan robustez y son estéticos.



Fig 81. Tubo estructural rectangular

6.2 CUBIERTA

La cubierta es de policarbonato celular liso translúcido de 10 mm de espesor, para evitar que los rayos de sol penetren en la marquesina de forma directa, pero exista transmisión luminosa.

PRODUCTO	PERFIL	ESPESOR	Nº PAREDES	PESO (kg/m ²)
PC CELULAR 4		4	2	0,80
PC CELULAR 6		6	2	1,30
PC CELULAR 10		10	2	1,50
PC CELULAR 16		16	5	1,90
PC CELULAR 16		16	6	2,50

Fig 82. Especificaciones técnicas de las cubiertas del fabricante elegido (Onduline)

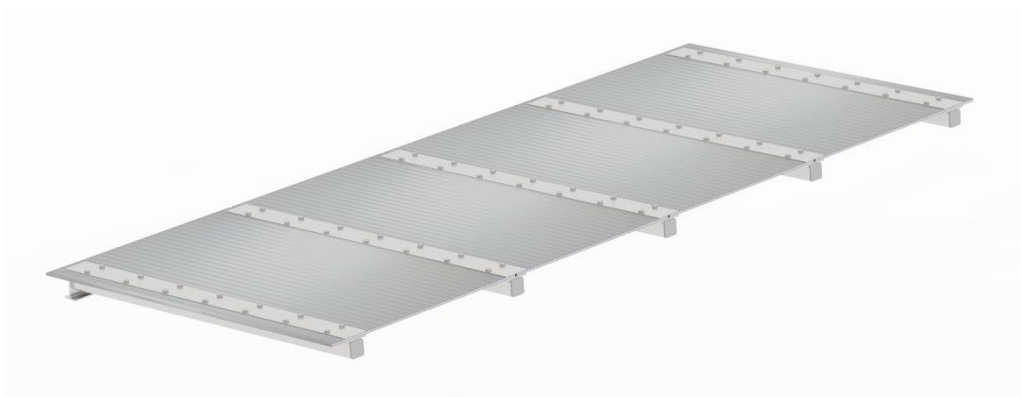


Fig 83. Render de la cubierta



Fig 84. Render de la cubierta

6.2.1 MONTAJE

Se ha establecido en un sistema modular. Está formado por 4 placas, iguales 2 a 2, que son soportadas y unidas al resto de la estructura mediante unas viguetas (tubos cuadrados de 60x60x5 mm). Estas se unen al policarbonato mediante 2 pletinas.

La cubierta cuenta con 5 viguetas que conforman la cubierta con esta estructura.

Estas viguetas se unen por soldadura a la **viga IPE 100** conforma parte de la estructura horizontal de la marquesina.

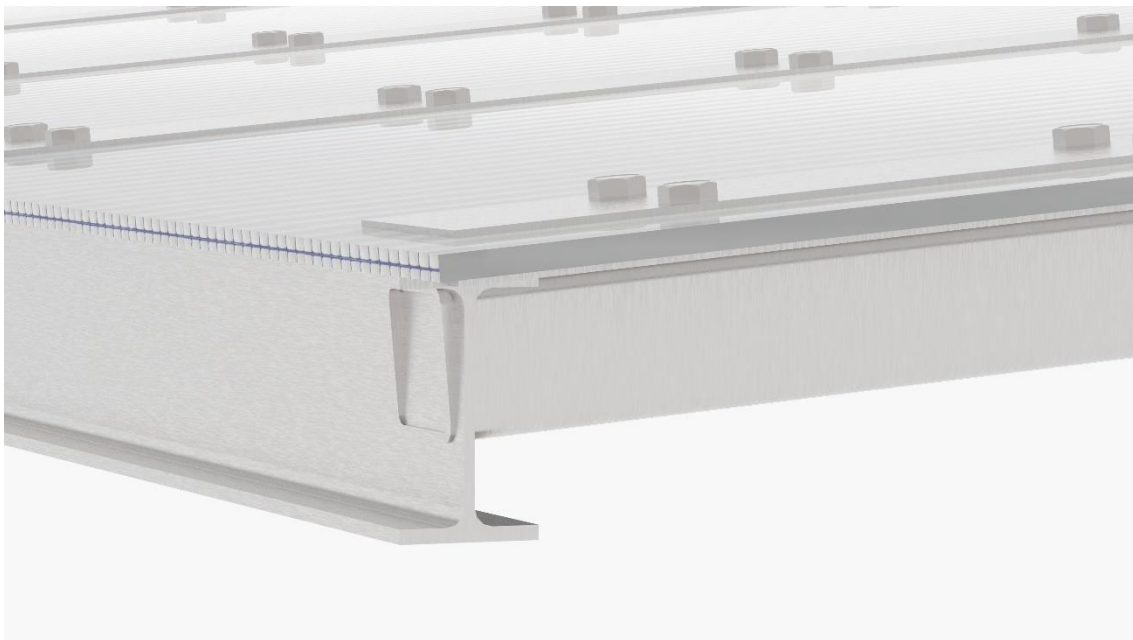


Fig 85. Detalle de la cubierta

La primera pletina, la inferior, se une a las viguetas por su parte inferior mediante soldadura del tipo "botón ranurado" (en inglés *slot weld*). Es una soldadura realizada mediante el llenado de las ranuras de material soldador que se encuentran en la pieza superior (la pletina), normalmente, con el fin de unir una superficie con la otra.



Fig 86 Sección de ejemplo de una soldadura de botón ranurado

La pieza cuenta con varias ranuras para unirse con la vigueta.

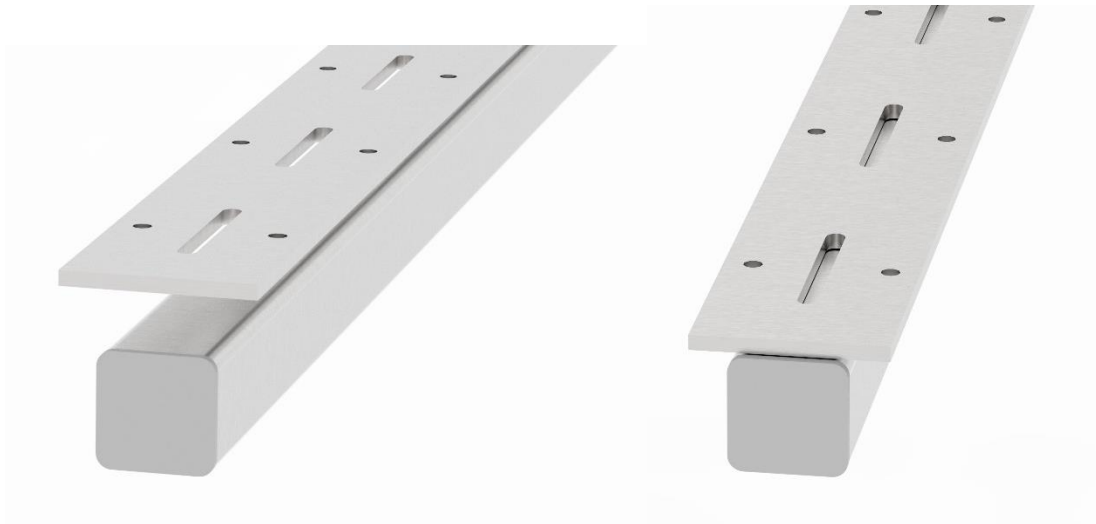


Fig 87. Sistema de unión de la vigueta a la pletina inferior

A su vez, para unir el policarbonato con esta pieza, se instala una pletina en la parte superior. Estas 3 piezas se unen mediante una serie de taladros M10.

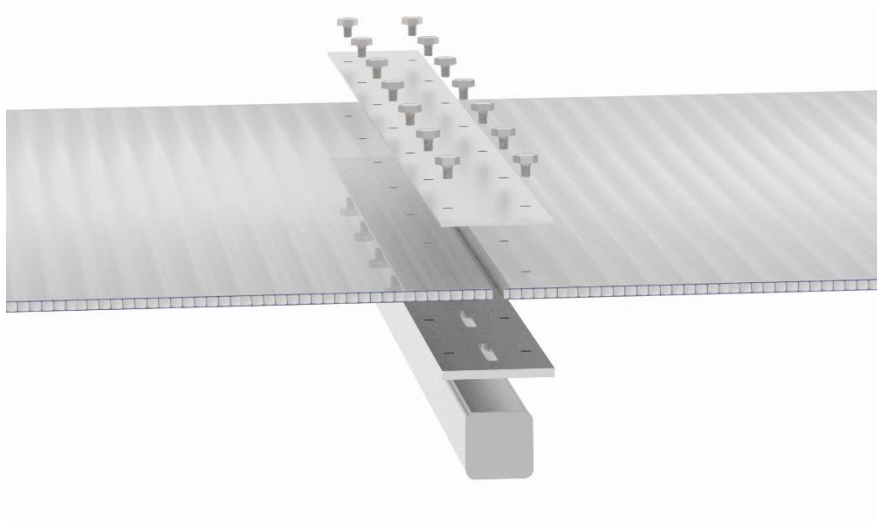


Fig 88. Detalle del montaje de la cubierta

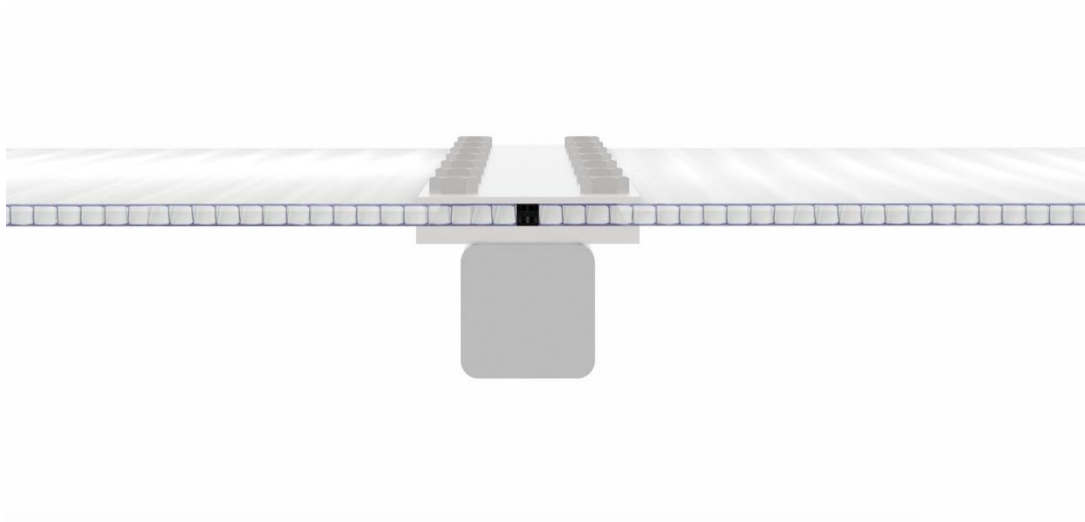


Fig 89. Detalle del montaje de la cubierta

Entre la pletina superior y la lámina de policarbonato se utiliza un sello de silicona, y entre la lámina de policarbonato y la pletina inferior, cinta de doble cara, para mejorar las uniones.

6.2.2 EVACUACIÓN DE AGUAS

Según el Código Técnico de Edificación (documento básico HS sobre la Salubridad), se debe disponer de una red de evacuación del agua de lluvia en las cubiertas que esté conectada a la red de saneamiento u otro sistema de recogida. Por ello, se ha instalado un canalón de PVC en la zona de menor inclinación adyacente a la cubierta, conectado mediante tuberías que discurren por el interior de los pilares principales de la marquesina hasta la red de saneamiento local.



Fig 90. Detalle del canalón



Fig 91. Detalle del canalón

Como se puede observar en la siguiente imagen, los embellecedores cuentan con un orificio de 1 mm de tolerancia por donde pasa la tubería de PVC del canalón

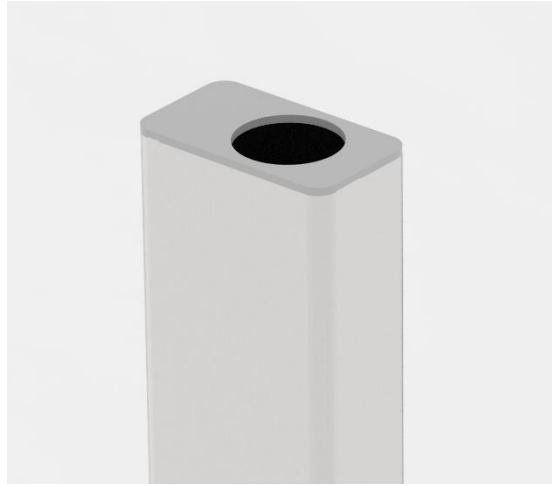


Fig 92. Detalle de los embellecedores de los tubos rectangulares

MONTAJE

Este canalón está unido a la marquesina mediante unos soportes de aluminio soldados al perfil IPE 100 horizontal de la cubierta. Son 4, como se puede apreciar en la **figura**.



Fig 93. Soporte de aluminio

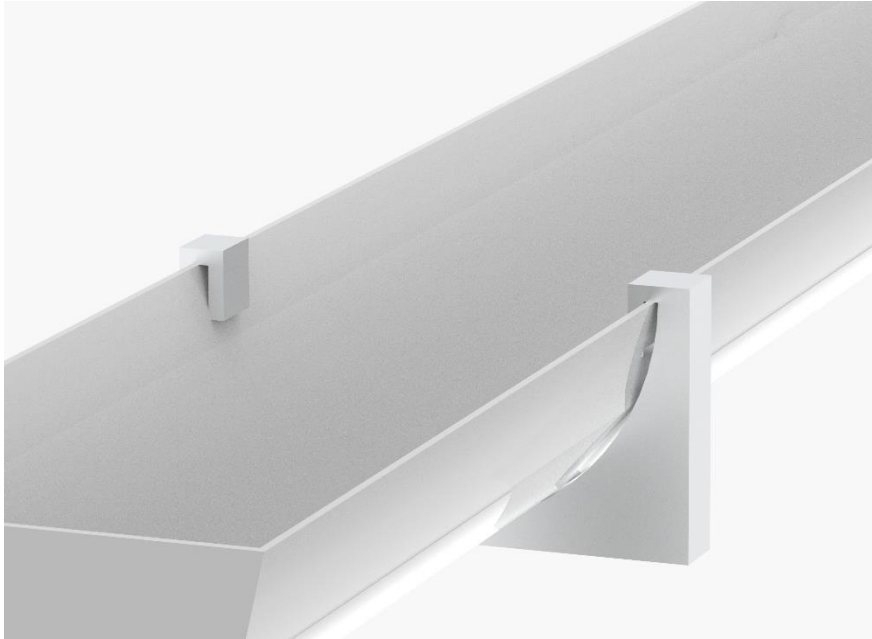


Fig 94. Detalle de la colocación de los soportes de aluminio

La cubierta debe contar con una mínima inclinación para extraer las aguas residuales que se pueden generar por las precipitaciones atmosféricas.

Consultando el Código Técnico de edificación (documento básico HS sobre la Salubridad), la pendiente que debe tener una cubierta plana hacia los elementos de evacuación de agua debe ajustarse a lo dispuesto en la siguiente tabla.

Tabla 2.9 Pendientes de cubiertas planas

Uso	Protección	Pendiente en %	
Transitables	Peatones	1-5 ⁽¹⁾	
		Solado flotante	1-5
	Vehículos	Capa de rodadura	1-5 ⁽¹⁾
No transitables		Grava	1-5
		Lámina autoprotegida	1-15
Ajardinadas		Tierra vegetal	1-5

⁽¹⁾ Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

Tabla 2 del Código Técnico de edificación (documento básico HS sobre la Salubridad) en la que se exponen las pendientes que deben tener las cubiertas planas

En este caso, nuestra cubierta es no transitable y se trata de una lámina autoprotegida, el policarbonato es de por sí un material muy impermeable, con lo cual la pendiente debe estar entre el 1-15%, lo que se traduce en 0,5° a 8,5° sobre el plano horizontal. Se ha dispuesto una pendiente de 5°.

6.3 CERRAMIENTOS

Los cerramientos de la marquesina lo componen los vidrios de seguridad junto con los arcos de malla metálica y la carcasa en forma de T.



Fig 95. Detalle de los cerramientos desde la parte frontal



Fig 96. Detalle de los cerramientos desde la parte de atrás

6.3.1 VIDRIOS

Los cerramientos principales los conforman los vidrios, láminas de vidrio templado de seguridad de 8 mm de espesor cortadas a medida mediante corte por láser.

Los vidrios laterales acompañan la inclinación de la cubierta, no tienen forma rectangular.

Los vidrios centrales cuentan con mayor superficie que los laterales y se encuentran entre ambas láminas de malla metálica.



Fig 97. Detalle de los vidrios de seguridad

MONTAJE

Se unen a la estructura mediante unos clips a modo de abrazadera de acero inoxidable, que van atornillados a los perfiles.

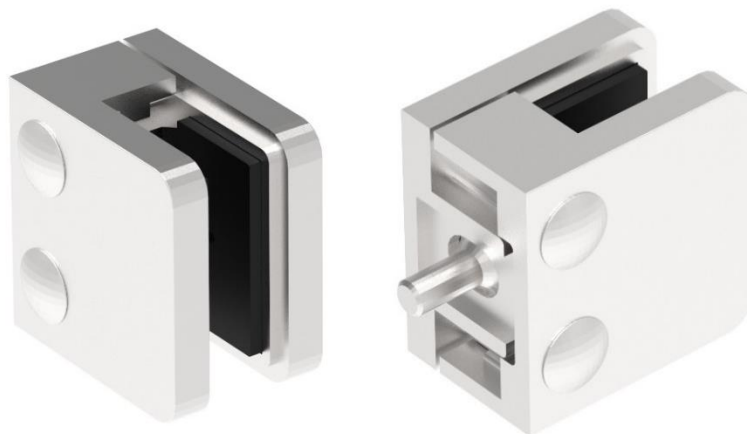


Fig 98. Detalle del clip

Primero, se realiza un agujero mediante un taladro de **8 mm** en el elemento de la estructura correspondiente, para insertar la mitad del clip mediante un tornillo de **M8**.



Fig.99

A continuación, se coloca el vidrio en la posición deseada, atornillando después la otra mitad del clip mediante dos **tornillos M8**, de manera que quede completamente adherido al latón del clip.



Fig 100. Colocación del vidrio



Fig 101. Colocación de los tornillos de ajuste del vidrio al clip



Fig 102

Por último, como se ve en la **figura**, se colocan los embellecedores de los tornillos.

A mayores, los vidrios del centro se soportan en una pieza maciza de acero galvanizado con una ranura reforzada con latón, para proteger el vidrio. Esta pieza está soldada a la carcasa con forma de T.



Fig. 103

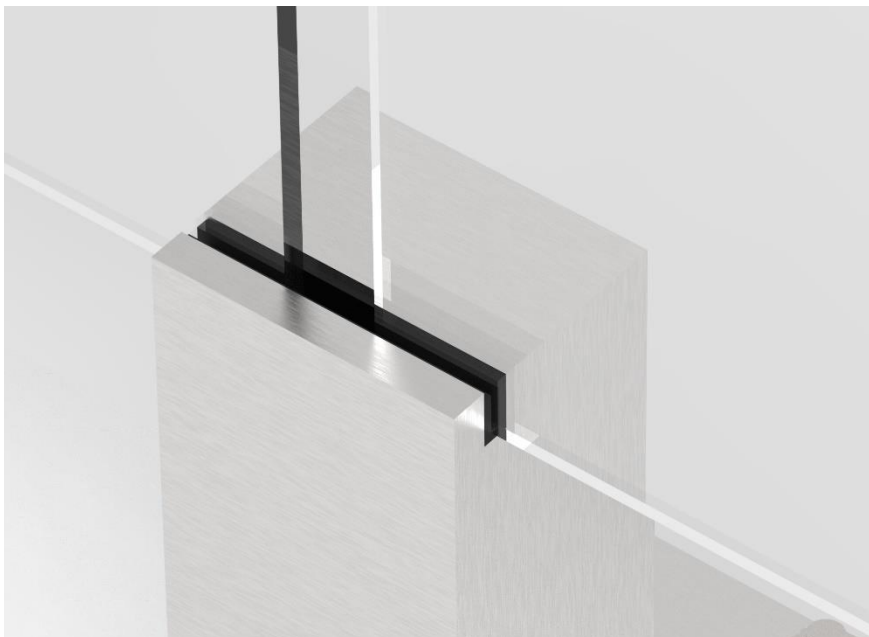


Fig. 104

Además, también cuentan con clips dobles para la sujeción entre vidrios, de las mismas características que los anteriores especificados. El montaje es similar al anterior, pero sin tener que realizar ningún taladro.



Fig. 105

6.3.2 ARCOS DE MALLA

Son elementos principalmente decorativos más que estructurales. Se trata de dos estructuras de malla metálica (acero inoxidable galvanizado) con un patrón cuadrado de 30x30 mm y de espesor de alambre 5 mm.

Para lograr esta forma, se recorta la malla mediante corte láser con la forma deseada y después se suelda un marco.



Fig. 106

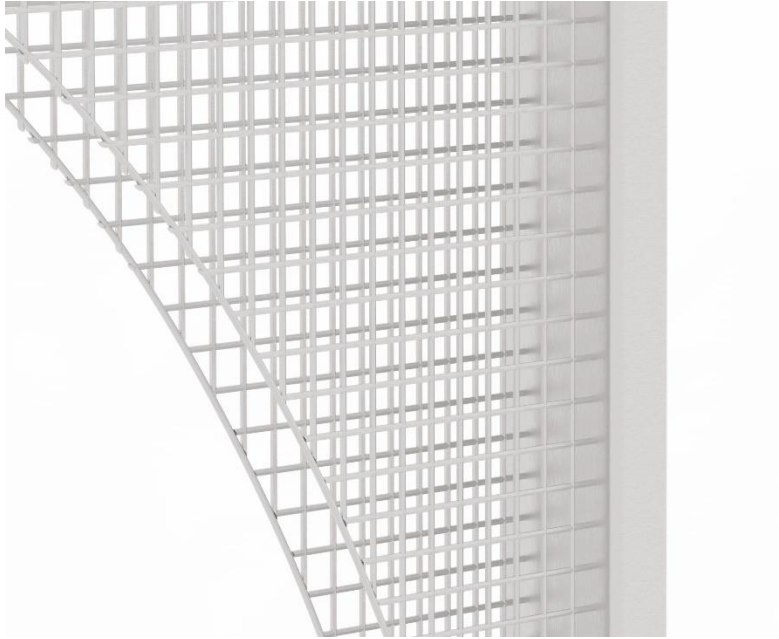


Fig 107. Detalle del entramado

MONTAJE

Ambas láminas de malla van soldadas a ambos tubos rectangulares de 140x80x5 mm, mediante puntos de soldadura en cada alambre de la estructura que se une.

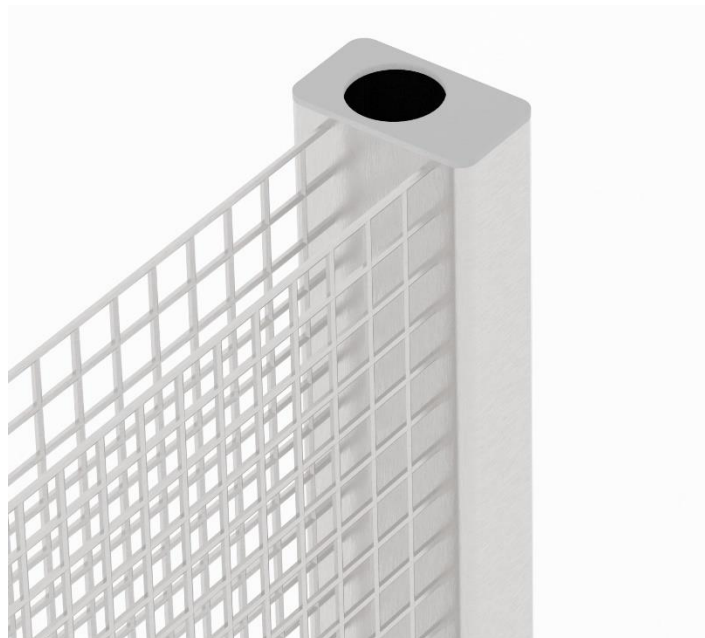


Fig 108. Detalle de la unión entre las mallas y los tubos

6.3.3 CARCASA EN FORMA DE T

Se trata de una estructura formada por una serie de chapas soldadas de acero galvanizado y espesor 3 mm formando una carcasa que protege el pilar IPE 100 que da soporte a la estructura. Además, fijada a esta estructura se encuentra la pantalla de información LED, que comunica los tiempos de paso de cada línea.

Como se puede ver en **la figura**, en la chapa de la parte frontal hay un orificio de $\varnothing 30$, para dejar pasar los cables de la pantalla por el interior de la estructura hasta la conexión con el alumbrado público, a través de un canalón de PVC de ese mismo diámetro.

Está fijada a la estructura con una pletina angular soldada, como se explicó en apartados anteriores.



Fig 109. Detalle de la carcasa por la parte de anterior



Fig 110. Detalle de la carcasa por la parte de posterior

6.4 PANTALLA DE INFORMACIÓN LED MULTILÍNEA “MLE6.16.3MF”

Se incorpora una pantalla de información LED suministrada por MP Electronics. Se trata de una pantalla que informa en tiempo real acerca de las líneas que pasan en la parada y el tiempo de espera que resta hasta el paso del siguiente bus.

- Funciona con tecnología LED y tiene un diseño óptimo para ambientes de exterior.
- Es programable, mediante el software Dynamic3 se puede modificar el texto y elegir cómo aparece, personalizando tipos de letra y gráficos.
- El chasis de la pantalla está fabricado de perfil de aluminio extrusionado, garantizando la robustez del equipo y un peso mínimo. Este material es soldable.

Especificaciones técnicas

VISUALIZACIÓN	MLE6.16.3MF
Altura de carácter máximo	60 mm
Nº caracteres estáticos por línea*	16
Nº píxeles por línea	7 x 96
Área visualización por línea	61 x 813 mm
Diámetro del LED	3 mm
Luminosidad	Exterior
Color	Monocolor rojo (blanco o ámbar opcional)
Distancia legibilidad máxima	25 m
Ángulo de visibilidad	120°
ELÉCTRICAS	
Microprocesador	32 bits
Alimentación	230V AC +/- 15 % / 50hz (12 o 24 V DC opcionalmente)
Consumo máximo	62 W
Temperatura de trabajo	Temperatura entre -10 y +60 °C
Tipo de alimentación	Fuente de alimentación conmutada incorporada en el interior

Fig 111. Especificaciones técnicas de la pantalla MLE6.16.3MF

CONSTRUCTIVAS	MLE6.16.3MF
Chasis	
Largo x Alto	1003 x 420 mm
Fondo	105mm (122 mm con soportes)
Peso aproximado	14,6 Kg
Grado de protección	IP54 (IP65 opcionalmente)
Material del frontal	Metacrilato
Material del chasis	Aluminio extrusionado
Color del chasis	Negro
Sujeción	Mediante accesorios incluidos

Fig 112. Especificaciones técnicas constructivas de la pantalla MLE6.16.3MF

Dimensiones

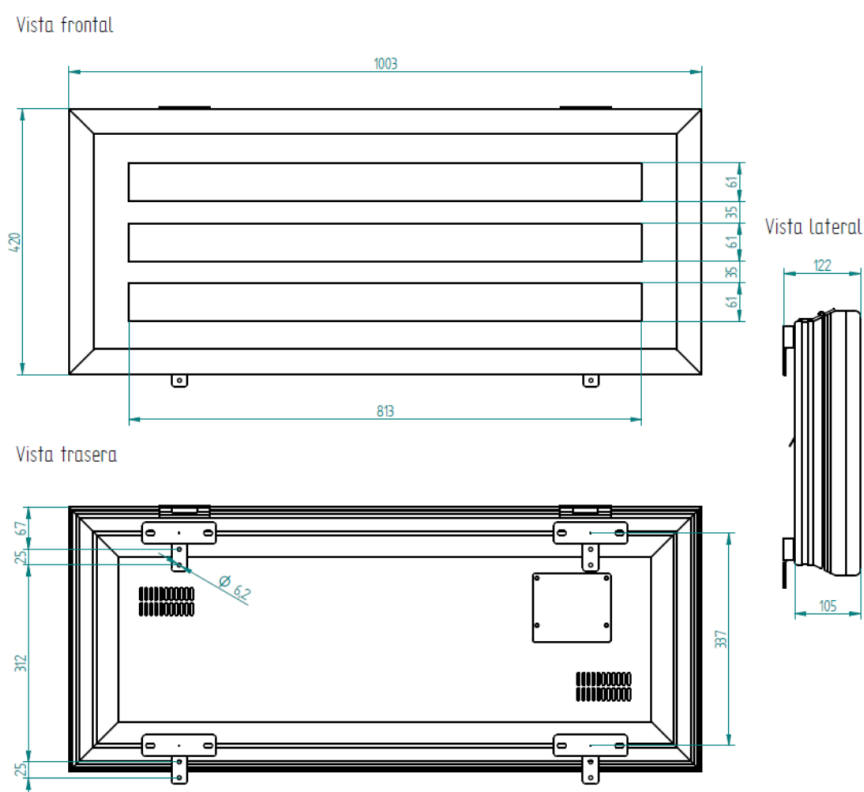


Fig 113. Dimensiones de la pantalla MLE6.16.3MF

El cableado de la pantalla se encuentra en el interior de la carcasa T, y está conectado a la red de alumbrado público. Como se explicó en apartados anteriores, éste circula por un canalón a través del orificio que tiene la carcasa donde está sujeta la pantalla.

La pantalla va sujeta a la carcasa T mediante pletinas que están incorporadas en la propia pantalla, como se indica en la **figura**.



Fig 114. Detalle colocación de los tornillos de anclaje de la pantalla a la carcasa

Como se puede observar en estas imágenes anteriores, la pantalla tiene incorporada 4 pletinas de anclaje. Los tornillos de anclaje son de M8.



Fig 115. Detalle de la pantalla sujeta a la carcasa



Fig 116. Detalle de la pantalla sujeta a la carcasa

6.5 APOYO ISQUIÁTICO

Un apoyo isquiático es un elemento de mobiliario urbano que sirve de descanso, sobre todo para personas que tienen problemas de movilidad, pudiendo apoyar en él la parte trasera inferior de la cadera.

Se suele utilizar también en zonas muy transitadas, cuando no hay mucho espacio para sentarse.

De esta manera, se hace más cómoda la espera y se reduce la fatiga al estar de pie.

No existe una normativa específica que detalle cómo tienen que ser los apoyos isquiáticos, así que se ha estudiado el mercado de este tipo de asiento además de consultar un estudio previamente hecho acerca de los beneficios de incorporar un apoyo isquiático y sus medidas y posiciones más ergonómicas. El estudio trataba de mejorar la posición de una serie de sujetos que se sentaban un taburete apoyando los pies en el suelo, haciendo las funciones de un apoyo isquiático.

Ángulos	Posición Sedente (DT)	Posición Sedente Corregida (DT)	Cambio medio (DT)	P
CV	41,34 (±7,2)	46,43 (±5,03)	5,09 (±5,6)	p<0,01
CS	120,79 (±9,07)	115,72 (±14,67)	5,06 (±12,5)	p<0,01
CI	74,42 (±7,35)	78,34 (±6,91)	3,92 (±3,06)	p<0,01
AL	12,24 (±8,63)	3,89 (±7,74)	8,34 (±6,72)	p<0,01

Tabla 3. Comparación de los ángulos vertebrales con y sin apoyo isquiático. CV = Cráneo-Vertebral // CS = Cervical Superior // CI = Cervical Inferior // AL = Columna Lumbar Análisis t-Student.

Fig. 117

Se han tenido en cuenta el CI (ángulo cervical inferior) y el CS (ángulo cervical superior) en la posición sedente corregida, ya que son las medidas que nos interesan para el asiento del apoyo. Por ello, se ha diseñado un apoyo isquiático formado por dos tubos redondos (para evitar ángulos y que sea más agradable apoyarse) curvados anclados al suelo, con alturas de **77,5 cm** y **100,5 cm**, similares a las de la tabla, para lograr un asiento cómodo. Se ha establecido una distancia de 20 centímetros entre ambos tubos, teniendo en cuenta las medidas usuales de este tipo de apoyo.



Fig 118. Diseño final del apoyo isquiático

6.5.1 MONTAJE Y ANCLAJE

El apoyo va anclado al suelo mediante 4 pletinas circulares de anclaje con sus respectivos pernos de anclaje, con un sistema similar al anclaje de la estructura de la marquesina.



Fig 119. Detalle del anclaje del apoyo isquiático

6.6 BANCO

Se ha incorporado un banco, elemento esencial en una marquesina de espera. Para ello, se ha seguido la normativa expuesta con anterioridad (Orden TMA/851/2021, de 23 de julio) para elaborar su diseño, siguiendo las medidas pautadas.

Según esta norma, se ha establecido un asiento de 45 cm de profundidad y 45 cm de altura, con reposabrazos.

Se trata de un banco con un asiento formado por una carcasa rectangular de chapa de acero galvanizado de espesor 3 mm. La estructura de los reposabrazos, que a la vez conforma las patas de apoyo, son tubos cuadrados de 40x40x2,9 mm, también de acero galvanizado.

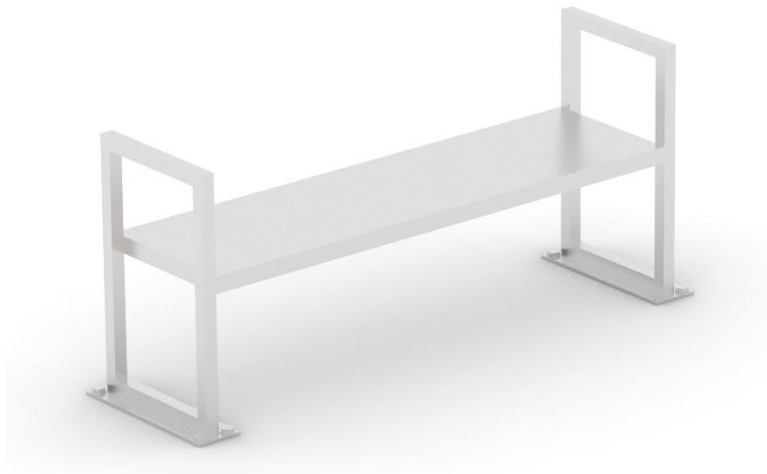


Fig 120.

Siguiendo las medidas ergonómicas de la figura siguiente, y fijándonos en el percentil 95 del estudio:

- ▶ El reposabrazos se ha colocado a 29,5 cm (medida máxima) fijándonos en la medida "C", que corresponde a la altura del codo en reposo.
- ▶ Se ha diseñado el asiento con un ancho de 160 cm, con la idea de que quepan 3 personas, teniendo en cuenta la medida "F", que corresponde a la anchura codo-codo, tomando como referencia el espacio mínimo que ocupa una persona a lo ancho, cuando está sentada. Se ha escogido la medida 50,5 cm como referencia (hombres), ya que será la mayor.

$50,5 \times 3 = 151,5$ cm, con lo cual, en 160 cm hay espacio de sobra para 3 personas.

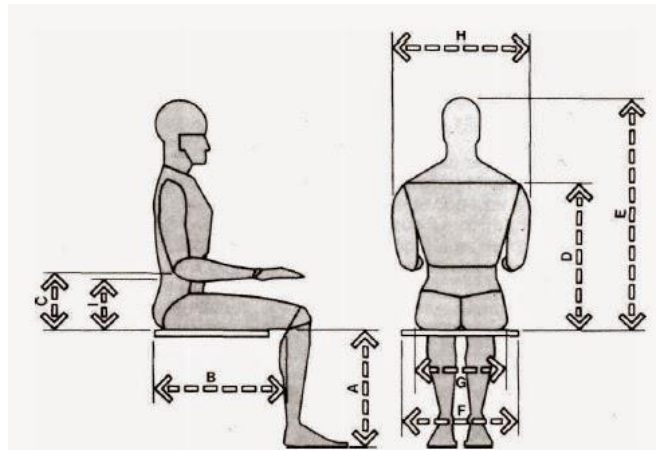


Fig. 4-4. Dimensiones antropométricas fundamentales que se necesitan para el diseño de sillas.

MEDIDA	HOMBRES				MUJERES			
	Percentil 5		Percentil 95		Percentil 5		Percentil 95	
	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm	pulg.	cm
A Altura poplitea	15.5	39.4	19.3	49.0	14.0	35.6	17.5	44.5
B Largura nalga-popliteo	17.3	43.9	21.6	54.9	17.0	43.2	21.0	53.3
C Altura codo reposo	7.4	18.8	11.6	29.5	7.1	18.0	11.0	27.9
D Altura hombro	21.0	53.3	25.0	63.5	18.0	45.7	25.0	63.5
E Altura sentado, normal	31.6	80.3	36.6	93.0	29.6	75.2	34.7	88.1
F Anchura codo-codo	13.7	34.8	19.9	50.5	12.3	31.2	19.3	49.0
G Anchura caderas	12.2	31.0	15.9	40.4	12.3	31.2	17.1	43.4
H Anchura hombros	17.0	43.2	19.0	48.3	13.0	33.0	19.0	48.3
I Altura lumbar	Véase nota							

Fig 121. Dimensiones antropométricas fundamentales para asientos

6.6.1 MONTAJE Y ANCLAJE

El banco va anclado al suelo mediante 2 pletinas cuadradas, soldadas a la estructura, que se fijan al suelo mediante 4 pernos de anclaje, con un sistema similar al de la marquesina.

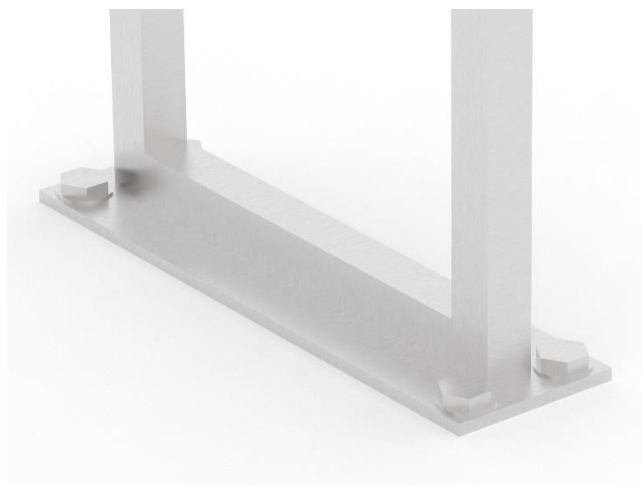


Fig 122. Detalle del anclaje del banco

6.7 ANCLAJE AL SUELO DE LA ESTRUCTURA

Los elementos estructurales están soldados a unas pletinas de anclaje de **10 mm de espesor** y distintas medidas según la base del pilar, que se fijan al suelo mediante pernos de anclaje M12, con sus respectivas tuercas y arandelas, previos taladros realizados en el suelo de hormigón. En estas perforaciones se insertan los pernos, y después se rellena este hueco con cemento líquido.



Fig 123. Detalle del anclaje general

6.8 VINILOS ADHESIVOS

La marquesina cuenta con una serie de vinilos adhesivos con fines publicitarios y de señalización.

- El vidrio de seguridad izquierdo está dedicado a la publicidad. Se instalan dos láminas adhesivas por ambas caras. Estas pueden ser temporales, se pueden retirar y cambiar por otras, ya que el vinilo se puede separar fácilmente del vidrio.

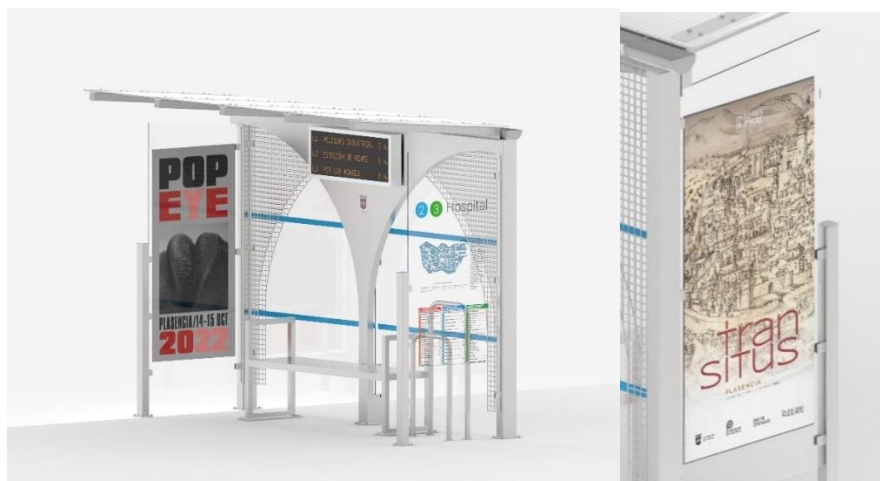


Fig. 124

- El vidrio de seguridad derecho está dedicado a información. En él, se encuentra el nombre de la parada y las líneas que pasan por ella. Se ha usado la tipografía "Roboto". Además, se incorpora un mapa de la ciudad de Plasencia, con sus principales zonas, y debajo, un resumen del recorrido de las líneas.



L1 POLIGONO LA DATA POLIGONO INDUSTRIAL	L2 HOSPITAL SES ESTACION DE RENFE	L3 PIR LOS MONGES HOSPITAL SES
P. LA DATA AVDA. DE LA ESPERANZA 4, 3 y 2 B. DE LA ESPERANZA Y GABRIEL GALAN CAMARA COMERCIO Y MULTIPLES AVDA. DE LAS AGUAS POLICIA LOCAL - SES AVDA. CALDERON LADO MULTICENOS CAMA REAL CENTRO CIVICO FABRICA DE INDIOY COLEGIO LA PAZ PARRO QUIJESAS JOSEFINAS INSTITUTOS AVDA. VIRGEN DEL PUERTO CORONACION AVDA. VIRGEN DEL PUERTO UNIVERSIDAD AVDA. LA SALLE AMBIOLATORIO AVDA. LA SALLE CRISTO DE LAS BAZILLAS AVDA. LA SALLE CORREOS AVDA. CALVO SOTIEL CATEDRALES AVDA. CALVO SOTIEL SAGOLINERA RENFE AVDA. DE ESPAÑA CEMENTERIO AVDA. DE ESPAÑA SOCIETA GUBALPE AVDA. DE ESPAÑA AVDA. MARTIN PALANCO (4) ITV SEPSI - BOMBEROS PSIQUIATRICO	HOSPITAL AVDA. VIRGEN DEL PUERTO BIOLINATICA AVDA. VIRGEN DEL PUERTO PLUGAT-G. DEPORTIVA AVDA. VIR. PRANDELA URBANIZACION LA SERRANA AVDA. DE EXTREMEADURA BARRIO EL PILAR C/ SAN ANTON LOS ARCO DE SAN ANTON AVDA. SALAMANCA UNIVERSIDAD AVDA. LA SALLE AMBIOLATORIO - C. BATALLOS AVDA. LA SALLE CORREOS AVDA. CALVO SOTIEL CATEDRALES AVDA. CALVO SOTIEL CAJON DE LA SALUD ELLENDU GONZALEZ PUERTA DE COBIA PUERTA BERRAZOAN SANTEL BERRAZOAN B. SAN MIGUEL C/ SAN ANTON RENFE	PIR LOS MONGES CARRERA TRUJILLO AVDA. DE ESPAÑA COLUMA GUBALPE AVDA. DE ESPAÑA CEMENTERIO AVDA. DE ESPAÑA SAGOLINERA RENFE AVDA. DE ESPAÑA AVDA. DE ESPAÑA CATEDRALES AVDA. CALVO SOTIEL CORREOS AVDA. CALVO SOTIEL ESCALERAS MECANICAS AVDA. DE ESPAÑA INDIA AVDA. DE ESPAÑA ESTACION AUTOMOBILES PIRLOS PIRLOS C. SALAD LA BATA AVDA. DE ESPAÑA INSTITUTOS AVDA. DE ESPAÑA AVDA. EXTREMEADURA POLICIA NACIONAL PALACIO DE CONGRESOS URBANIZACION LA SERRANA CRUZ ROJA AVDA. DE ESPAÑA FACTORIA JUVEN PALACIO JUSTICIA AVDA. DE ESPAÑA PISCINA BIOLINATICA AVDA. DE PORTUGAL C. MENORES - HOSPITAL SES

Fig. 125

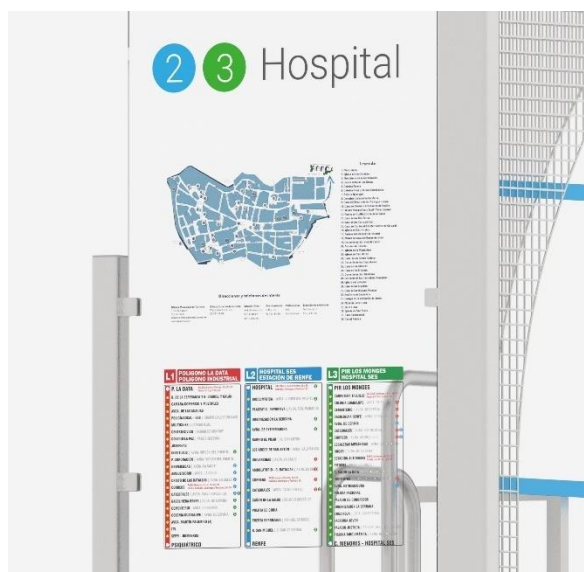


Fig 126. Render detalle de la colocación de los vinilos

- Los vidrios posteriores cuentan con dos franjas de 5 cm de espesor azules, que discurren a lo largo de toda su extensión. La primera de las bandas está a una altura de 75 centímetros, y la segunda a 150 centímetros, medidas desde el nivel del suelo, siguiendo la normativa expuesta con anterioridad.



Fig. 127 Detalle del adhesivo de los vidrios posteriores



Fig. 128

- En la parte central de la marquesina, sobre la carcasa T, se encuentra otro adhesivo representando el escudo de la ciudad de Plasencia, a modo decorativo.



Ayuntamiento de
Plasencia

Fig. 129 Detalle del adhesivo del escudo de la ciudad de Plasencia

7. MATERIALES

7.1 POLICARBONATO CELULAR

El policarbonato es un material que pertenece a la familia de los termoplásticos, y es fácil de moldear y termoformar. El policarbonato celular combina las características del policarbonato con las ventajas que tiene el diseño celular, que hace que las planchas de este material sean más fuertes estructuralmente, siendo asimismo ligeras.

Las placas están formadas por paredes finas unidas entre sí por nervios internos, creando una estructura con forma de celdillas que le aportan nuevas propiedades y características aislantes de temperatura.

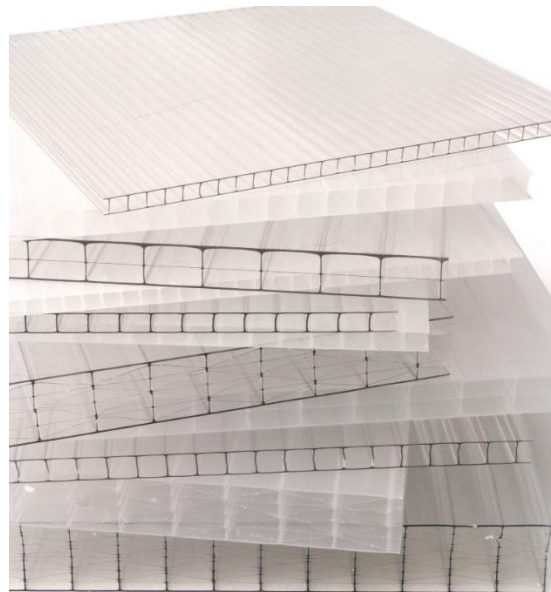


Fig. 130



Fig. 131



Fig. 132

Tiene una densidad de $1,20 \text{ g/cm}^3$. Como se puede ver en las anteriores imágenes, es ampliamente utilizado en fachadas, y tiene un resultado muy estético y funcional.

Se ha elegido este material para la **cubierta** por una serie de características:

- ▶ Muy alta resistencia a los impactos.
- ▶ Ligereza
- ▶ Fácil instalación y manipulación, se puede cortar con herramientas habituales
- ▶ Alta resistencia a la deformación térmica (importante teniendo en cuenta las altas temperaturas en verano de la zona) y al fuego.
- ▶ Efectivo ante la fluencia (deformación producida cuando un material está sometido a temperatura y esfuerzos constantes).
- ▶ Aislante térmico (entre $3,6$ y $2 \text{ W/m}^2\text{k}$)
- ▶ Buena protección contra rayos ultravioleta y granizo
- ▶ Es translúcido, gran claridad visual (entre 62 y 82%)

7.2 ACERO GALVANIZADO

El acero galvanizado es un tipo de acero (aleación de hierro y carbono) que está recubierto con varias capas de zinc, con la intención de proteger al acero de la oxidación, logrando así que sea más duradero y resistente.

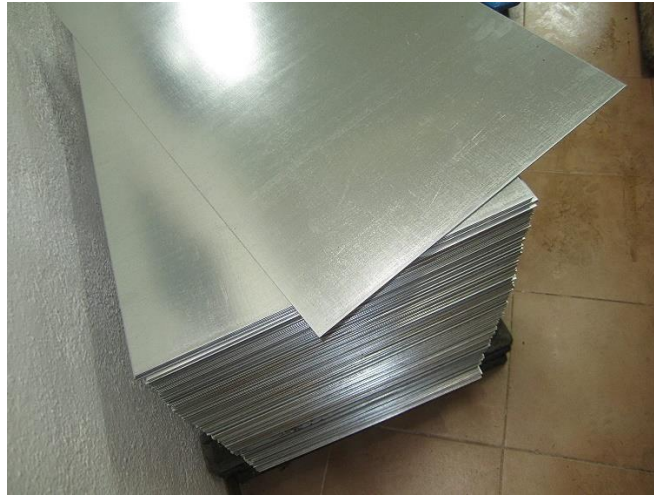


Fig. 133



Fig. 134

Se utiliza mucho en construcción, donde evitar la corrosión es un factor importante, y ofrece la ventaja de no necesitar mantenimiento. Lo encontramos en forma de láminas, tubos, alambres...

Para lograr este material, primero se fabrica en acero las piezas de manera individual, y luego se aplica la técnica de galvanización. La más común es por inmersión, en la que se sumerge el acero en zinc fundido. Se produce una reacción química que ocasiona enlaces permanentes entre el zinc y el acero. Al crear esta capa de zinc, se evita que el oxígeno penetre al hierro y se oxide.

Se ha elegido este material para casi todos los **elementos estructurales** de la marquesina por este y otro tipo de características:

- ▶ Gran vida útil (puede durar hasta 70 años)
- ▶ Reducción de costes: no es necesario mantenimiento ni pintura
- ▶ Estética: tiene un acabado satinado que lo hace atractivo a la vista y moderno
- ▶ Altamente reciclable, incluso varias veces
- ▶ Muy resistente a la oxidación
- ▶ Resistente a las rayaduras
- ▶ Económico
- ▶ Resistente al calor

7.3 VIDRIO TEMPLADO DE SEGURIDAD

El vidrio de seguridad es un tipo de cristal que ha sido tratado térmicamente para aumentar su resistencia en comparación con el vidrio común.



Fig. 135

Esto se consigue gracias a un proceso de calentamiento gradual y enfriamiento rápido controlado con aire del cristal original. Así, se mejoran sus propiedades mecánicas y térmicas. Tiene una densidad de $2,5 \text{ g/m}^3$.

Este material ha sido elegido para constituir los **cerramientos de la marquesina**, debido a una serie de características:

- ▶ Resistencia: un vidrio templado de 8 mm de grosor, como el empleado en la estructura, puede resistir el choque de una bola de acero de 500 gramos a una altura de 2 metros, una carga mucho mayor que las que puede soportar en situaciones convencionales.
- ▶ En caso de rotura, lo hace en pequeñas partículas redondeadas, sin generar escombros peligrosos por el suelo, que pueden estar afilados y causar accidentes.
- ▶ Es muy higiénico, puede ser limpiado con cualquier producto común
- ▶ No absorbe el calor, ayuda a que se mantenga una temperatura estable. Su resistencia térmica aumenta hasta 250° entre sus caras. Importante debido a las altas temperaturas en Plasencia, en los meses de calor sobre todo.



Fig 136. Aplicaciones del vidrio templado en fachadas de edificios

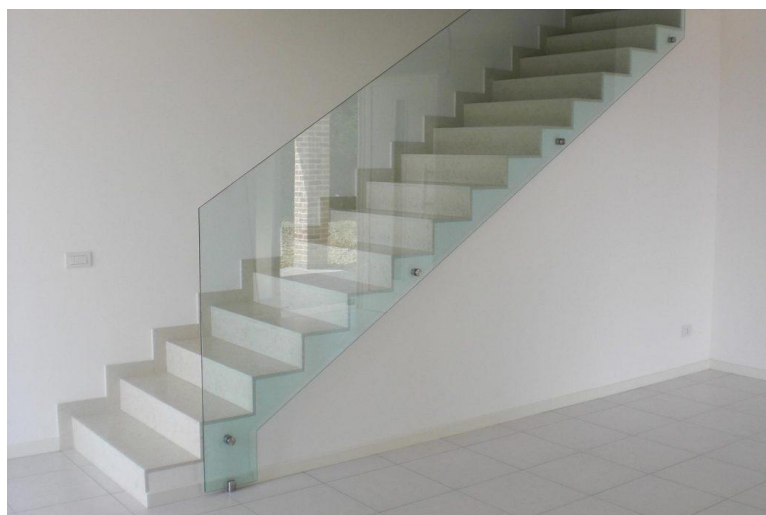


Fig 137. Aplicaciones del vidrio templado en cerramientos interiores

8. RENDERS FINALES EN LAS PARADAS

Finalmente, se coloca la marquesina en distintas localizaciones, pudiendo comprobar el resultado final con mayor claridad y realismo.



Fig. 138



Fig. 139



Fig. 140



Fig. 141

IV. PLANOS

- 0. **PLANO DEL CONJUNTO (COTAS GENERALES)**

- 1. **PLANO DE LOS SUBCONJUNTOS DE LA MARQUESINA**

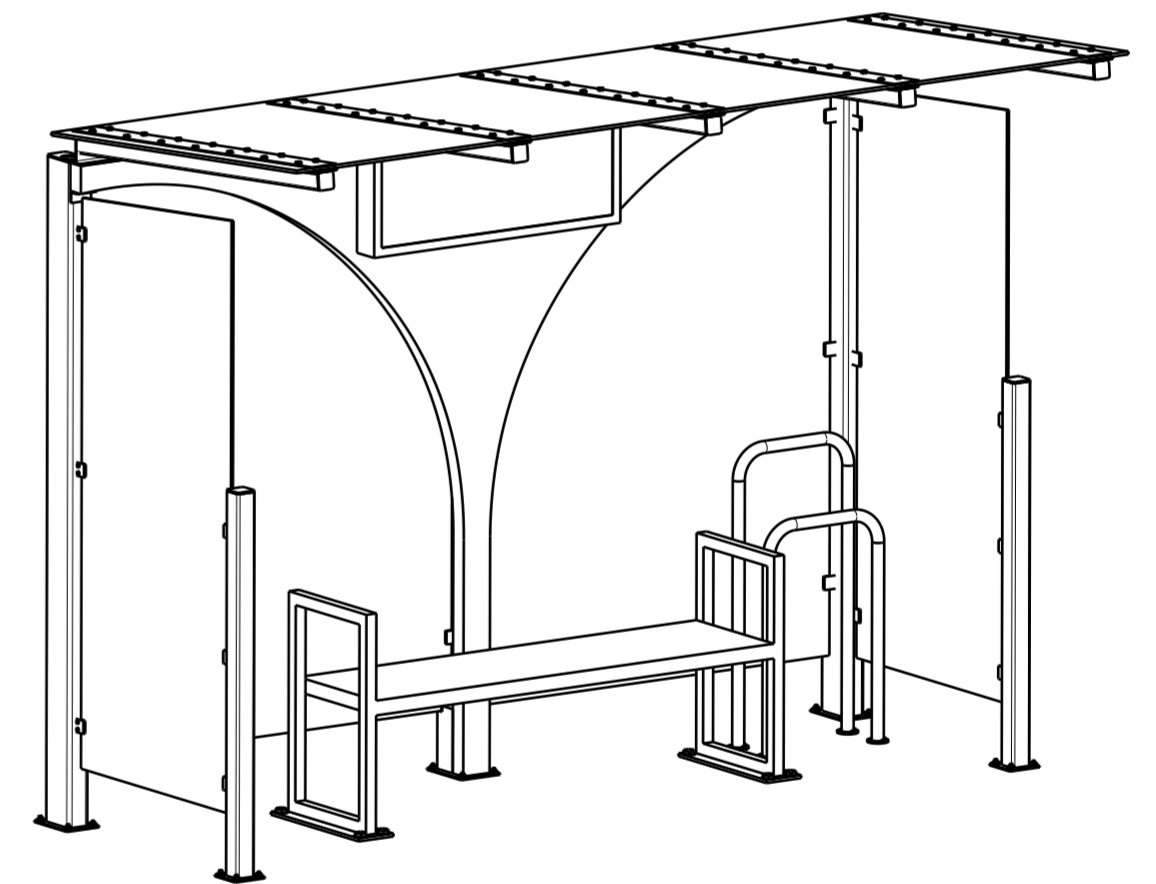
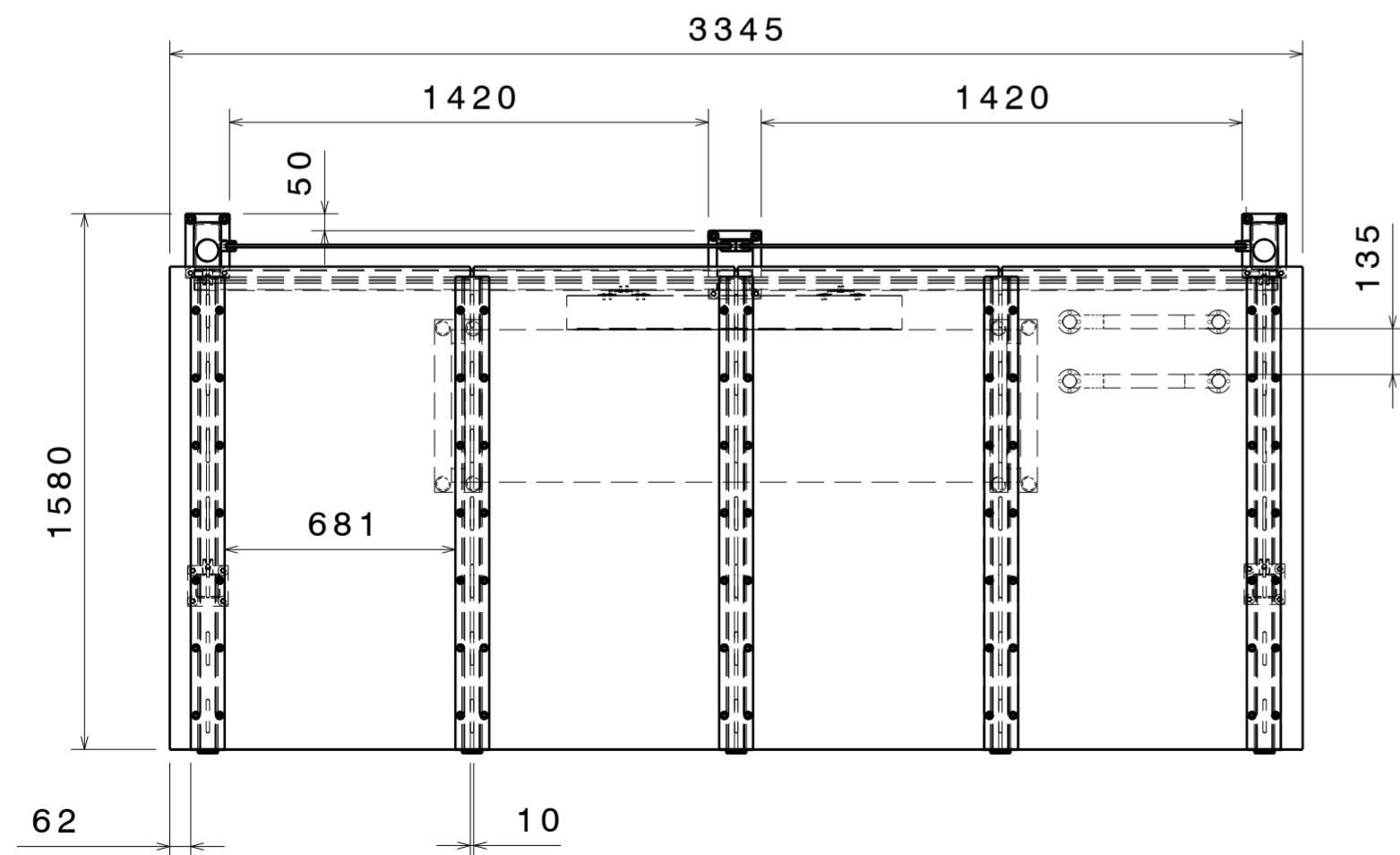
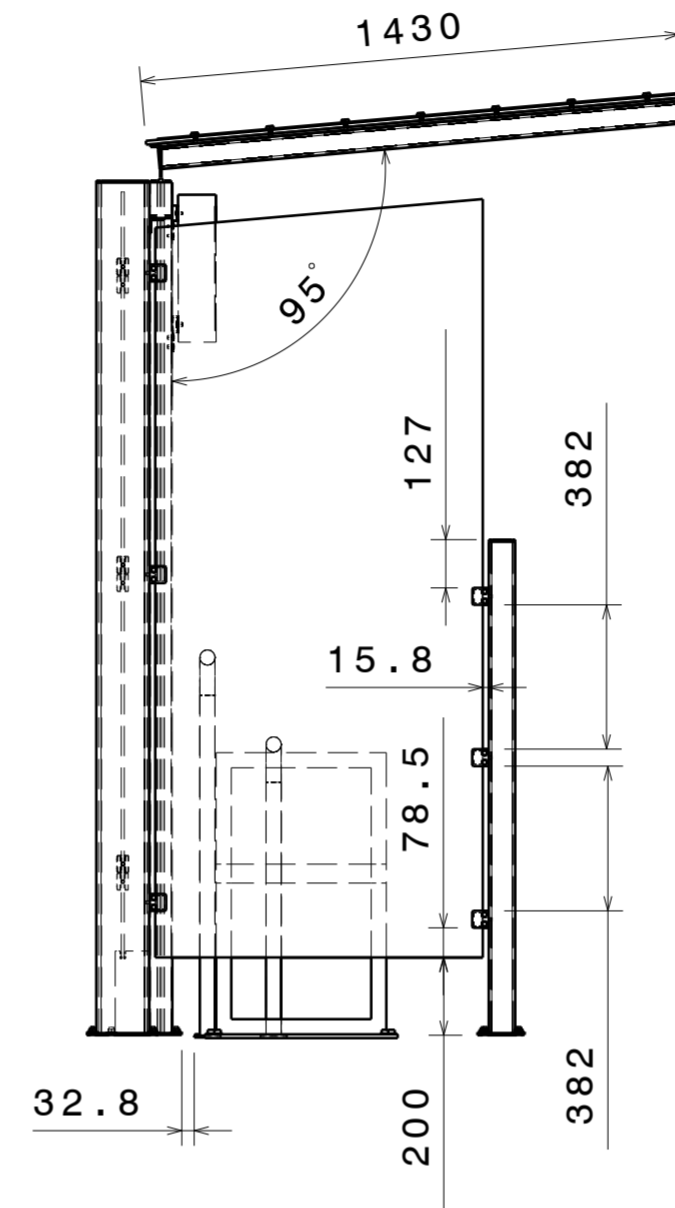
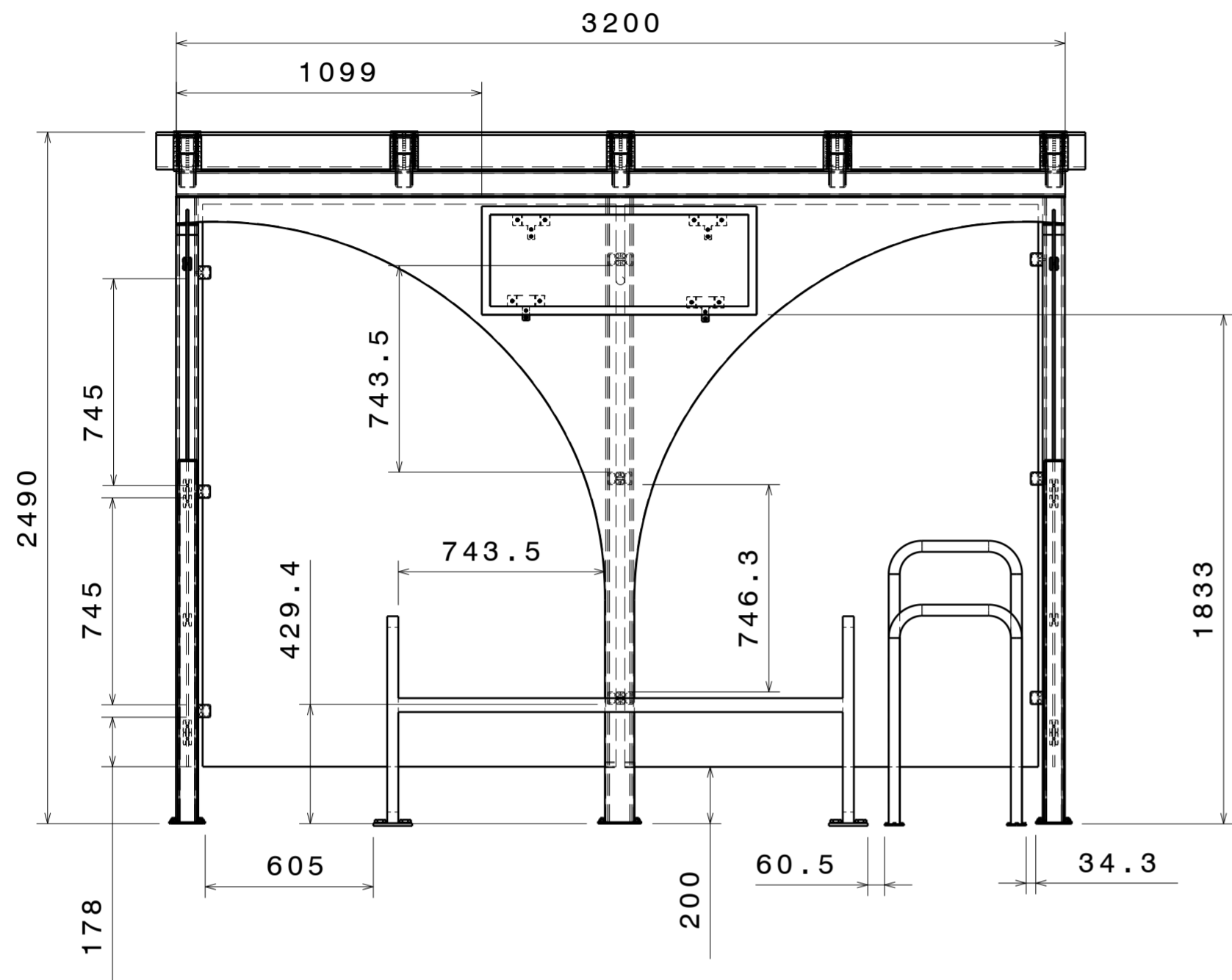
- 2. **PLANO DE LOS SUBCONJUNTOS DE LA CUBIERTA**
 - 2.1 PLANO DEL PANEL LATERAL
 - 2.2 PLANO DEL PANEL CENTRAL
 - 2.3 PLANO DE LA PLETINA SUPERIOR
 - 2.4 PLANO DE LA PLETINA INFERIOR

- 3. **PLANO DE LOS SUBCONJUNTOS DE LOS CERRAMIENTOS**
 - 3.1 **PLANO DE LOS SUBCONJUNTOS DEL PILAR 1**
 - 3.1.1 Plano de la placa de anclaje 1
 - 3.2 **PLANO DE LA CARCASA T**
 - 3.3 **PLANO DE LOS SUBCONJUNTOS DEL PILAR 2**
 - 3.3.1 Plano del soporte
 - 3.3.2 Plano de la placa de anclaje 2
 - 3.4 **PLANO DEL VIDRIO CENTRAL**
 - 3.5 **PLANO DEL VIDRIO LATERAL**

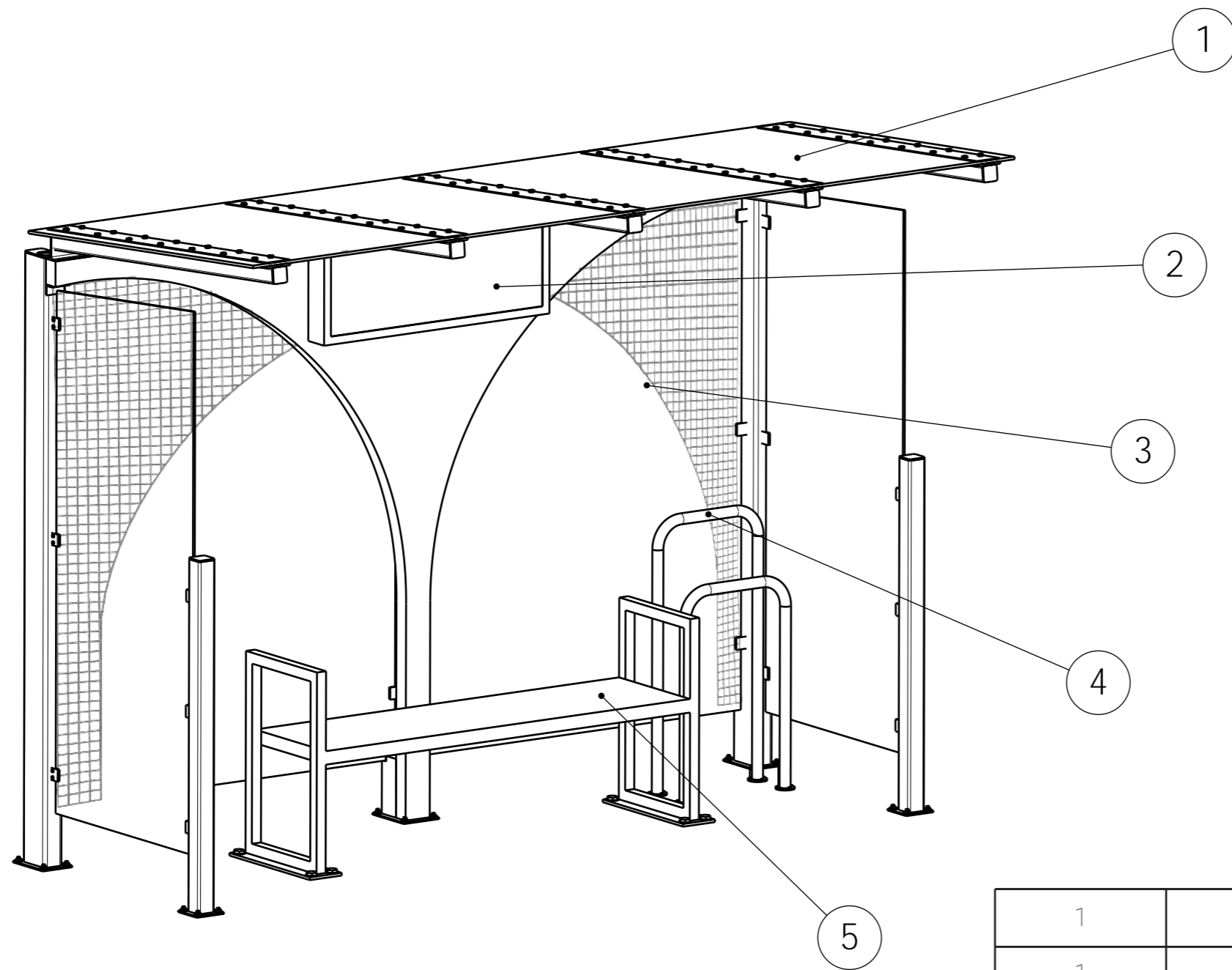
 - 3.6 **PLANO DE LOS SUBCONJUNTOS DEL PILAR 3**
 - 3.6.1 Plano de la placa de anclaje 3

- 4. **PLANO DEL APOYO ISQUIÁTICO**

- 5. **PLANO DEL BANCO**



Denominación		Conjunto (cotas generales)		
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Formato	A2	Escala	1:20
	Fecha	Julio 2022	Alumno	Marta Carrillo del Rincón
			Nº Plano	0



1	Banco	5	Plano 5	Acero galvanizado
1	Apoyo isquiático	4	Plano 4	Acero galvanizado
1	Cerramientos	3	Plano 3	
1	Pantalla LED "MLE6.16.3MF"	2		
1	Cubierta	1	Plano 2	
Nº piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material

Denominación Subconjuntos marquesina

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales

Formato A3

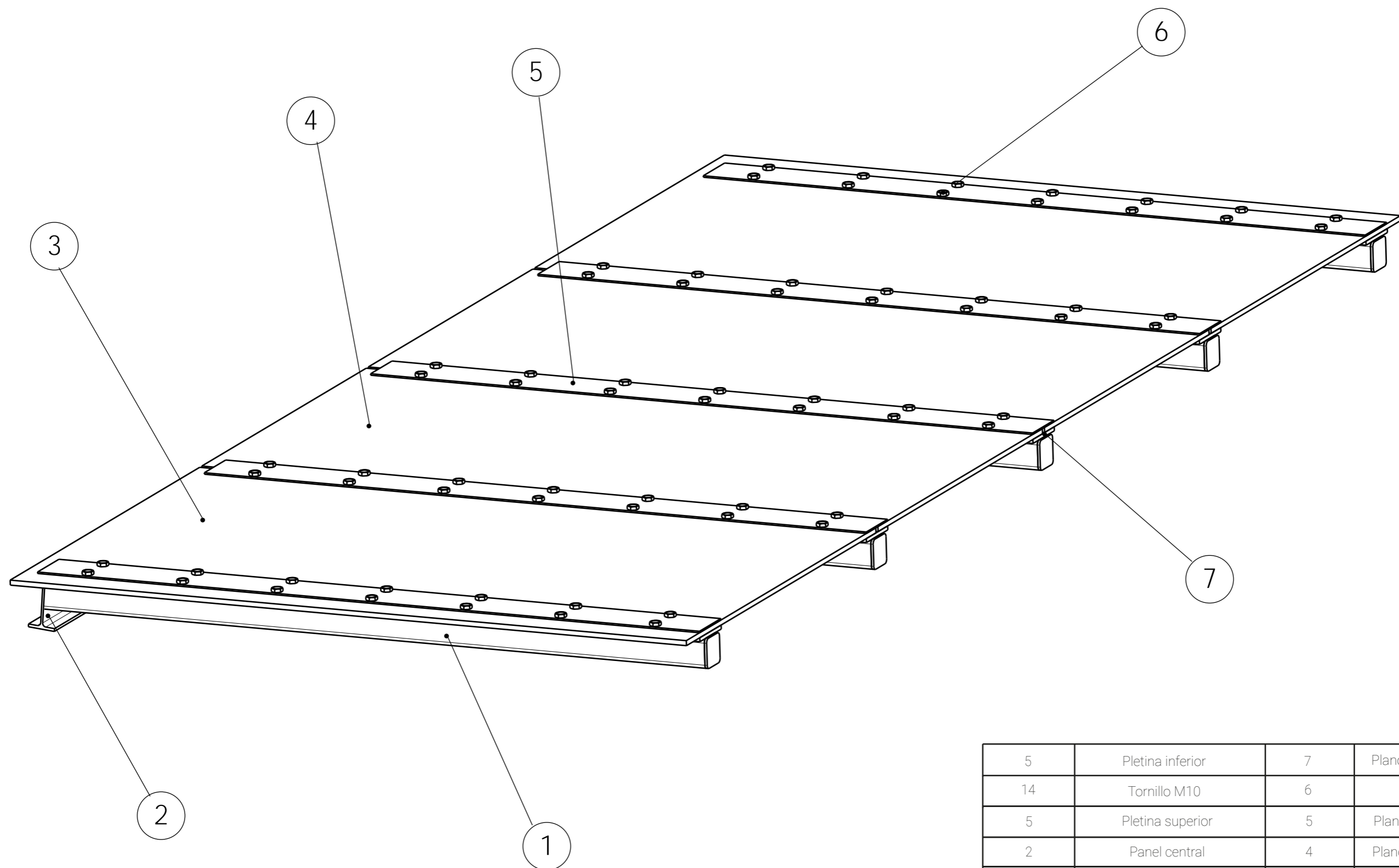
Escala 1:20

Nº Plano 1

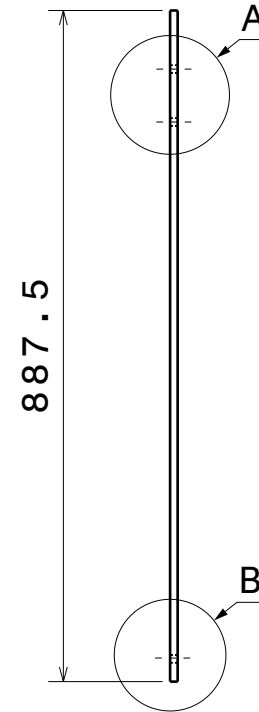
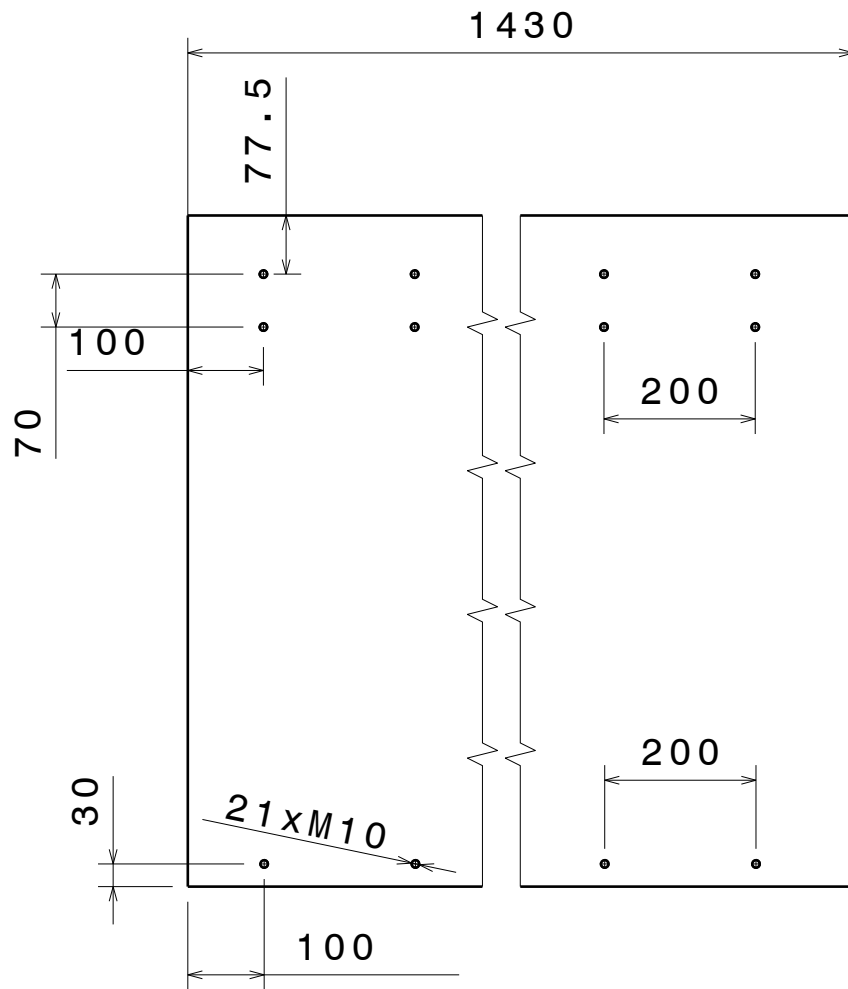
Grado en Ingeniería en Diseño
Industrial y Desarrollo de Producto

Fecha Julio 2022

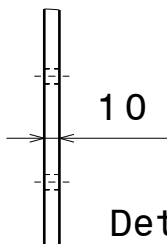
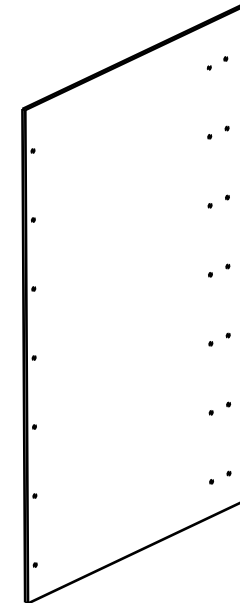
Alumno Marta Carrillo del Rincón



5	Pletina inferior	7	Plano 2.4	Acero galvanizado
14	Tornillo M10	6		Acero
5	Pletina superior	5	Plano 2.3	Acero galvanizado
2	Panel central	4	Plano 2.2	Vidrio templado de seguridad
2	Panel lateral	3	Plano 2.1	Vidrio templado de seguridad
1	Viga IPE 100x3200	2		Acero galvanizado
5	Vigueta tubo cuadrado 60x60x4x1400	1		Acero galvanizado
Nº piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material
Denominación Subconjuntos cubierta				
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales		Formato A2	Escala 1:20	Nº Plano 2
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		Fecha Julio 2022	Alumno Marta Carrillo del Rincón	

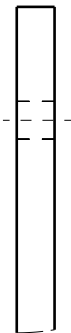
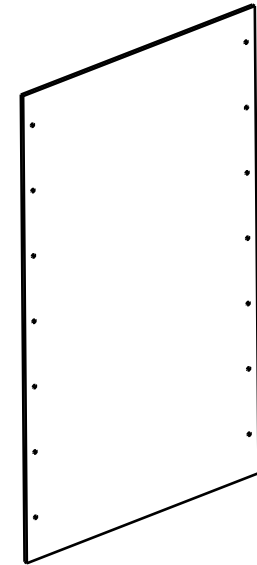
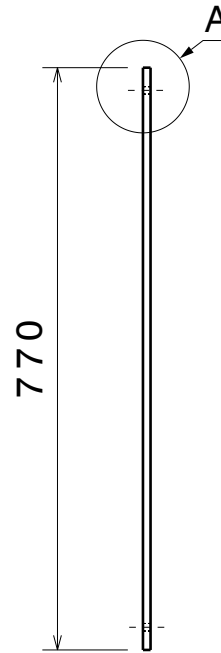
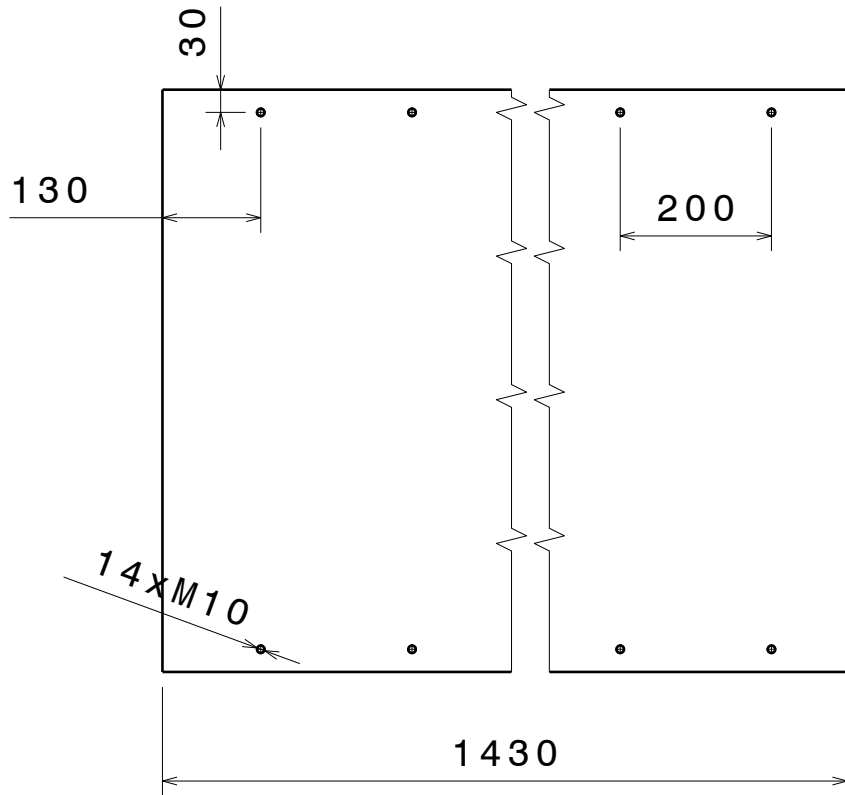


Detalle B
Escala: 1:5



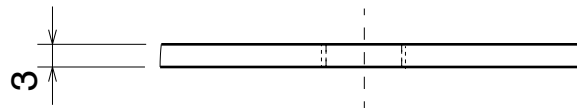
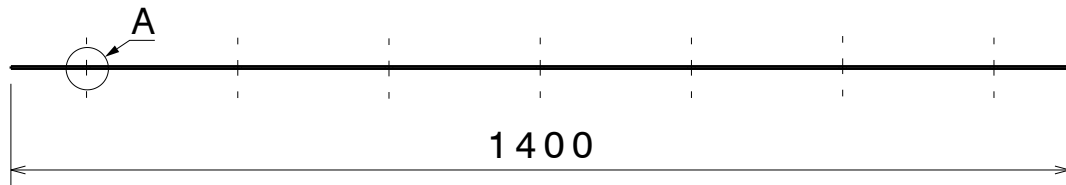
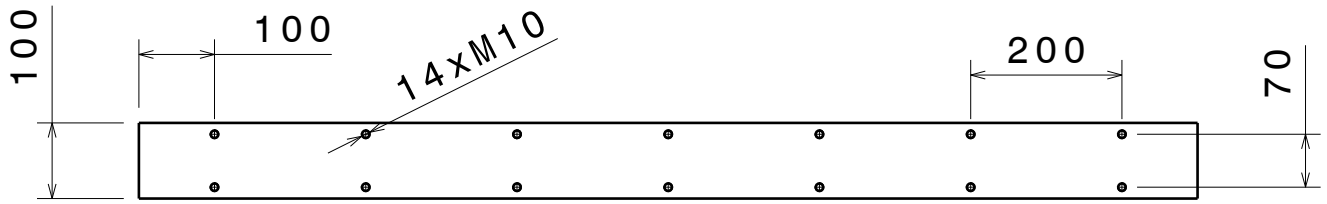
Detalle A
Escala: 1:5

Denominación			
Panel lateral (Cubierta)			
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Formato	Escala	Nº Plano
	A4	1:10	2.1
	Fecha	Alumno	
	Julio 2022	Marta Carrillo del Rincón	

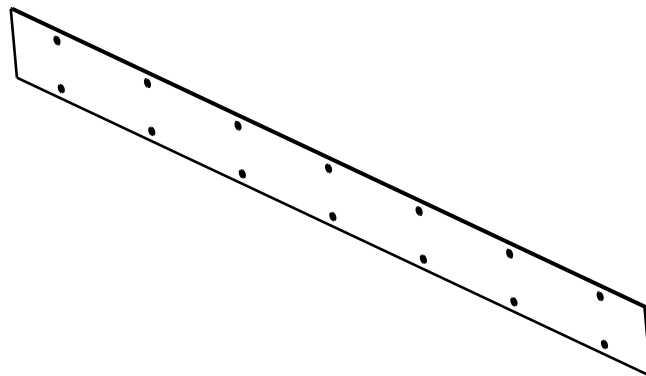


Detalle A
Escala: 1:2

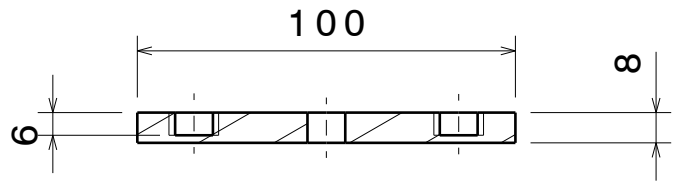
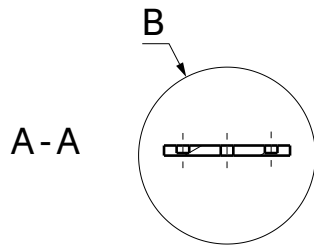
Denominación				Panel central (Cubierta)			
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales		Formato A4		Escala 1:10		Nº Plano 2.2	
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		Fecha Julio 2022		Alumno Marta Carrillo del Rincón			



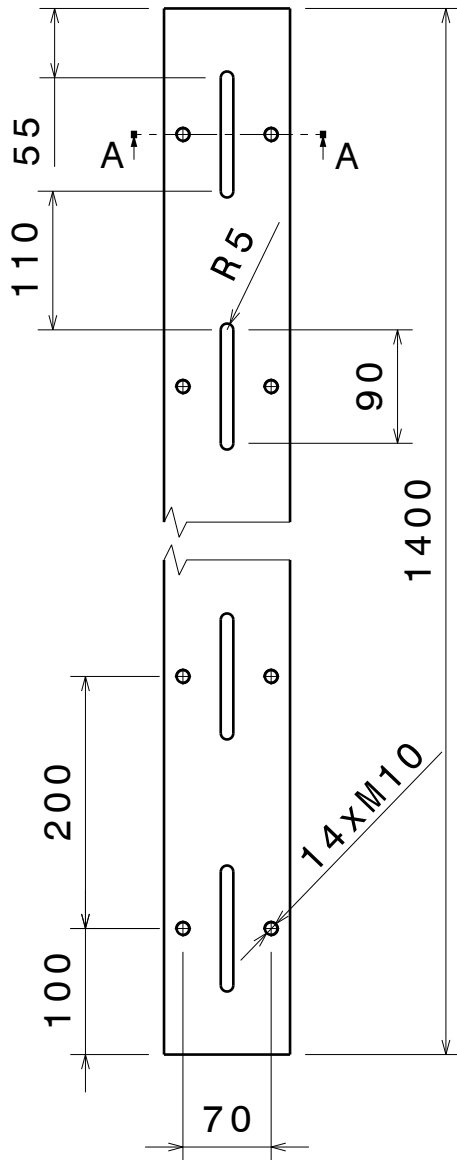
Detalle A
Escala 1:1



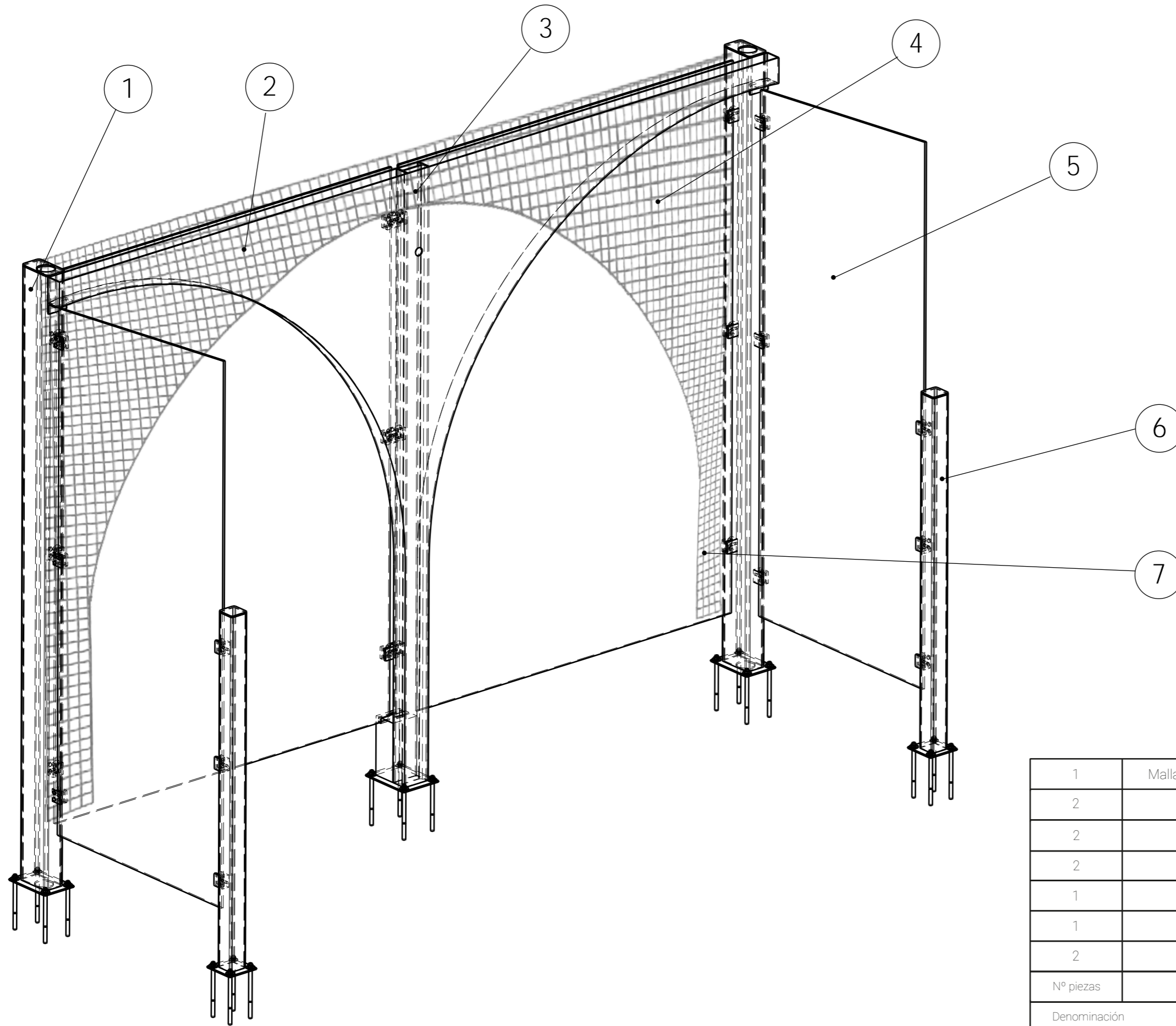
Denominación				Pletina superior (Cubierta)			
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		Formato	A4	Escala	1:10	Nº Plano	2.3
		Fecha	Julio 2022	Alumno	Marta Carrillo del Rincón		



Detalle B
Escala: 1:2

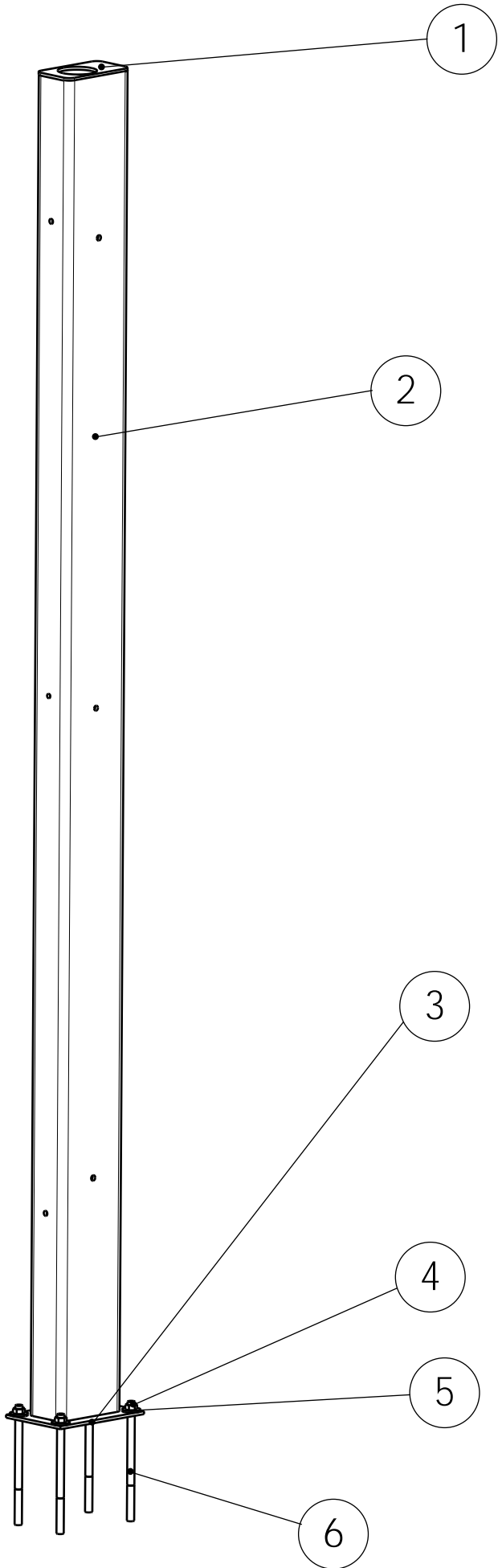


Denominación		Pletina inferior (Cubierta)	
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Formato	A4	Escala
	Fecha	Julio 2022	Nº Plano
		Alumno	Marta Carrillo del Rincón

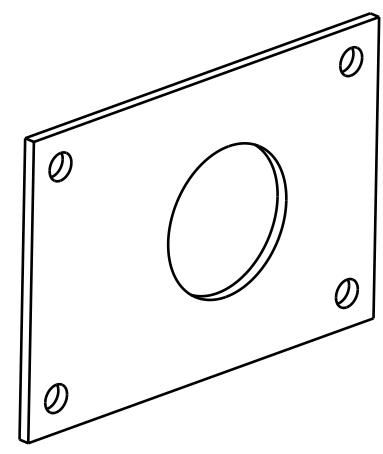
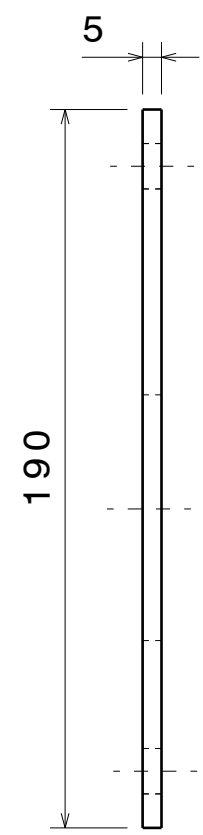
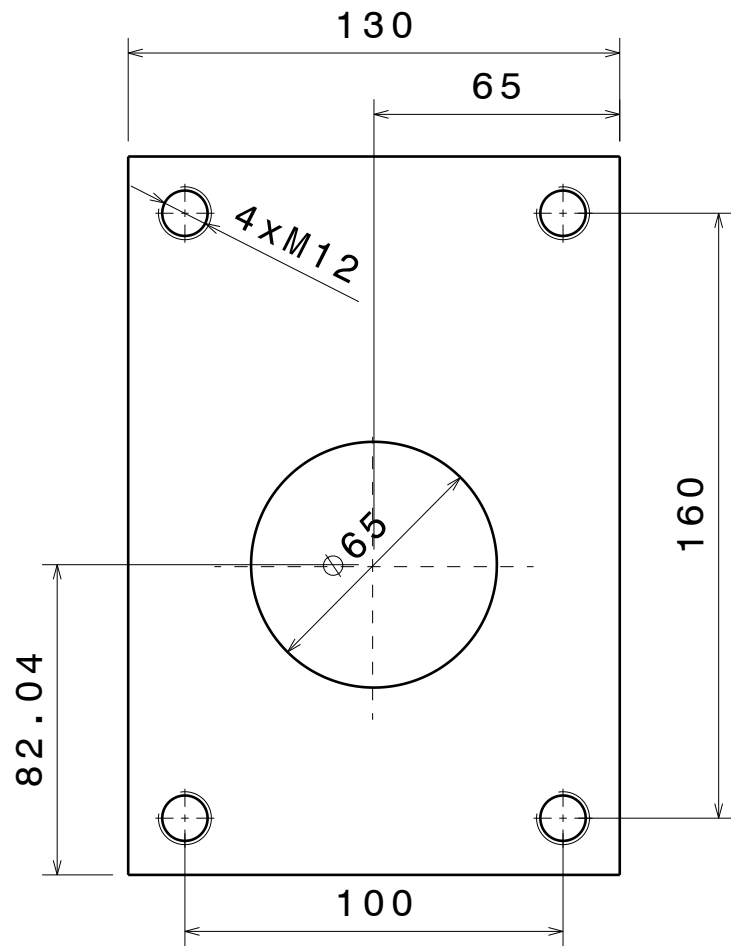


1	Malla metálica 30x30x5	7	Plano 3.7	Acero galvanizado
2	Pilar 3	6	Plano 3.6	
2	Vidrio lateral	5	Plano 3.5	Vidrio templado de seguridad
2	Vidrio central	4	Plano 3.4	Vidrio templado de seguridad
1	Pilar 2	3	Plano 3.3	
1	Carcasa T	2	Plano 3.2	Acero galvanizado
2	Pilar 1	1	Plano 3.1	
Nº piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material

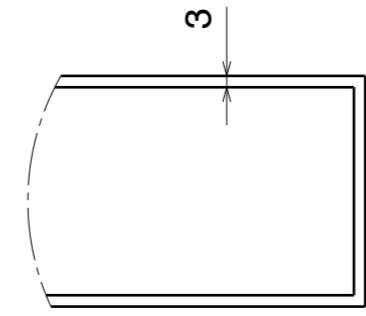
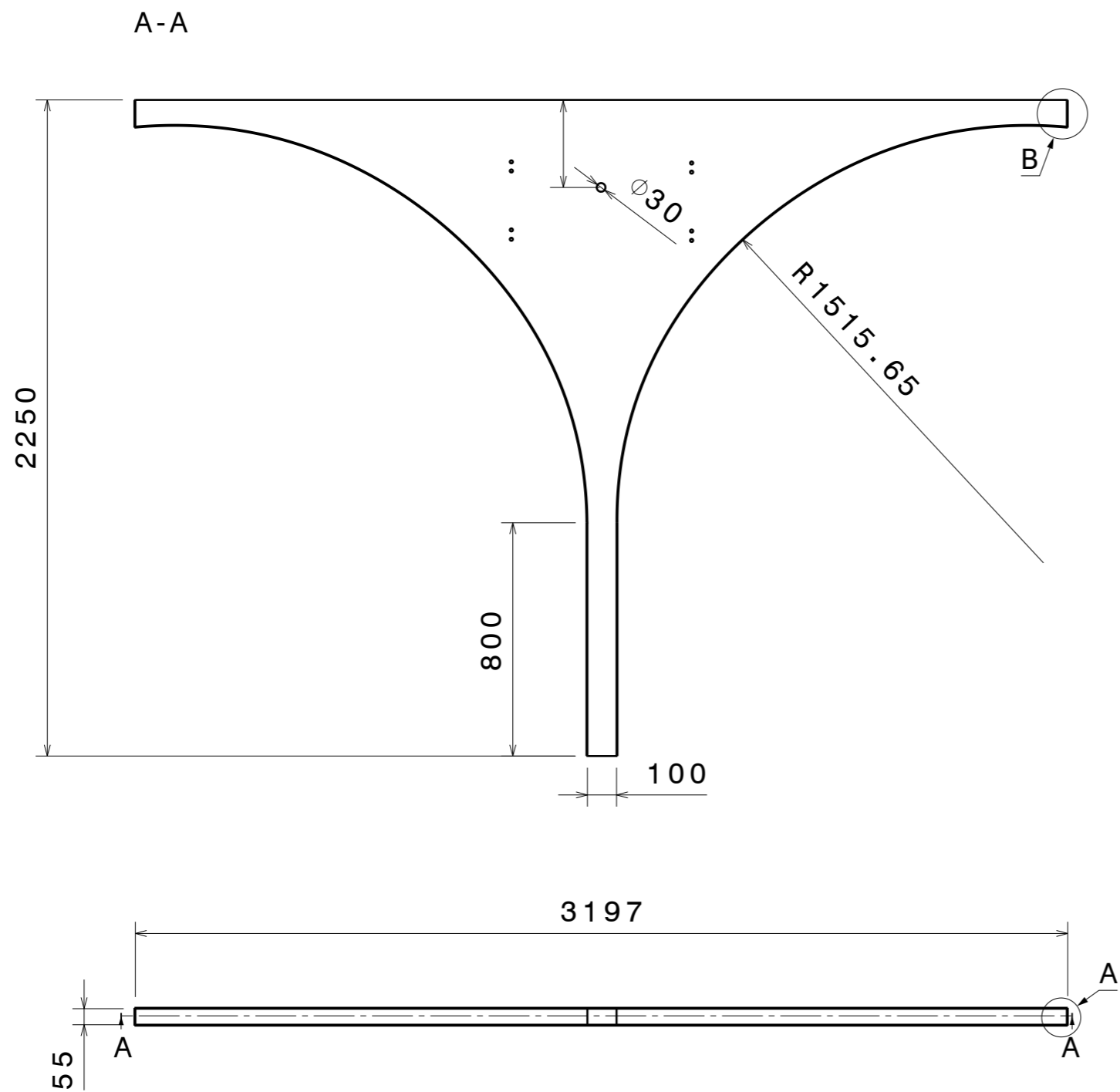
Denominación				
Subconjuntos cerramientos				
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Formato	A2	Escala	1:20
	Fecha	Julio 2022	Alumno	Marta Carrillo del Rincón
		Nº Plano		3



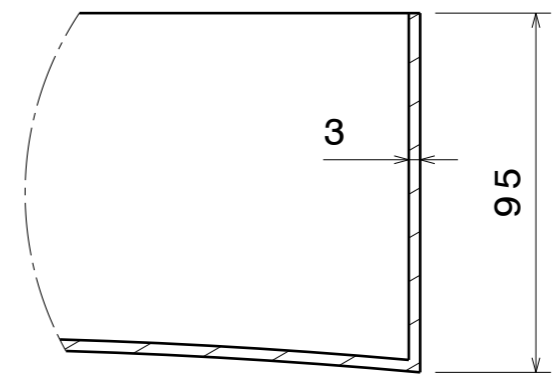
4	Perno de anclaje M12	6		Acero galvanizado
4	Arandela de anclaje M12	5		Acero galvanizado
4	Tuerca de anclaje M12	4		Acero galvanizado
1	Placa de anclaje 1	3	Plano 3.1.1	Acero galvanizado
1	Perfil tubular rectangular 140x80x5x2250	2	DIN 59410	Acero galvanizado
1	Embellecedor	1		Plástico
Nº piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material
Denominación Subconjuntos pilar 1				
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales		Formato A1	Escala 1:20	Nº Plano 3.1
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		Fecha Julio 2022	Alumno Marta Carrillo del Rincón	



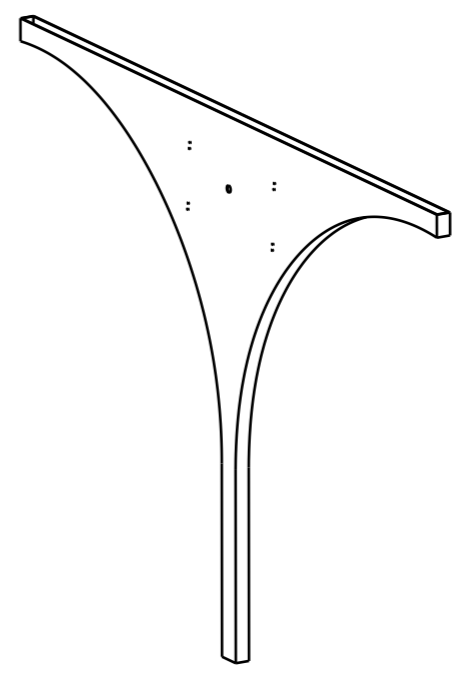
Denominación		Placa de anclaje 1 (Pilar 1)	
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Formato	A4	Escala
	Fecha	Julio 2022	Alumno
			Nº Plano
			3.1.1
		Marta Carrillo del Rincón	



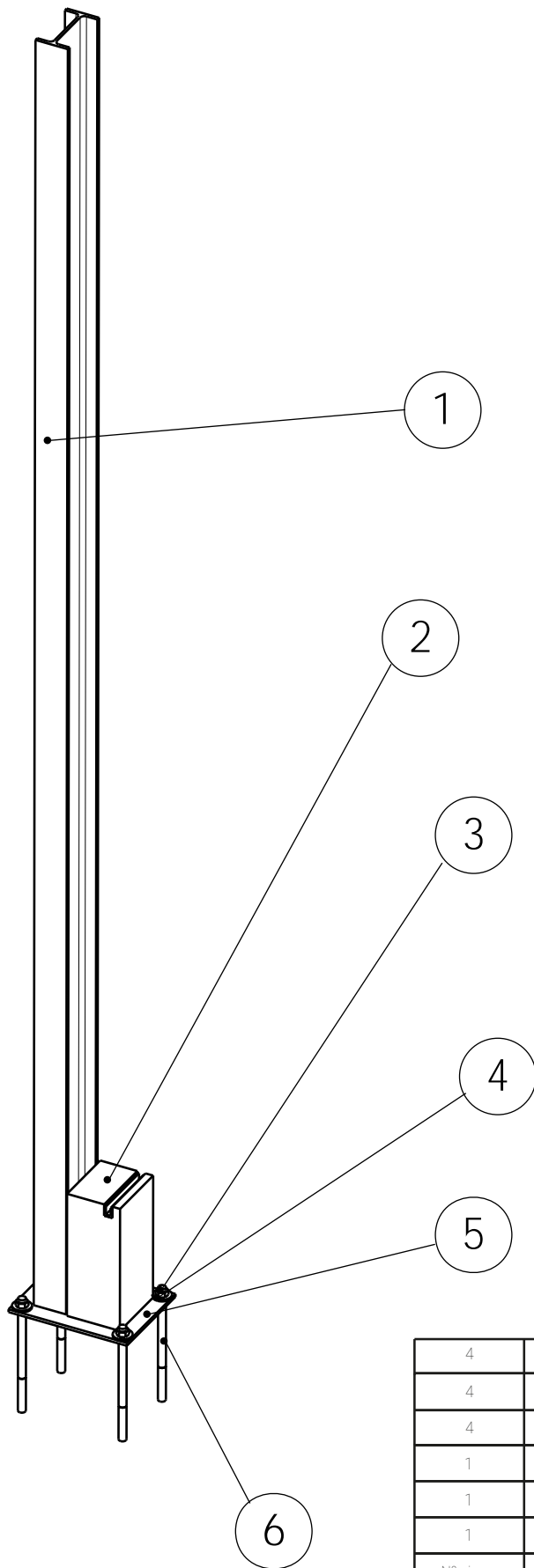
Detalle A
Escala: 1:2



Detalle B
Escala: 1:2

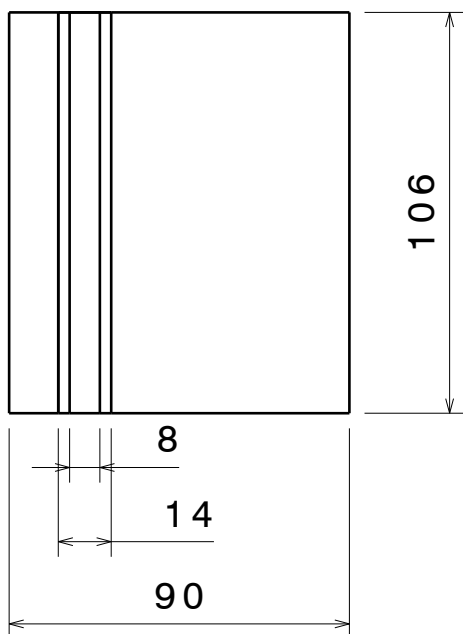
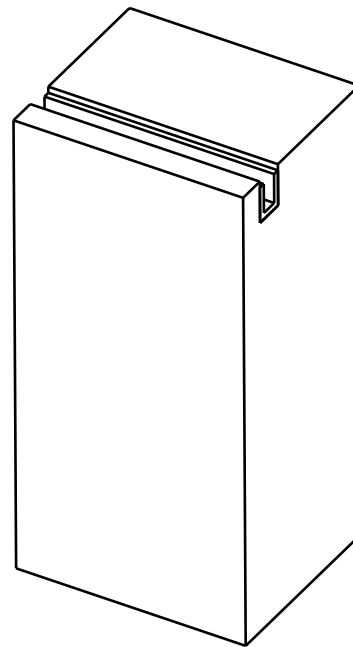
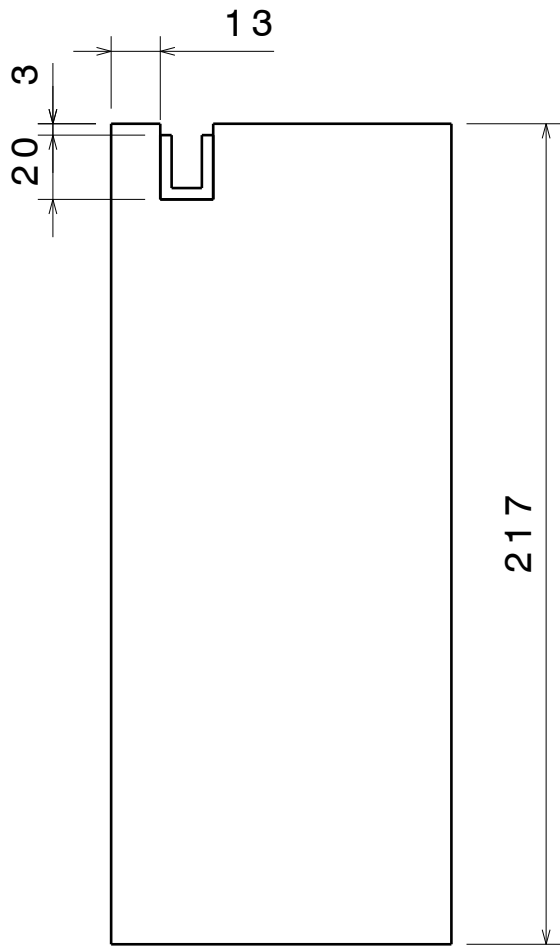


Denominación		Carcasa T (Cerramientos)	
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Formato	A4	Escala 1:10
	Fecha	Julio 2022	Nº Plano 3.2
		Alumno	Marta Carrillo del Rincón



4	Perno de anclaje M12	6		Acero galvanizado
4	Placa de anclaje 2	5	Plano 3.3.2	Acero galvanizado
4	Arandela de anclaje M12	4		Acero galvanizado
1	Tuerca de anclaje M12	3		Acero galvanizado
1	Soporte	2	Plano 3.3.1	Acero galvanizado
1	Pilar IPE 100x2250	1	DIN 1025-5	Acero galvanizado
Nº piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material

Denominación							
Subconjuntos pilar 2							
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales		Formato	A1	Escala	1:10	Nº Plano	3.3
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		Fecha	Julio 2022	Alumno	Marta Carrillo del Rincón		



Denominación

Soporte (Pilar 2)

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales

Formato A4

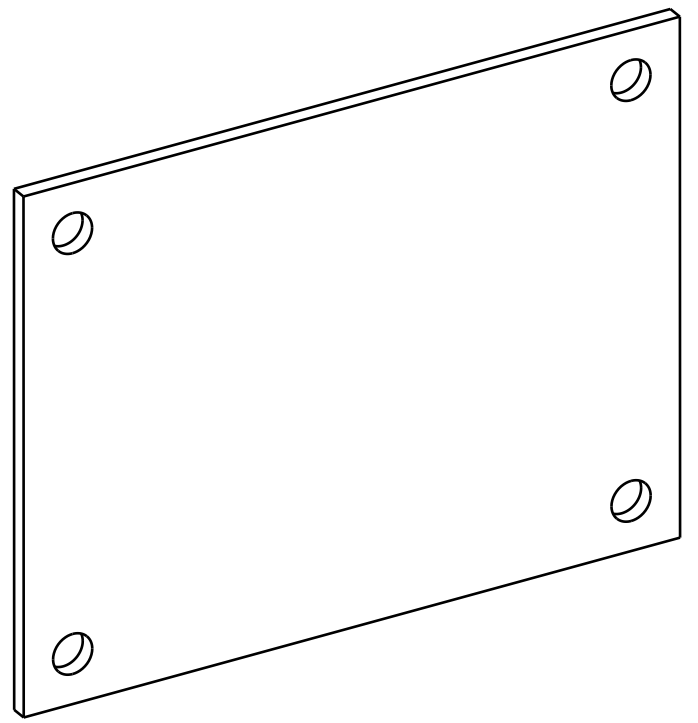
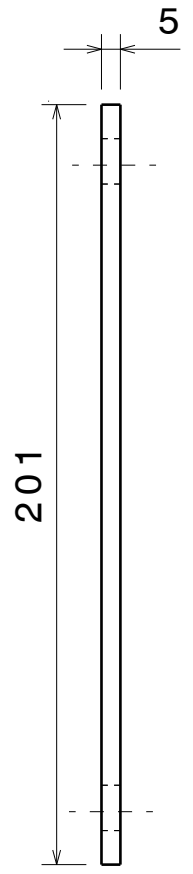
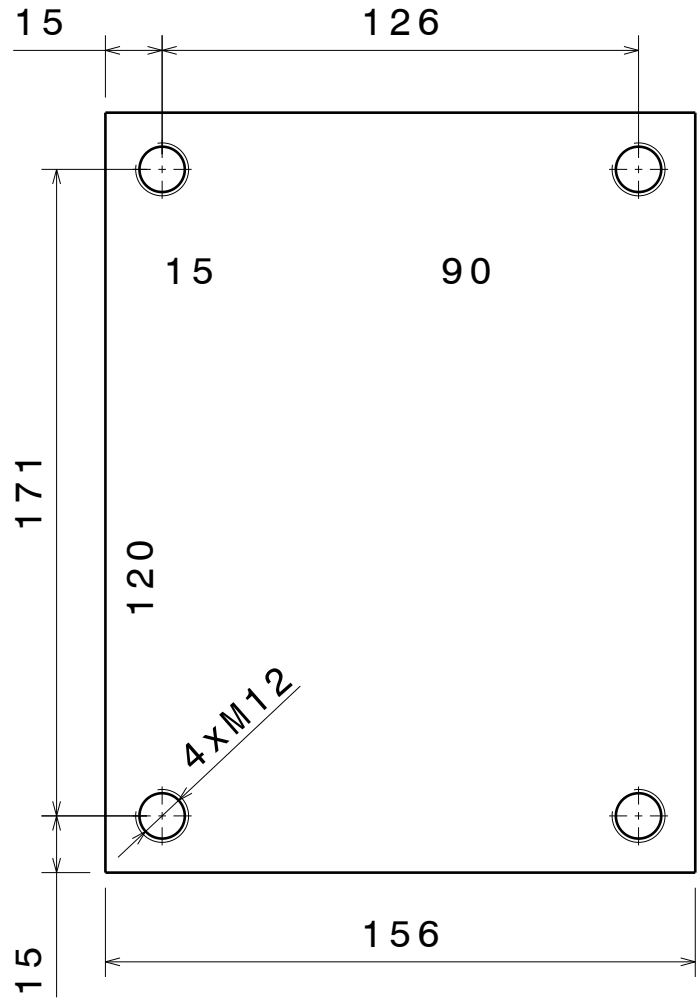
Escala 1:2

Nº Plano 3.3.1

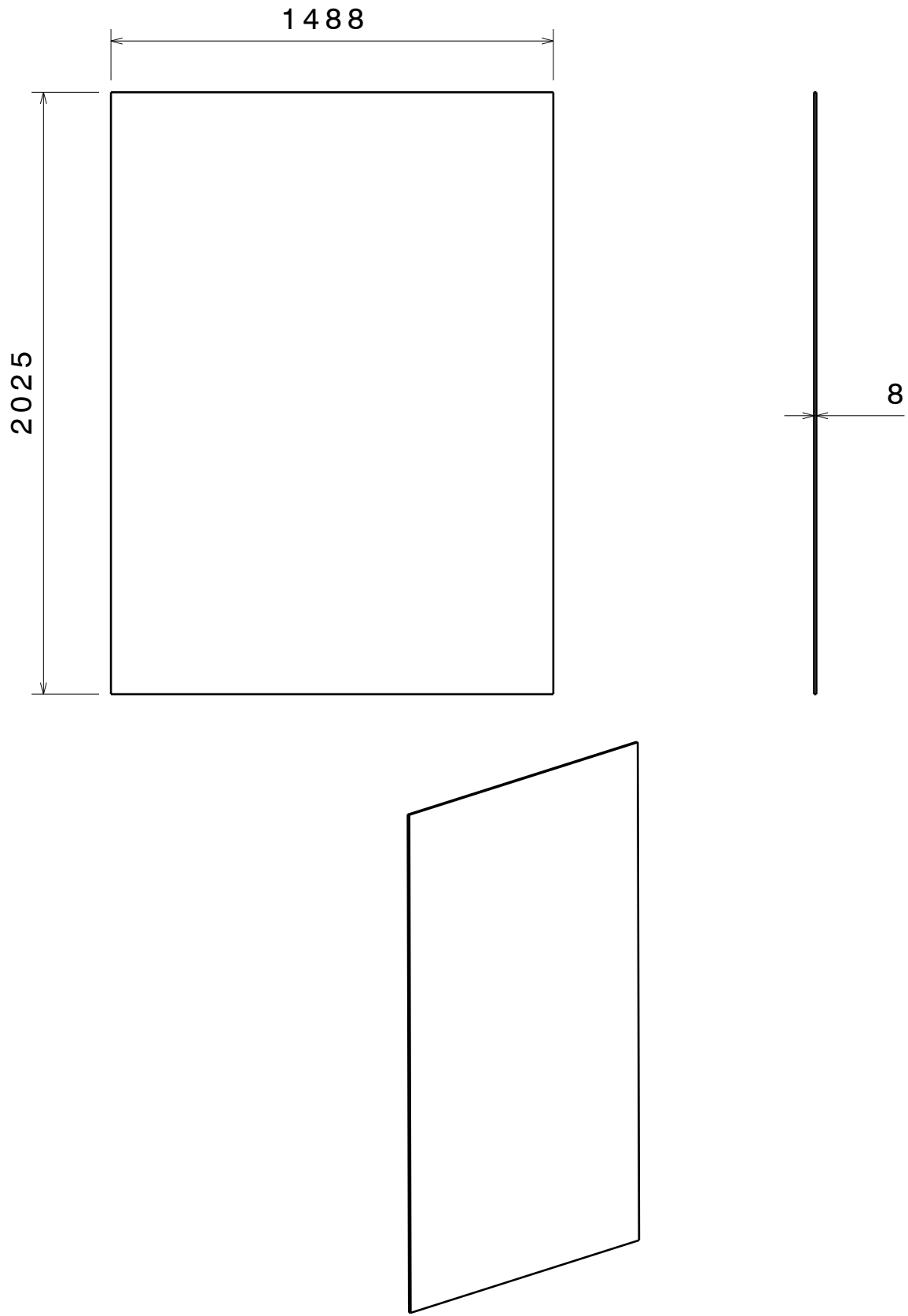
Grado en Ingeniería en Diseño
Industrial y Desarrollo de Producto

Fecha Julio 2022

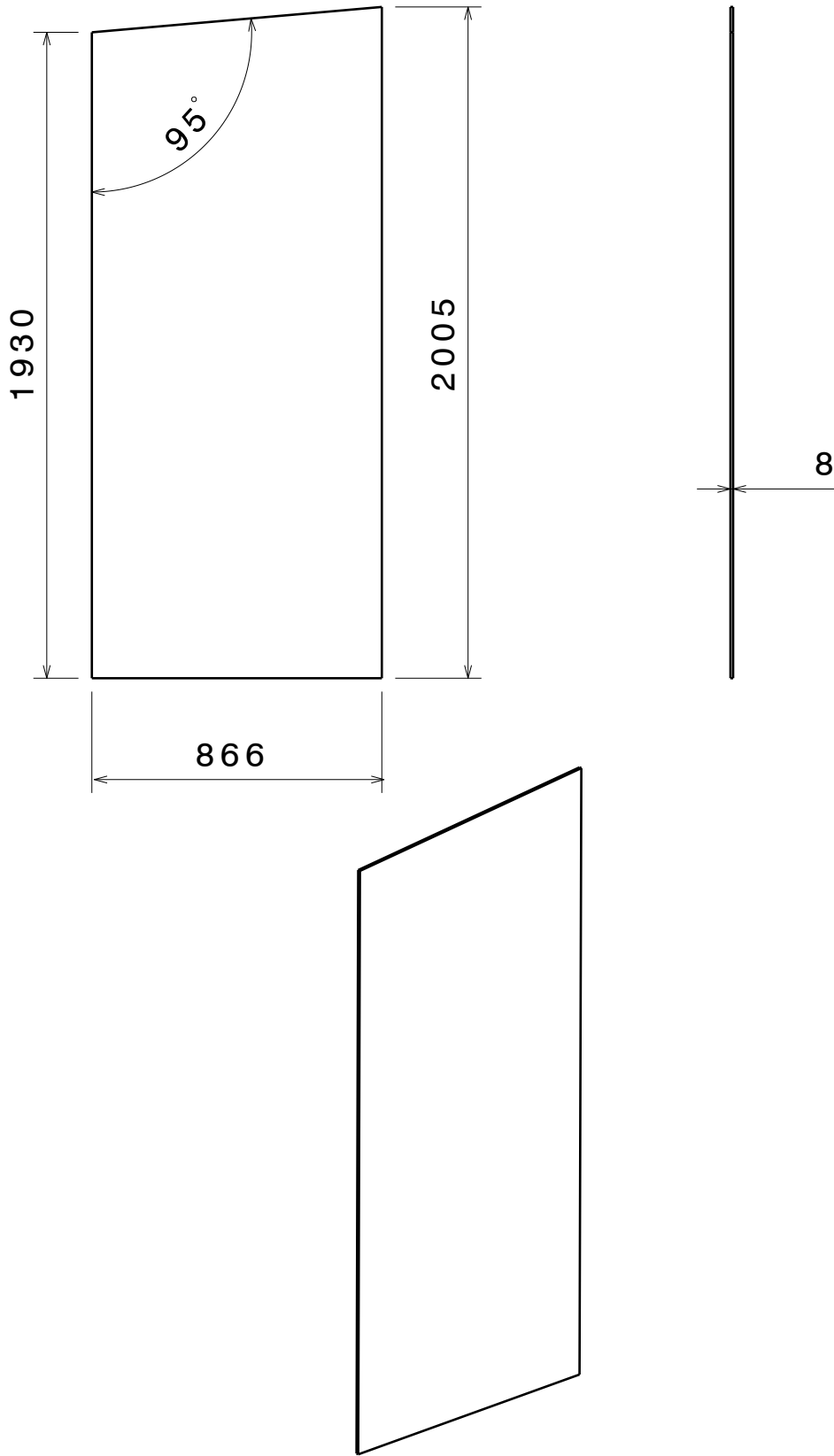
Alumno Marta Carrillo del Rincón



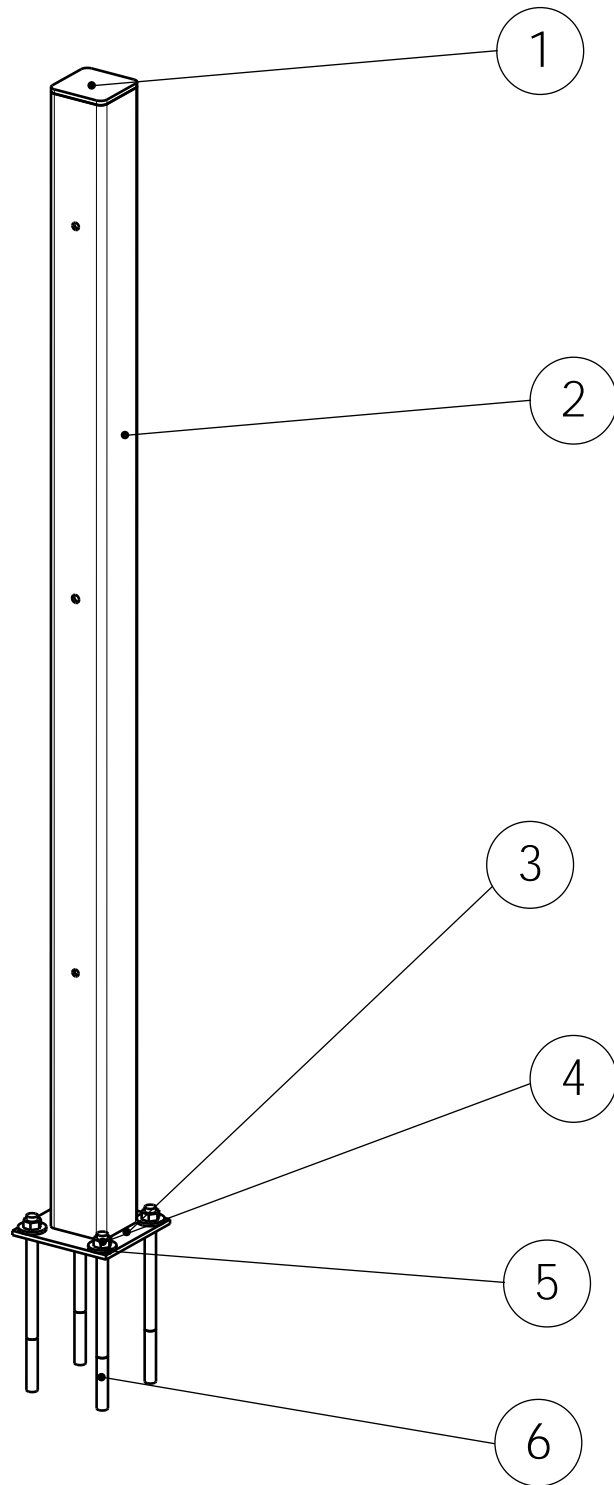
Denominación		Placa de anclaje 2 (Pilar 2)	
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Formato	A4	Escala
	Fecha	Julio 2022	Alumno
		Nº Plano	3.3.2
		Marta Carrillo del Rincón	



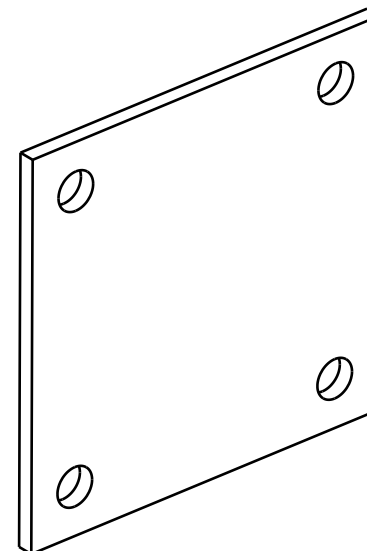
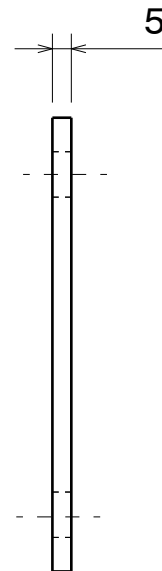
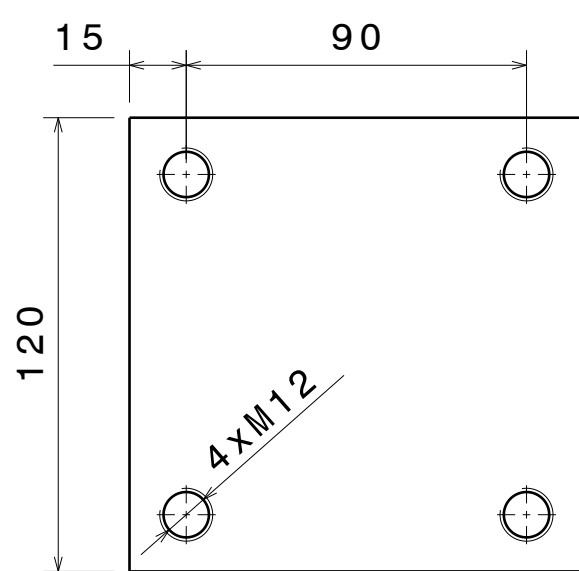
Denominación		Vidrio central (Cerramientos)	
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Formato	A4	Escala 1:20
	Fecha	Julio 2022	N° Plano 3.4
		Alumno Marta Carrillo del Rincón	



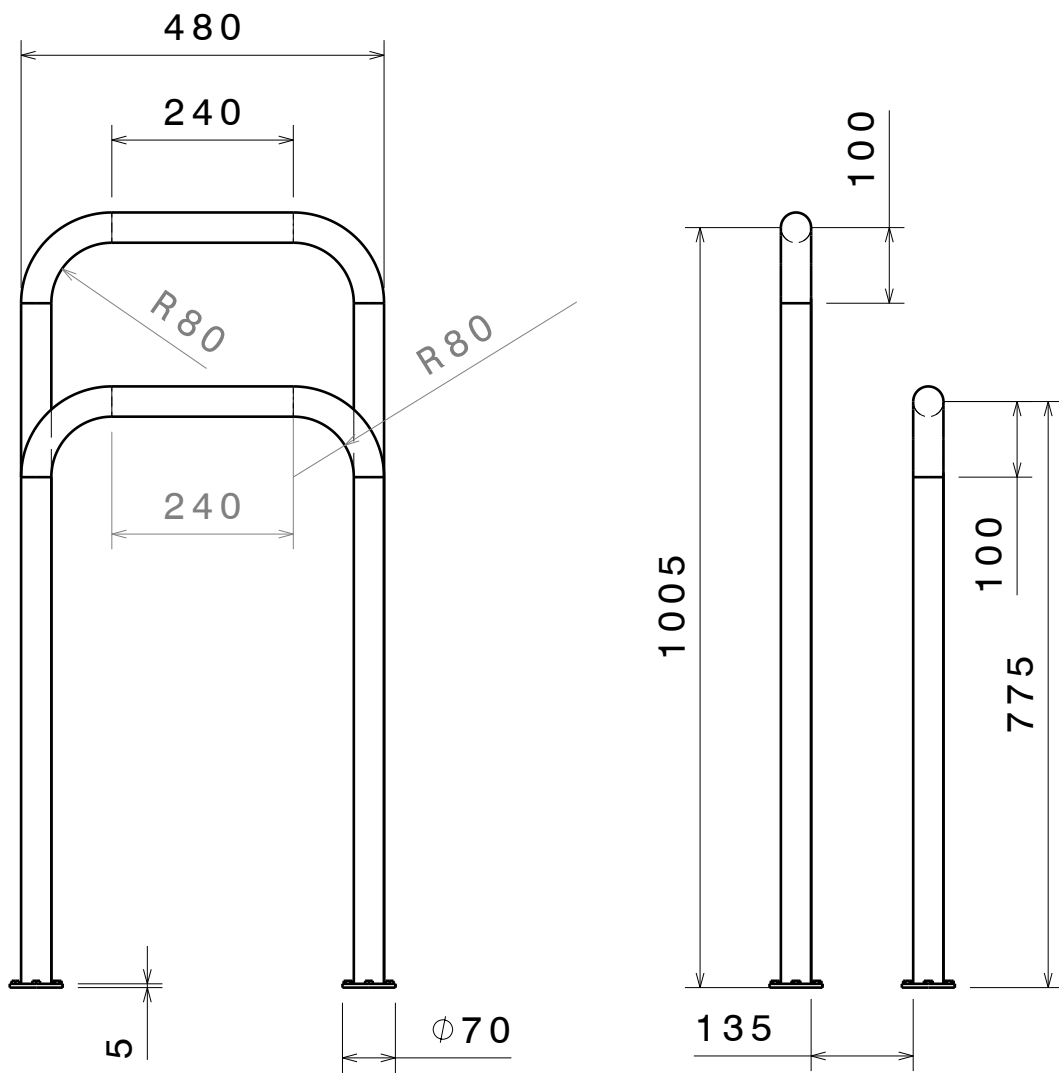
Denominación		Vidrio lateral (Cerramientos)	
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Formato	A4	Escala
	Fecha	Julio 2022	Alumno
		1:20	Nº Plano
		3.5	
		Marta Carrillo del Rincón	



4	Perno de anclaje M12	6		Acero galvanizado
4	Arandela de anclaje M12	5		Acero galvanizado
4	Tuerca de anclaje M12	4		Acero galvanizado
1	Placa de anclaje 3	3	Plano 3.6.1	Acero galvanizado
1	Perfil tubular cuadrado 70x70x4x1300	2	DIN 59410	Acero galvanizado
1	Embellecedor	1		Plástico
Nº piezas	Denominación	Marca	Referencia	Material
Denominación		Subconjuntos pilar 3		
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales		Formato A1	Escala 1:20	Nº Plano 3.6
Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto		Fecha Julio 2022	Alumno Marta Carrillo del Rincón	



Denominación		Placa de anclaje 3 (Pilar 3)	
Universidad de Valladolid Escuela de Ingenierías Industriales Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto	Formato	Escala	Nº Plano
	Fecha	Alumno	
	A4	1:2	3.6.1
	Julio 2022	Marta Carrillo del Rincón	



Denominación

Apoyo isquiático

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales

Formato A4

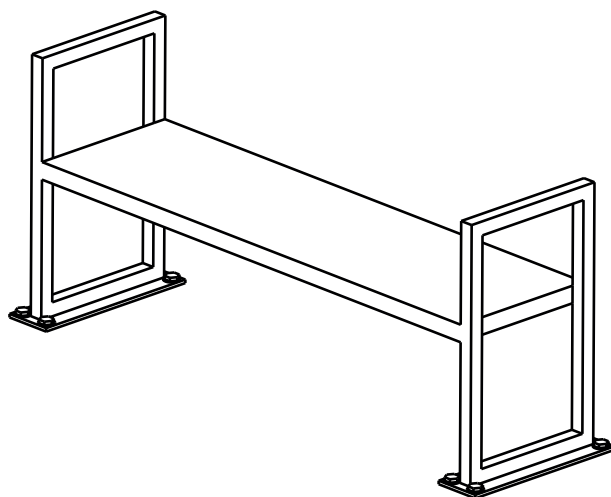
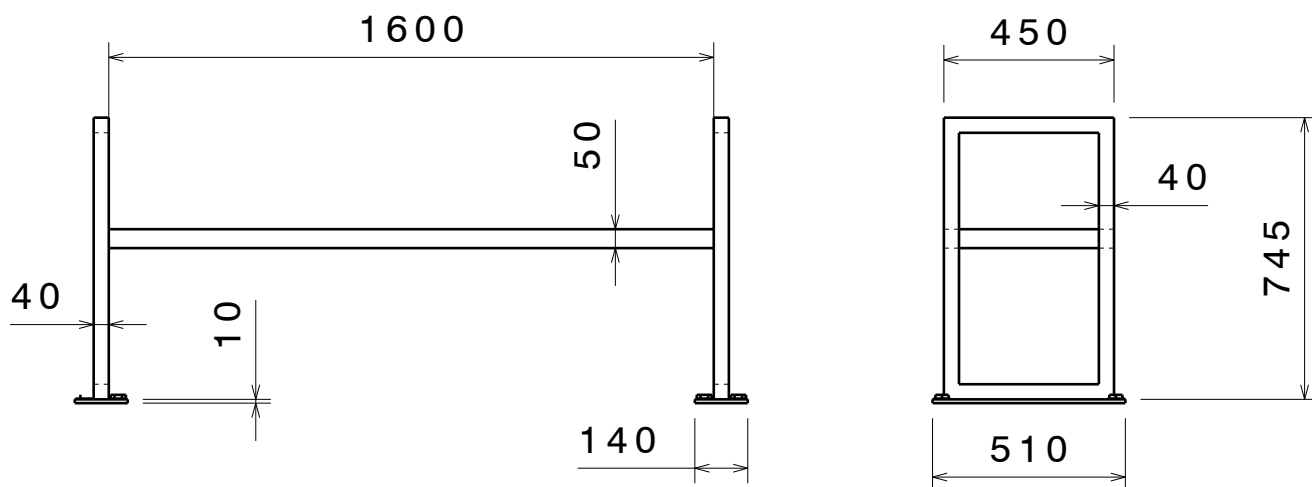
Escala 1:10

Nº Plano 4

Grado en Ingeniería en Diseño
Industrial y Desarrollo de Producto

Fecha Julio 2022

Alumno Marta Carrillo del Rincón



Denominación

Banco

Universidad de Valladolid
Escuela de Ingenierías Industriales

Formato A4

Escala 1:20

Nº Plano 5

Grado en Ingeniería en Diseño
Industrial y Desarrollo de Producto

Fecha Julio 2022

Alumno Marta Carrillo del Rincón

V. PLIEGO DE CONDICIONES

1. PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

1.1 CAPÍTULO PRELIMINAR. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1 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, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras y actividades industriales derivadas de la fabricación de un refugio de emergencia integrado en una pieza de mobiliario urbano (de ahora en adelante 'refugio'), 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, al/a los Contratista/s, sus técnicos o encargados, y al técnico Coordinador de las diferentes secciones del proyecto, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de actividad.

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

1.1.2 DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

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

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato.
2. El presente Pliego General de Condiciones.
3. El resto de la documentación del Proyecto (memoria, planos y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las actividades se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones. En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2 CAPÍTULO I. CONDICIONES FACULTATIVAS

1.2.1 EPÍGRAFE 1º. DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

EL COORDINADOR

Artículo 3.- La junta rectora de la Propiedad designará al Ingeniero Técnico Coordinador, representante de la propiedad frente al contratista, en quien recaerán las siguientes funciones:

1. Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de la producción.
2. Redactar, cuando se requiera expresamente por el contratista, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización del producto.
3. Efectuar el replanteo de la actividad y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Promotor.
4. Comprobar la adecuación de las actividades proyectadas a las características reales del producto.
5. Ordenar, dirigir y vigilar la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de buena fabricación.
6. Asistir a las fábricas, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.
7. Coordinar la intervención de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
8. Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades 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 contratista, impartándole en su caso, las órdenes oportunas.
9. Realizar las mediciones, realizar y aprobar las certificaciones parciales, realizar y aprobar la certificación final de ejecución, y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
10. Suscribir el certificado final de ejecución.

EL CONTRATISTA

Artículo 4.- El Contratista habrá de proporcionar toda clase de facilidades al Coordinador, o a sus subalternos a fin de que estos puedan desempeñar su trabajo con el máximo de eficacia. Específicamente corresponde al Contratista:

1. Organizar los trabajos de fabricación, redactando los planes de acción que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de producción.
2. Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de cada actividad productiva en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observación de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

3. Suscribir con el Coordinador el acta de replanteo del proyecto.
4. Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en el proyecto y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
5. Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, rechazando, por iniciativa propia o prescripción del Coordinador, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
6. Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento del trabajo, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
7. Facilitar al Coordinador con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
8. Preparar las certificaciones parciales y la propuesta de liquidación final.
9. Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
10. Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la producción.

1.2.2 EPÍGRAFE 2º. OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONTRATISTA

- ▶ Verificación de los documentos del proyecto.

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

- ▶ Plan de seguridad e higiene

Artículo 6.- El Contratista, 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 cada actividad a la aprobación del Coordinador de la dirección facultativa.

- ▶ Oficina 'in situ'

Artículo 7.- El Contratista habilitará en cada fábrica una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dichas oficinas tendrá siempre a disposición del Coordinador de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero proyectista o Coordinador.
- Las Licencias pertinentes.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- La documentación de los seguros mencionada en el artículo 4.10.

Dispondrá además el Contratista 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

Artículo 8.- El Contratista viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo, que tendrá carácter de Jefe en su ausencia, con dedicación plena, y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competen a la contrata. Serán sus funciones las del Contratista según se especifica en el artículo 4.

Cuando la importancia de las actividades lo requiera y así se consigne en este 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 determina el personal facultativo o especialista que el Contratista 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 Coordinador para ordenar la paralización de las actividades, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

El jefe de la obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Técnico Facultativo, a las visitas que haga en las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios, suministrándole datos precisos para la comprobación de medidas y liquidaciones.

- ▶ Presencia del Contratista en la fábrica

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

- ▶ Trabajos no estipulados expresamente

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

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

- ▶ Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Artículo 11.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Contratista, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Coordinador. Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por estos crea oportuno hacer el Contratista, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiere dictado, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

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

- ▶ Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

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

Artículo 14.- El Contratista no podrá recusar al Coordinador o personal encargado por éste de la vigilancia de las actividades, 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 estos, 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 de personal

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

Artículo 16.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de producción 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.

1.2.3 EPÍGRAFE 3º. PREINSCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

- ▶ Caminos y accesos

Artículo 17.- Cada subcontratista dispondrá por su cuenta los accesos a sus fábricas. El Coordinador podrá exigir su modificación, si existiera la posibilidad.

▶ Replanteo

Artículo 18.- Antes de dar comienzo la producción, el Ingeniero Director, junto al personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o su representante, procederá al replanteo general del proyecto. El Contratista se hará cargo de cualquier cambio, e irán incluidos en la oferta.

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

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

Artículo 19.- El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato. Obligatoriamente y por escrito deberá el contratista dar cuenta al Coordinador del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

▶ Orden de los trabajos

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

▶ Facilidades para otros contratistas

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

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

▶ Ampliación de proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Artículo 22.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose siguiendo una recta interpretación del proyecto y según las instrucciones dadas por el Coordinador, en tanto se formula o tramita el Proyecto Reformado. El Contratista está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección disponga para actividades de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

▶ Prórroga por causa de fuerza mayor

Artículo 23.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar la producción, o tuviese que suspenderla, o no le fuera posible terminarla

en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Coordinador.

Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Coordinador, 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 producción

Artículo 24.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos 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 25.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Coordinador al Contratista, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 10.3 'Trabajos no estipulados expresamente'.

Artículo 26.- De todos los trabajos y unidades de producción que hayan de quedar ocultos a la terminación del producto, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Coordinador, otro al Promotor y otro al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

- ▶ Trabajos defectuosos

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

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del producto, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos 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 Coordinador, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta. Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Coordinador 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 estos, y antes de verificarse la recepción definitiva del producto, podrá disponer que las partes defectuosas sean destruidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

- ▶ Vicios ocultos

Artículo 28.- Si el Coordinador tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de fabricación, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga

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

▶ Procedencia de materiales y aparatos

Artículo 29.- El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada. Todos los materiales serán de la mejor calidad y su colocación será perfecta. Tendrán las dimensiones que marquen los planos y diagramas de proceso. El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de manera que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones. Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar al Coordinador una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

▶ Presentación de muestras

Artículo 30.- A petición del Coordinador, el Contratista le presentará las muestras de los materiales antes de su empleo, sin cuya aprobación no podrán utilizarse en la fabricación.

▶ Materiales no utilizables

Artículo 31.- El Contratista, a su costa, trasportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las actividades industriales que no sean utilizables en la fabricación del producto.

Se retirarán de la fábrica o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones particular vigente en el momento. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán cuando así lo ordene el Coordinador, pero acordando previamente con el Contratista su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

▶ Materiales y aparatos defectuosos

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

Si a los quince días de recibir el Contratista 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 Coordinador, se recibirán, pero con la rebaja del precio de aquél que determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

▶ Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

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

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

▶ Limpieza de la fábrica

Artículo 34.- Es obligación del Contratista mantener limpias la fábrica y sus alrededores de material sobrante, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la fábrica ofrezca buen aspecto. 210

▶ Actividades sin prescripciones

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

1.2.4 EPÍGRAFE 4º. RECEPCIÓN DE LAS PARTES DEL PRODUCTO

De las recepciones provisionales

Artículo 36.- Diez días antes de dar fin a la fabricación, comunicará el Coordinador a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Éste se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista y del Coordinador. 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 del resultado, 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 piezas se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de producción.

Cuando las piezas no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Contratista 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. Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato, con pérdida de la fianza.

▶ Documentación final

Artículo 37.- El Coordinador facilitará a la Propiedad la documentación final, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente. Diseño de refugio de emergencia para personas sin hogar integrado en mobiliario urbano multifuncional 211

▶ Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional

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

▶ Plazo de garantía

Artículo 39.- El plazo de garantía deberá estipularse por escrito y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

▶ Conservación de las piezas recibidas provisionalmente

Artículo 40.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista. Si el local fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por uso corriente correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

▶ De la recepción definitiva

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

▶ Prórroga del plazo de garantía

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

▶ De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

Artículo 43.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar las piezas en condiciones de ser reanudadas por otra empresa. Los trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 36. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán de forma definitiva, según lo dispuesto en los artículos 38 y 39 de este Pliego. Para los trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Coordinador, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3 CAPÍTULO II. CONDICIONES ECONÓMICAS

1.3.1 EPÍGRAFE 1º. PRINCIPIO GENERAL

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

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

1.3.2 EPÍGRAFE 2º. FINANZAS

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

a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3% y el 10% del precio total.

b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

▶ Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Artículo 48.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar el producto en las condiciones contratadas, el Coordinador, 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 que no fuesen de recibo.

▶ De su devolución en general

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

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

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

1.3.3 EPÍGRAFE 3º. PRECIOS

Artículo 51.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de producción 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 inicio, 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 las unidades de producción.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

a) Los gastos de instalación de oficinas, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, laboratorios, seguros, etc.

b) Los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente al proyecto y los imprevistos.

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

Se consideran gastos generales:

- ▶ Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidos. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

- ▶ Beneficio industrial

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 15% sobre la suma de las anteriores partidas.

- ▶ Precio de Ejecución material

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

- Precio de Contrata

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

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

- Precios de contrata. Importe de contrata

Artículo 52.- En el caso de que los trabajos a realizar se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de producto, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista.

- Precios contradictorios

Artículo 53.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Coordinador 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 Coordinador y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que se determine en el Pliego de Condiciones particulares, siempre teniendo en cuenta la descomposición de precios del cuadro correspondiente. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al 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.

- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

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

- Formas tradicionales de medir o de aplicar precios

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

- De la revisión de los precios contratados

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

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%. No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

- Acopio de materiales

Artículo 57.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos 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.

1.3.4 EPÍGRAFE 4º. INDEMNIZACIONES MUTUAS

- ▶ Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación

Artículo 73.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

- ▶ Demora de los pagos

Artículo 74.- Si el Propietario no efectuase el pago de los trabajos ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 4.5% anual, en concepto de 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 los trabajos ejecutados y de los materiales acopiados, siempre que estos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación.

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 producción o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.3.5 EPÍGRAFE 5°. VARIOS

▶ Mejoras y aumentos. Casos contrarios

Artículo 75.- No se admitirán mejoras de producción, más que en el caso en que el Coordinador 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 en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Coordinador ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

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

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

▶ Unidades de producción defectuosas pero aceptables

Artículo 76.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar producto defectuoso, pero aceptable a juicio del Coordinador, 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 destruir el producto y rehacerlo con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

▶ Seguro de las instalaciones

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

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 Coordinador.

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

► Conservación de las piezas

Artículo 78.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de las piezas durante el plazo de garantía antes de la recepción definitiva, el Coordinador, 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. Después de la recepción provisional del producto y en el caso de que su conservación corra a cargo del contratista, no deberá haber con él más herramientas, útiles, materiales, etc, que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar. En todo caso está obligado el Contratista a revisar y reparar el producto durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

► Uso por el contratista de bienes del propietario

Artículo 79.- En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades u otros, 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.

2. PLIEGO ESPECÍFICO DE CONDICIONES

En el siguiente pliego, y de acuerdo a todo lo citado anteriormente, se nombrarán los materiales necesarios para realizar la totalidad del producto, y las operaciones serán detalladas en los diagramas de proceso de la Memoria. No se podrá bajo ningún concepto variar la naturaleza de los materiales, pero sí los procesos siempre y cuando el resultado sea conforme y tenga el visto bueno del Coordinador. Todas las consideraciones técnicas a mayores serán tomadas motu proprio por los Contratistas, siempre acorde a los términos impuestos en el Pliego General.

2.1 ESPECIFICACIONES DE MATERIALES

Todos los materiales han sido definidos en la Memoria de este mismo proyecto, a la cual deberá acudir en caso de duda y que tendrá validez legal complementaria al total al presente Pliego. Todas las medidas deberán estar de acuerdo a los planos dispuestos a tal efecto. Para los detalles constructivos deberá acudir a la memoria y a los diagramas de proceso. Los materiales más destacables (por la cantidad en uso) son los siguientes:

POLICARBONATO CELULAR

El policarbonato será utilizado en la cubierta. Este material, translúcido, se recibirá en forma de paneles sin mostrar desperfectos en su apariencia. Las medidas serán las correctas y el material debe tener la capacidad de proteger de la insolación o lluvia. La cubierta se sustentará adecuadamente para que quede fija y no infrinja la seguridad mediante pletinas atornilladas a la estructura.

El acabado será natural.

ACERO GALVANIZADO

El acero galvanizado será utilizado en el resto de componentes, excepto los vidrios de seguridad que conforman los cerramientos. El adjudicatario garantizará que el material, en el momento de su suministro, se encuentra en perfecto estado y con las condiciones idóneas para su funcionamiento, cumpliendo en ese momento lo especificado en la norma vigente y el presente pliego.

El aspecto superficial deberá ser liso, no presentando ninguna discontinuidad en la capa de cinc, con un aspecto continuo y cerrado. Son inadmisibles perlas y rebabas de cinc, así como residuos no metálicos.

El acabado será natural.

VIDRIO TEMPLADO DE SEGURIDAD

Este material será empleado para los cerramientos. No se podrá aceptar ningún vidrio de ningún tipo, acabado o proceso de fabricación que muestre cualquier tipo de defecto, que afecte a la estabilidad, a sus prestaciones energéticas tanto térmicas como acústicas, y a sus prestaciones tanto estéticas como ópticas, en especial cualquier tipo de efectos producto de anisotropías, de irisaciones y birrefringencias, así como efectos coloreados, franjas, etc, que a juicio de la Dirección Facultativa no muestren la calidad óptica proyectada.

La composición y espesores del vidrio han sido determinados, calculados y validados en la memoria del presente documento.

El acabado será natural.

2.2 ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN

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

VI. PRESUPUESTO

En este apartado, se dispone a desarrollar los apartados del presupuesto del producto, calculando así el precio final del proyecto previendo la inversión a realizar para su desarrollo industrial. De esta manera obtenemos el porcentaje de beneficios para posteriormente presentar su precio en venta al Ayuntamiento de Plasencia.

Se compondrá de cinco apartados:

- ▶ COSTO DE FABRICACIÓN
- ▶ MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I.)
- ▶ CARGAS SOCIALES (C.S.)
- ▶ GASTOS GENERALES (G.G.)
- ▶ BENEFICIO INDUSTRIAL (B.I.)

1. COSTO DE FABRICACIÓN

El costo de fabricación es el gasto directo que se produce al elaborar el producto. Ello lo componen los gastos del material, la mano de obra directa (m.o.d.) y el puesto de trabajo.

1.1 COSTE DE MATERIALES

En primer lugar, están los **costos comerciales**, que son aquellos gastos de los materiales que no deben ser procesados.

HOJA DE COSTO DE ELEMENTOS COMERCIALES		UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Marta Carrillo del Rincón Marquesina		
Nombre	Proveedor	Uds.	Coste unitario	Importe
Pantalla información LED	MP Electronics	1	43,30€	43,30€
Abrazaderas	D&D	18	2,38€	42,84€
Abrazaderas dobles	D&D	3	3,70€	8,1€
Tornillos (M10, M12)	Balearic Fasteners	114	0,02€	2,28€
Tuercas (M10, M12)	Balearic Fasteners	44	0,068€	2,99€
Arandelas (M10, M12)	Balearic Fasteners	44	0,01€	0,44€
Vinilos adhesivos	OEDIM	8 (3 m ²)	5,25€/m ²	15,57€
Canalón PVC	Conragua	2	5,17€	10,34€
Tapa canalón PVC	Conragua	2	1,34€	2,68€
Soporte canalón	Conragua	4	3,28€	13,12€
Tubería PVC Ø63	BigMat	1	2,99€/50 m	2,99€
Tubería corrugada PVC Ø32	BigMat	1	4,79€/50 m	4,79€
Cinta de doble cara	Brico Dépôt	1	4,75€	4,75€
Silicona para sellar	Pinturas Alejo	1	4,95€/300 ml	4,95€
				159,14€

Tabla 3. Coste de elementos comerciales

En segundo encontramos están los costos materiales, que son los elementos que necesitan un procesado posterior.

HOJA DE COSTO DE MATERIALES			UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Marta Carrillo del Rincón Marquesina				
Nombre	Material	Proveedor	Uds.	Superficie total	Coste unitario	Importe	
Chapa 3 mm espesor	Acero galvanizado	Bricometal	15	8 m ²	102€/m ²	816€	
Chapa 5 mm espesor	Acero galvanizado	Bricometal	9	0,4 m ²	187€/m ²	74,8€	
Chapa 8 mm espesor	Acero galvanizado	Bricometal	5	1,4 m ²	240€/m ²	338€	
Chapa 10 mm espesor	Acero galvanizado	Bricometal	2	0,2 m ²	315€/m ²	63€	
Tubo circular 20x2	Acero galvanizado	Incafe2000	2	4,35 m	5,89€/m	25,63€	
Tubo cuadrado 40x40x2,9	Acero galvanizado	Incafe2000	2	6 m	9,86€/m	59,16€	
Tubo cuadrado 60x60x5	Acero galvanizado	Incafe2000	5	7 m	11,78€/m	82,46€	
Tubo cuadrado 70x70x4	Acero galvanizado	Incafe2000	2	2,6 m	13,40€/m	35,84€	
Tubo rectangular 140x80x5	Acero galvanizado	Incafe2000	2	4,5 m	25,50€/m	114,75€	
Perfil IPE 100	Acero galvanizado	Aceropanel	2	5,45 m	12,74€/m	69,44€	
Paneles cubierta	Polycarbonato celular	Onduline	4	10,14 m ²	15,3€/m ²	155,15€	
Malla metálica 30x30xØ5	Acero galvanizado	Galbis	2	4,1 m ²	15,83€/m ²	64,91€	
Vidrios cerramientos 8+8	Vidrio templado de seguridad	Cristalium	4	18 m ²	49,96€/m ²	899,28€	
						2798,42€	

Tabla 4. Coste de materiales

COSTE TOTAL DEL MATERIAL = materias primas + elementos comerciales = 2957,56€

1.2 COSTE DE MANO DE OBRA DIRECTA

Para realizar este cálculo, tenemos en cuenta como referencia la tabla salarial de 2021 para la industria.

	Salario base día	Plus día	Salario día	Remuneración anual	Salario por hora
Oficial de Primera	19,38	24,67	44,05	18720	10,40
Oficial de Segunda	18,08	23	41,08	17460	9,70
Oficial de Tercera	16,96	21,58	38,54	16380	9,10
Especialista	15,84	20,16	36	15300	8,50
Peón	15,10	19,21	34,31	14580	8,10

Tabla 5. Remuneraciones según Tabla Salarial de 2021

A partir de esta tabla, calculamos el coste de mano de obra directa, que se obtiene multiplicando el tiempo de cada operación por el salario.

HOJA DE COSTO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA				UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Marta Carrillo del Rincón Marquesina		
Operación	Nº de piezas	Tiempo por unidad	Tiempo total	Tipo de operario	Jornal €/hora	Total €
Corte de tubos y perfiles (Sierra eléctrica circular)	15	0,247h	3,7h	Oficial de Primera	10,40	38,48
Corte de chapas (Sierra eléctrica circular)	30	0,14h	4,2h	Oficial de Primera	10,40	43,68
Corte de malla (Sierra eléctrica circular)	2	0,35h	0,7h	Oficial de Primera	10,40	7,28
Corte de vidrio (Rueda cortadora de vidrio)	4	0,225h	0,9h	Especialista	8,50	7,65
Soldadura de piezas	15	0,38h	5,7h	Oficial de Primera	10,40	59,28
Curvado de tubos circulares y pletinas (Curvadora hidráulica)	4	0,3h	1,2h	Oficial de Segunda	9,70	11,64
Taladrado	20	0,015h	0,3h	Especialista	8,50	2,55
Atornillado	20	0,015h	0,3h	Especialista	8,50	2,55
Inspección	34	0,1h	3,48h	Oficial de Primera	10,40	36,20
Montaje e inspección			8,3h	Especialista	8,50	70,55
						279,86€

Tabla 6. Costo de la mano de obra directa.

1.3 COSTO DEL PUESTO DE TRABAJO

Se refiere al costo del puesto de trabajo en funcionamiento. Para ello, partimos como referencia la energía consumida en cada puesto de trabajo.

Nº	Denominación	kW	Operario
1	Sierra eléctrica circular	3 kW/h	Oficial de Primera
2	Curvadora hidráulica	1,5 kW/h	Oficial de Segunda
	Rueda cortadora de vidrio	0,3 kW/h	Especialista
3	Taladradora/Atornilladora	0,5 kW/h	Especialista
	Soldadura	2 kW/h	Oficial de Primera

Tabla 7. Consumo energético

Según estos datos, partimos entonces de un coste de energía de 0,5 €/kWh, y además consideramos una rentabilidad del interés del 10% (r) y una rentabilidad del mantenimiento del 5% (m).

HOJA DE COSTO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA					UNIVERSIDAD DE VALLADOLID Marta Carrillo del Rincón Marquesina				
Máquina	C	p	Hf	Ht	Costos parciales en €/h				
					lh	Ah	Mh	Eh	f
1	44,95€	5	250	1250	0,018	0,036	0,010	1,5	1,564
2	1500€	20	120	2400	1,250	0,630	0,63	0,75	3,26
3	81,99€	10	340	3400	0,025	0,025	0,012	0,25	0,312
									5,14€

Tabla 8. Costo del puesto de trabajo

En esta tabla se exponen los siguientes conceptos:

- ▶ **C:** precio de adquisición o capital invertido.
- ▶ **p (en años):** período de amortización.
- ▶ **Hf:** horas anuales de funcionamiento.
- ▶ **Ht:** vida prevista en horas.

$$Ht = p \times Hf$$

- ▶ **lh:** interés de la inversión por hora. Se determina repartiendo el interés anual *I* entre las horas anuales de funcionamiento.

$$lh = I / Hf = (C \times r) / Hf, \text{ considerando } r = 10\%$$

- ▶ **Ah:** amortización horaria. Se refiere al costo anual para recuperar el valor de la inversión *C* en *p* años.

$$Ah = A / Hf = (C / p) / Hf$$

- ▶ **Mh:** mantenimiento horario. El porcentaje de mantenimiento (m en tanto por uno) se aplica al precio de adquisición o inversión C, y se reparte entre las horas de funcionamiento Hf para determinar el costo horario de mantenimiento.

$$Mh = M / Hf = (C \times m) / Hf, \text{ considerando } m = 4\%.$$

- ▶ **Eh:** energía consumida. Para calcularlo tenemos en cuenta el consumo energético que está establecido en cada máquina.

$$Eh = \text{potencia} \times \text{coste de energía}$$

- ▶ **f:** Costo horario de funcionamiento del puesto de trabajo. Es la suma de los costos parciales.

$$f = Ih + Ah + Mh + Eh$$

El tiempo que se ha invertido en la fabricación y montaje del producto es de 28,78 h según la **tabla del costo de mano de obra directa**. Multiplicado por el resultado de la tabla anterior, que es el costo del puesto de trabajo en horas, obtenemos el costo total del puesto de trabajo.

$$5,14 \text{ €/h} \times 28,78 \text{ h} = \mathbf{147,92 \text{ €}}$$

Para calcular el **costo total de fabricación**, sumamos el **costo del material**, el **costo de m.o.d.** y el **costo del puesto de trabajo**.

$$\text{COSTO DE FABRICACIÓN} = 2957,56 \text{ €} + 279,86 \text{ €} + 147,92 \text{ €} = \mathbf{3385,34 \text{ €}}$$

2. MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I.)

Se refiere a todo lo invertido a personal de producción que sea diferente a los operarios. Es decir, el personal que no trabaja físicamente en la elaboración del producto, pero tiene un papel necesario en su proceso de fabricación.

Para este proyecto, se ha determinado un 30% de m.o.i. con respecto a la m.o.d.

$$\text{M.O.I.} = 279,86 \text{ €} \times 0,3 = \mathbf{83,96 \text{ €}}$$

3. CARGAS SOCIALES

Se refiere a las contribuciones que la empresa ha de pagar al estado y al organismo sindical todos los meses por el trabajo de sus empleados.

Lo conforman la Seguridad Social, Seguro de vida, Aseguración de riesgos de trabajo, Formación Profesional, Responsabilidad Civil...

Para este proyecto, se ha determinado un 40% de cargas sociales, que debe ser aplicado sobre el coste de m.o.d. y m.o.i.

$$\text{CARGAS SOCIALES} = 0,4 \times (\text{m.o.d.} + \text{m.o.i.}) = 0,4 \times (279,86 \text{ €} + 83,96 \text{ €}) = \mathbf{145,528 \text{ €}}$$

4. GASTOS GENERALES

Se trata del costo total que se necesita para el funcionamiento de la empresa. Entre ellos encontramos gastos de transporte, logística, administrativos, servicios, mantenimiento...

El porcentaje determinado este año para los Gastos Generales es del 20%.

$$\text{GASTOS GENERALES} = \text{m.o.d.} \times 0,2 = 279,86 \text{ €} \times 0,2 = \mathbf{55,98 \text{ €}}$$

5. PRESUPUESTO INDUSTRIAL TOTAL

Se calcula teniendo en cuenta el coste de fabricación total, la mano de obra indirecta, las cargas sociales, los gastos generales y el beneficio industrial. Además, se ha estimado un 10% de beneficio final sobre la suma de los costes totales en fábrica.

HOJA DE COSTO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA		UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	
		Marta Carrillo del Rincón	
		Marquesina	
Concepto	Descripción		Importe
Costo de fabricación	Material	Comercial	159,14€
		Fabricado	2798,42€
	m.o.d.		279,86€
	Puesto de trabajo		5,14€
Mano de obra indirecta	m.o.i. = 30% x m.o.d.		83,96€
Cargas sociales	C.S. = 40% x (m.o.d. + m.o.i.)		145,528€
Gastos generales	G.G. = 20% x m.o.d.		55,98€
Costo total en fábrica	Ct = Cf + m.o.i. + C.S. + G.G.		3528,03€
Beneficio industrial	B.I. = 10% x Ct		352,80€
Precio de venta en fábrica	Pv = Ct + B.I.		3880,83€
I.V.A.	I.V.A. = Pv x 0,21		814,98€
PRECIO TOTAL	Pv + I.V.A.		4695,80€

Tabla 9. Presupuesto industrial total

El precio total de 1 marquesina es **4695,80 €**

El precio total para las 4 marquesinas que comprenden el proyecto es de **18783,22 €**

VII. ANEXO: ESTUDIO MECÁNICO

Se realiza un análisis estructural con ayuda del programa Autodesk Inventor para estudiar los esfuerzos internos, deformaciones y tensiones que actúan sobre la estructura que conforma el esqueleto de la marquesina. Hay que asegurarse de que el equipo sea seguro bajo las cargas que esperamos que soporte. Para evaluarlo, se tiene en cuenta lo dispuesto en Código Técnico de Edificación (CTE).

1.1 ESTRUCTURA GENERAL: SOBRECARGA DE USO

La sobrecarga de uso, según el Código Técnico de edificación, es “el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso”. Esta carga tiene unos efectos del tipo carga uniforme distribuida. Se refiere a valores que pueden resultar de un uso normal del elemento al igual que de un uso no tan habitual (por ejemplo, sobreacumulación de personas en la marquesina).

Para consultarla, se accede a la Tabla 3.1 del DB-SE-AE. Se considera este caso el correspondiente a la subcategoría G1, ya que la zona crítica de la marquesina es la cubierta, y se trata de una cubierta accesible únicamente para conservación (no es transitable) y de inclinación inferior a 20° (5°). Su sobrecarga de uso sería de 1 kN/m² si lo aplicamos como carga uniforme, y de 2 kN si es carga concentrada, según la tabla. En mi caso, aplico 0,001 MPa (presión) que equivale a 1 kN/m² como carga uniforme en toda la superficie.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾ / ⁽⁵⁾	2
		G2	Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
			Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Tabla 10 del DB-SE-AE, acerca de los valores característicos de las sobrecargas de uso

Tras conocer este valor, comprobamos introduciendo este dato en el análisis de tensiones del programa Autodesk Inventor como carga uniforme (presión) sobre el elemento crítico, que es la cubierta. Aplicamos las restricciones fijas donde corresponde (en los apoyos de la marquesina).

1 kN/m² = 0,001 MPa.

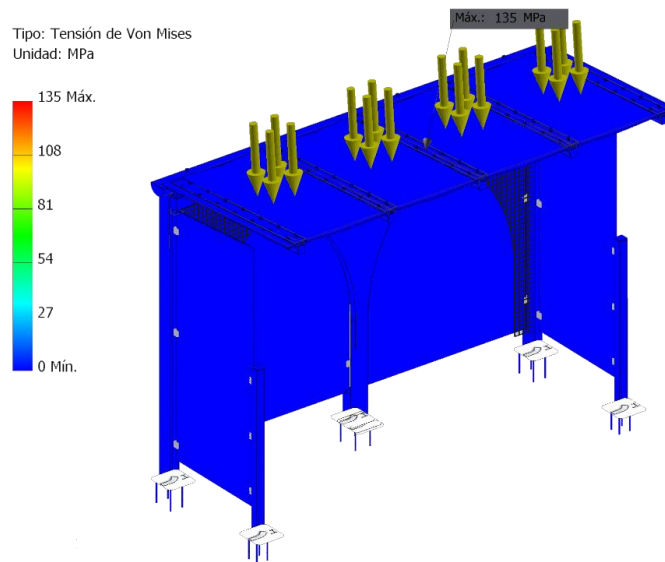


Fig. 142 Tensión de Von Mises producida por la carga

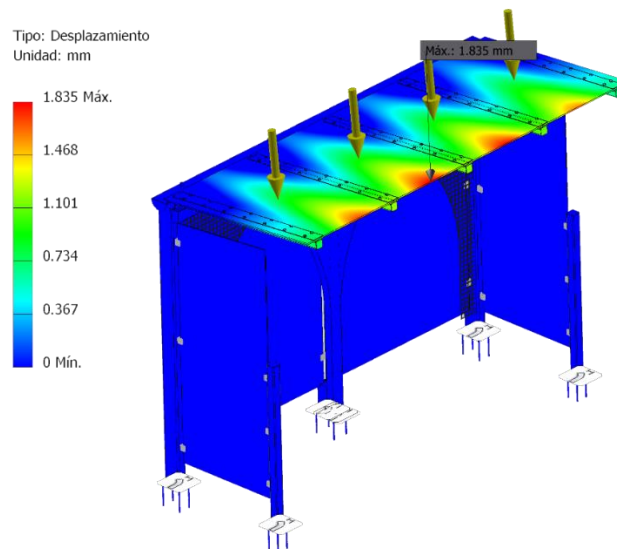


Fig. 143 Desplazamiento producido por la carga

- La **tensión máxima de Von Mises** es 135 MPa. Como se puede ver, ese punto se encuentra en una de las viguetas. No supondría ningún problema, ya que el límite elástico de nuestro material (acero galvanizado) es 207 MPa, y el valor obtenido es menor. Igualmente, la estructura se encuentra de color azul, y fijándonos en la escala de colores, que corresponde a los valores de la tensión, en la mayor parte de la estructura tiende a 0.
- Para el **desplazamiento** obtenemos un valor máximo de 1,835 mm, en las zonas que están en rojo en la figura. Es un valor mínimo y aceptable.

1.2 ESTRUCTURA GENERAL: SOBRECARGA DE NIEVE

La sobrecarga máxima a la que se enfrentará nuestra estructura es a una sobrecarga de nieve. Para saber qué valor corresponde, accedemos a la tabla 3.8 del artículo 3.5.2. del DB-SE-AE.

La carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal es q_n .

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

donde μ es el coeficiente de forma de la cubierta según la tabla inferior que se presenta a continuación, y s_k es el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según la tabla.

Según el Código Técnico de edificación, en cubiertas con inclinación menor o igual a 30°, el coeficiente de forma es 1.

Para saber el valor característico de la carga de nieve, accedemos a la tabla. Plasencia se encuentra en Cáceres, de altitud 440 m así que $s_k = 0,4 \text{ kN/m}^2$.

$$q_n = \mu \cdot s_k = 1 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ kN/m}^2$$

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²	Capital	Altitud m	s_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / <i>Alacant</i>	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas- tián/ <i>Donostia</i>	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	1.000	0,7
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	10	0,2
Barcelona	0	0,4	Lérida / <i>Lleida</i>	150	0,5	Sevilla	1.090	0,9
Bilbao / <i>Bilbo</i>	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	0	0,4
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,2
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	950	0,9
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	550	0,5
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	0	0,2
Ciudad Real	640	0,6	Orense / <i>Ourense</i>	130	0,4	Valencia/ <i>València</i>	690	0,4
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	520	0,7
Coruña / <i>A Coruña</i>	0	0,3	Palencia	740	0,4	Vitoria / <i>Gasteiz</i>	650	0,4
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	210	0,5
Gerona / <i>Girona</i>	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	0	0,2
Granada	690	0,5	Pamplona/ <i>Iruña</i>	450	0,7	Ceuta y Melilla		

Tabla 11 del del artículo 3.5.2. del DB-SE-AE, acerca de la sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

El elemento crítico que tendrá que soportar esta carga es la cubierta. Por lo tanto, realizamos un análisis de tensión en la misma, colocando las restricciones fijas en la parte de las viguetas que va soldada a la estructura, y aplicando la carga como unidad de presión.

$$0,4 \text{ kN/m}^2 = 0,004 \text{ MPa.}$$

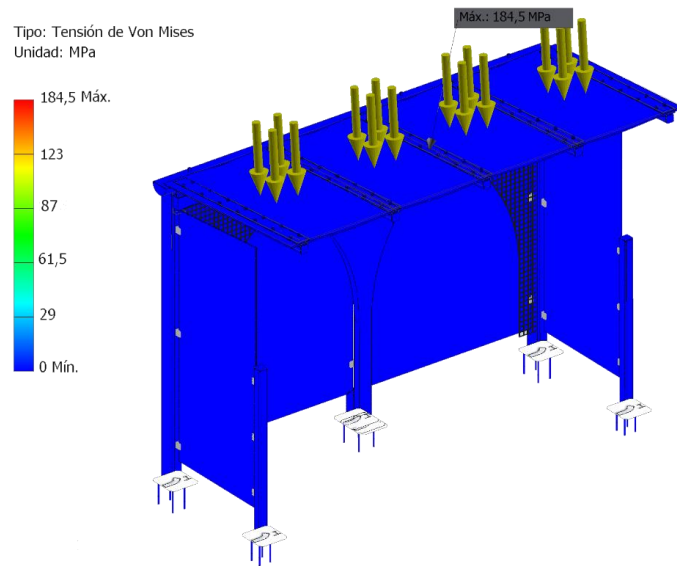


Fig. 144 Tensión de Von Mises producida por la carga

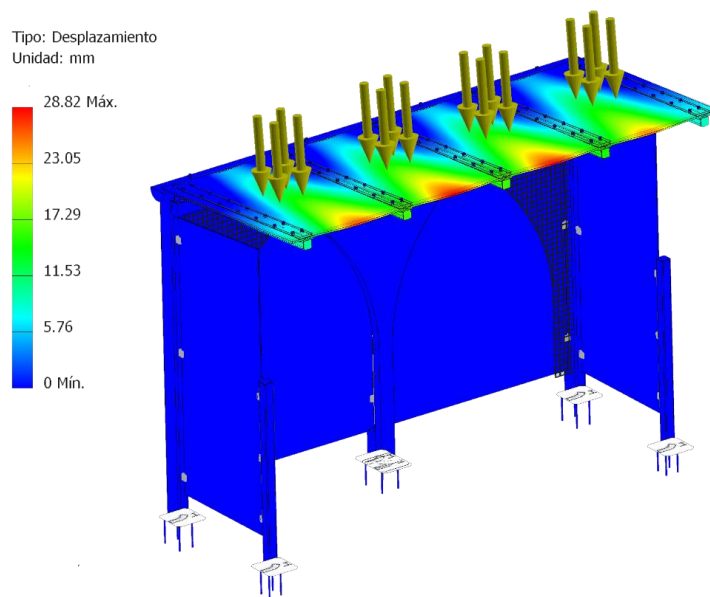


Fig. 145 Desplazamiento producido por la carga

- La **tensión máxima de Von Mises** es 184,5 MPa. Como se puede ver, ese punto se encuentra en una de las viguetas. No supondría ningún problema, ya que el límite elástico de nuestro material (acero galvanizado) es 207 MPa, y el valor obtenido es menor. Igualmente, la estructura se encuentra de color azul, y fijándonos en la escala de colores, que corresponde a los valores de la tensión, en la mayor parte de la estructura tiende a 0.
- Para el **desplazamiento** obtenemos un valor máximo de 28,82 mm, en las zonas que están en rojo en la figura. Es un valor bastante pequeño, y por lo tanto, aceptable.

1.3 BANCO

Para realizar el análisis estructural del banco, se ha buscado el peso promedio de una persona adulta en el planeta, según un estudio de "London School of Hygiene and Tropical Medicine", que son 62 kg.

Como este banco está diseñado para ser ocupado por un máximo de 3 personas, se ha calculado la carga que tendría que soportar:

$$62 \times 3 = 183 \text{ kg.}$$

$$183 \times 9,8 = 1822,8 \text{ N}$$

Superficie del asiento: 720000 mm²

$$1822,8 / 720000 \text{ mm}^2 \text{ (superficie del asiento)} = 0,02531 \text{ N/mm}^2 = 0,02531 \text{ MPa}$$

Se realiza un análisis de tensión de la pieza en Autodesk Inventor, introduciendo esta carga en la superficie donde corresponde y aplicando las restricciones fijas en las patas ancladas del banco.

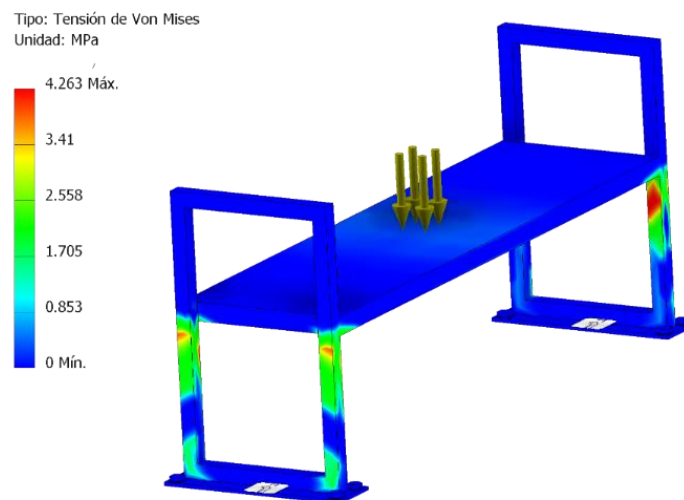


Fig. 146 Tensión de Von Mises producida por la carga

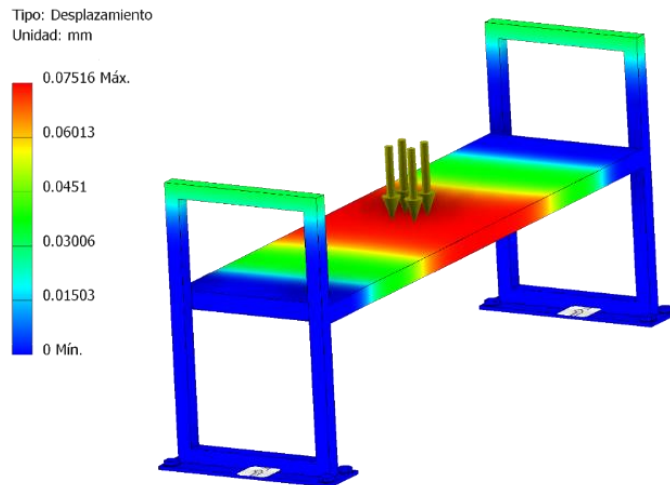


Fig. 147 Desplazamiento producido por la carga

- La **tensión máxima de Von Mises** es 4,263 MPa, y se alcanza en la zona de las patas, como puede observarse en la **figura**. No supondría ningún problema, ya que el límite elástico de nuestro material (acero galvanizado) es 207 MPa, y el valor obtenido es significativamente menor.
- Para el **desplazamiento** obtenemos un valor máximo de 0,075 mm, en las zonas que estn en rojo en la figura (parte central del banco), que es la más crítica. Es un valor minúsculo, no se tiene en cuenta.

1.4 APOYO ISQUIÁTICO

Para realizar el análisis mecánico del apoyo isquiático, se ha aplicado la carga de la persona promedio ($62 \text{ kg} \times 9,8 = 607,6 \text{ N}$) sobre el apoyo de menor altura, que será el que mayor carga soporte (el de mayor altura servirá para apoyar la zona baja lumbar). Aún así, ese apoyo siempre soportar algo menos que el peso de una persona, ya que la persona se apoya levemente y de pie.

Se aplican las restricciones fijas en la parte inferior de las patas.

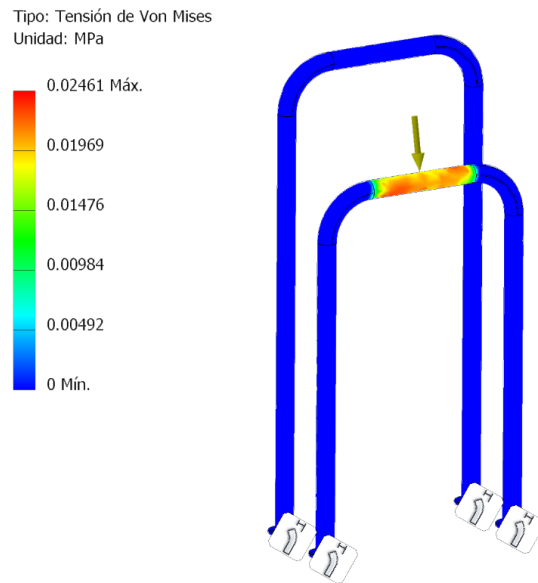


Fig. 148 Tensión de Von Mises producida por la carga

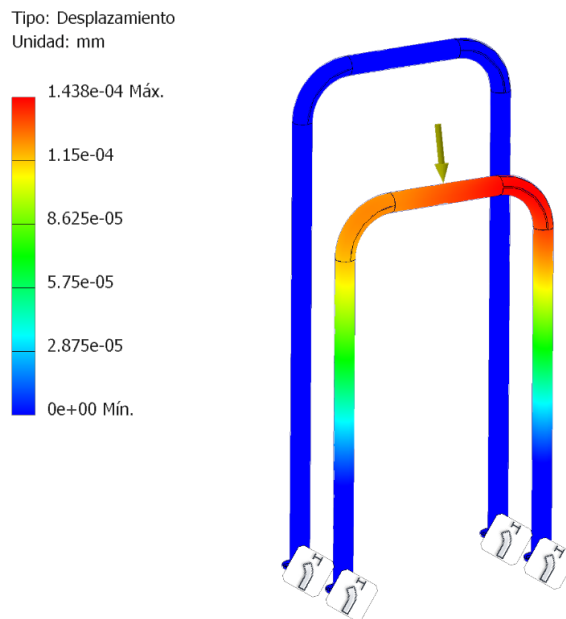


Fig 149. Desplazamiento producido por la carga

- La **tensión máxima de Von Mises** es 0,025 MPa. Es un valor despreciable, no supondría ningún problema, ya que el límite elástico de nuestro material (acero galvanizado) es 207 MPa, y el valor obtenido es mínimo.
- Para el **desplazamiento** obtenemos un valor ínfimo.

1.5 CARCASA T Y PANTALLA LED

Necesitamos saber si la carcasa con forma de T es apta para la instalación de la pantalla de información en ella. Para ello, realizamos un análisis de tensiones en Inventor, aislando el sistema T – pilar IPE – pantalla. Se aplican los materiales correspondientes de cada elemento y las restricciones fijas en los apoyos, y añadiendo la fuerza de la gravedad, se realiza el análisis.

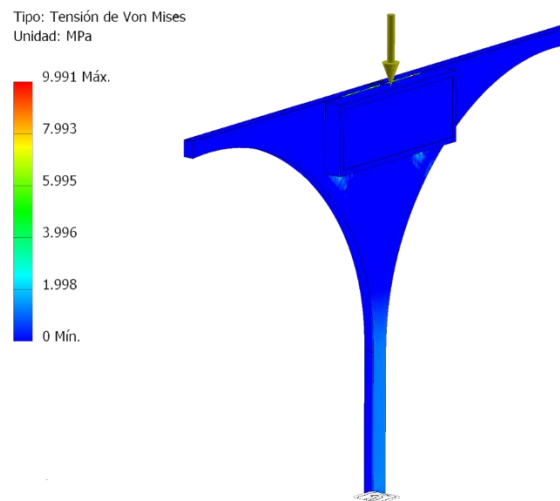


Fig 150. Tensiones de Von Mises a las que está sometida la carcasa por la acción del peso de la pantalla

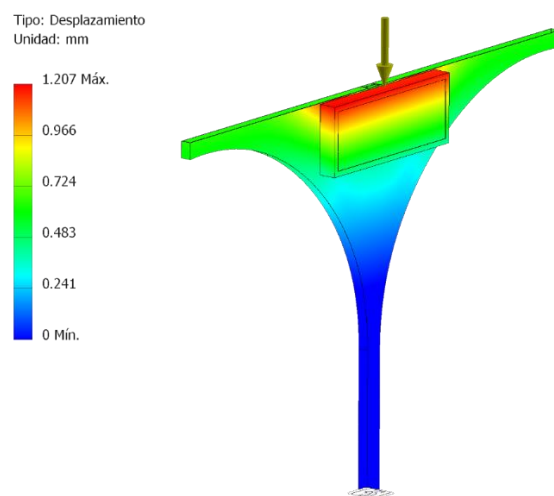


Fig.151 Tensiones de Von Mises a las que está sometida la carcasa por la acción del peso de la pantalla

- La **tensión máxima de Von Mises** es 9,9 MPa. Se trata de un valor muy pequeño comparado con el límite elástico del material de la carcasa (acero galvanizado), que es 207 MPa.
- Para el **desplazamiento**, obtenemos un valor de 1,2 mm, que es inapreciable.

VIII. CONCLUSIONES

Una vez finalizado el proyecto, se analiza lo planteado en los objetivos, lo estudiado y el resultado final.

En primer lugar, se ha realizado un estudio de la situación existente, tanto urbanística como del modelo actual de marquesina implantado, y a partir de ahí, se han detectado los problemas y se ha llevado a cabo una solución para ellos, creando una nueva estructura mejor adaptada a las condiciones de la ciudad y con más facilidades.

De esta manera, se fomenta el uso del transporte público logrando así una menor emisión de gases de efecto invernadero (al reducir el uso del automóvil) y un tráfico más fluido, reduciendo los tiempos de desplazamiento, entre otros.

Además, se ha creado un diseño de marquesina más agradable, novedoso e intuitivo, que invita a los transeúntes a usar este sistema, solucionando así uno de los problemas más graves con respecto al transporte público en la ciudad: la gran baja de usuarios que ha experimentado estos últimos años.

Una mejora de las infraestructuras de transporte supone una evolución para la ciudad de Plasencia y una mejor conexión de unas zonas de la ciudad con otras, de manera que todo el mundo tenga la oportunidad de desplazarse con comodidad por la ciudad de una manera rápida, económica y fácil, para aquellos con mayores posibilidades y para los que tienen menos facilidades. Es importante que toda la población pueda beneficiarse de los recursos de la misma, y poder acceder a ellos con facilidad.

Se ha logrado diseñar una marquesina con los elementos necesarios para adaptarse a todo tipo de usuarios, sobre todo los que más abundan en la zona, que es la población anciana. Instalando una pantalla con la información en tiempo real acerca de los tiempos de espera facilita a este tipo de población el desplazamiento, y como se ha estudiado durante la investigación, también logra un sistema de trasbordos más eficiente.

La elección de materiales ha tratado de ser económica y sostenible. Casi todos los materiales empleados son reciclables y no dañan el medio ambiente, además de utilizarse formas y patrones innovadores y llamativos a la par.

En un futuro, se podría adaptar este diseño a otras formas y lugares, incluso incorporar paneles solares para que la marquesina fuera autosostenible, o contar con un sistema de carga en el interior, añadiendo otros elementos, aunque esto difuminaría la idea de marquesina de espera corta y económica que se plantea en este trabajo.

Finalmente, podemos concluir que se han logrado cumplir los objetivos expuestos: crear diseño universal acondicionado para su función, tanto en diseño como en el espacio, económico, sostenible y atractivo.

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. REFERENCIAS DE IMÁGENES

Fig 1. <https://www.behance.net/gallery/22966575/Arl-Co-Infamous-Million-Dollar-Bus-Stop-Poster/modules/152830991> [Consulta: 24 mayo 2022].

Fig 2. <http://turismoplasencia.atspace.com/datosysituacion.html> [Consulta: 24 mayo 2022].

Fig 3 <http://www.extremadura-turismo.es/> [Consulta: 24 mayo 2022].

Fig 4. <https://iesvallejertepla.educarex.es/index.php/inicio/page1/contacto-donde-estamos#trasporte-urbano> [Consulta: 04/04/2022].

Fig 5. Recorte de Fig.

Fig 6. Recorte de Fig.

Fig 7. <https://autobusesurbanosdeplasencia.es/> [Consulta: 24 mayo 2022].

Fig 8. <https://autobusesurbanosdeplasencia.es/> [Consulta: 24 mayo 2022].

Fig 9. <https://autobusesurbanosdeplasencia.es/> [Consulta: 24 mayo 2022].

Fig 10. <https://tellezinmobiliaria.es/plasencia-y-sus-zonas> [Consulta: 24 mayo 2022].

Fig 11. <https://www.radiointerior.es/2013/09/11/noticia-31238/> [Consulta: 5 abril 2022]

Fig. 12: <https://www.elperiodicoextremadura.com/plasencia/2022/02/01/bus-urbano-plasencia-remonta-supera-62156226.html> [Consulta: 5 abril 2022]

Fig 13. <https://www.elperiodicoextremadura.com/plasencia/2022/02/09/autobus-urbano-plasencia-cuerda-floja-62446530.html> [Consulta: 5 abril 2022]

Fig 14. <https://www.hoy.es/plasencia/ayuntamiento-arcos-buscan-20220215180514-nt.html> [Consulta: 5 abril 2022]

Fig 15 <http://www.esdap.cat/p/3/1251/0/Direcci%C3%B3-de-disseny-i-comunicaci%C3%B3-a-ESCOFET,-a-c%C3%A0rrec-d%27Enric-Pericas> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 16. Recorte de <https://www.plasencia.es/web/desarrollo-local/urbanismo/plan-general-municipal> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 17. Recorte de <https://www.plasencia.es/web/desarrollo-local/urbanismo/plan-general-municipal> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 18. Recorte de <https://www.plasencia.es/web/desarrollo-local/urbanismo/plan-general-municipal> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 19. Recorte de <https://www.plasencia.es/web/desarrollo-local/urbanismo/plan-general-municipal> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 20. Recorte de <https://www.plasencia.es/web/desarrollo-local/urbanismo/plan-general-municipal> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 21. Recorte de <https://www.plasencia.es/web/desarrollo-local/urbanismo/plan-general-municipal> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 22. Recorte de <https://www.plasencia.es/web/desarrollo-local/urbanismo/plan-general-municipal> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 23. Recorte de <https://www.plasencia.es/web/desarrollo-local/urbanismo/plan-general-municipal> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 24. Recorte de <https://www.plasencia.es/web/desarrollo-local/urbanismo/plan-general-municipal> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 25. Recorte de <https://www.plasencia.es/web/desarrollo-local/urbanismo/plan-general-municipal> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 26. https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/estudios_y_publicaciones/guia_accesibilidad.pdf [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 27. <https://www.eladelantado.com/segovia/el-consistorio-mejora-la-accesibilidad-visual-y-tactil-de-48-paradas-de-la-ciudad/> [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 28. <https://www.eladelantado.com/segovia/el-consistorio-mejora-la-accesibilidad-visual-y-tactil-de-48-paradas-de-la-ciudad/> [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 29. Recorte de <https://www.plasencia.es/web/desarrollo-local/urbanismo/plan-general-municipal> [Consulta: 25 mayo 2022].

Fig 30. Google Maps. [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 31. Google Maps. [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 32. Imagen propia.

Fig 33. Google Maps. [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 34. Imagen propia.

Fig 35. Google Maps. [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 36. Google Maps. [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 37. Google Maps. [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 38. Google Maps. [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 39. Imagen propia.

Fig 40. Imagen propia.

Fig 41. Imagen propia.

Fig 42. Imagen propia.

Fig 43. Imagen propia.

Fig 44. Imagen propia.

Fig 45. Imagen propia.

Fig 46. Imagen propia.

Fig 47. Imagen propia.

Fig 48. <https://diario.madrid.es/wp-content/uploads/2017/02/Manual-accesibilidad-para-espacios-p%C3%BAblicos-urbanizados-2016-1.pdf> [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 49. SEMOAN, *Memoria de suministro de marquesinas y elementos complementarios en las paradas de autobuses de Plasencia*. Expediente 13/14.

Fig 50. SEMOAN, *Memoria de suministro de marquesinas y elementos complementarios en las paradas de autobuses de Plasencia*. Expediente 13/14.

Fig 51. Imagen tomada de SEMOAN, *Memoria de suministro de marquesinas y elementos complementarios en las paradas de autobuses de Plasencia*. Expediente 13/14.

Fig 52. Imagen propia

Fig 53. <https://plasenciaturismo.es/acueducto> [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 54. http://www.escudosdeplasencia.com/?page_id=383 [Consulta: 2 junio 2022]

Fig 55. Imagen propia

Fig 56. https://www.domusweb.it/en/art/2017/05/18/edoardo_tresoldi_archetipo.html [Consulta: 3 junio 2022]

Fig 57. Imagen propia

Fig 58. Imagen propia

Fig 59. Imagen propia

Fig 60. Imagen propia

Fig 61. Imagen propia

Fig 62. Imagen propia

Fig 63. Imagen propia

Fig 64. Imagen propia

Fig 65. Imagen propia

Fig 66. Imagen propia

Fig 67. Imagen propia

Fig 68. Imagen propia

Fig 69. Imagen propia

Fig 70. Imagen propia

Fig 71. Imagen propia

Fig 72. Imagen propia

Fig 73. Imagen propia

Fig 74. Imagen propia

Fig 75. Imagen propia

Fig 76. Imagen propia

Fig 77. Imagen propia

Fig. 78 <https://duracero.com/perfiles-hierros-comerciales/perfiles-estructurales> [Consulta: 1 junio 2022]

Fig. 79 https://www.manxaferros.com/img/p/163001-home_default.jpg [Consulta: 4 junio 2022]

Fig. 81 https://www.manxaferros.com/img/p/815201-home_default.jpg [Consulta: 4 junio 2022]

Fig. 82 https://es.onduline.com/sites/onduline_es/files/2019-12/Catalogo_Onduclair_2020_web_0.pdf [Consulta: 5 junio 2022]

Fig 83. Imagen propia

Fig 84. Imagen propia

Fig 85. Imagen propia

Fig https://www.cwbgroup.org/sites/default/files/acorn_samples/handoutjs1_1_joint_design_and_welding_symbols_sample.pdf [Consulta: 7 junio 2022] 86

Fig 87. Imagen propia

Fig 88. Imagen propia

Fig 89. Imagen propia

Fig 90. Imagen propia

Fig 91. Imagen propia

Fig 92. Imagen propia

Fig 93. Imagen propia

Fig 94. Imagen propia

Fig 95. Imagen propia

Fig 96. Imagen propia

Fig 97. Imagen propia

Fig 98. Imagen propia

Fig 99. Imagen propia

Fig 100. Imagen propia

Fig 101. Imagen propia

Fig 102. Imagen propia

Fig 103. Imagen propia

Fig 104. Imagen propia

Fig 105. Imagen propia

Fig 106. Imagen propia

Fig 107. Imagen propia

Fig 108. Imagen propia

Fig 109 Imagen propia

Fig 110. Imagen propia

Fig 111. <https://www.mpelectronics.es/mle6-16-3mf/> [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 112. <https://www.mpelectronics.es/mle6-16-3mf/> [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 113. <https://www.mpelectronics.es/mle6-16-3mf/> [Consulta: 1 junio 2022]

Fig 114. Imagen propia

Fig 115. Imagen propia

Fig 116. Imagen propia

Fig 117. <https://e-revistas.uc3m.es/index.php/RECS/article/download/4003/2576/> [Consulta: 13 junio 2022]

Fig 118. Imagen propia

Fig 119. Imagen propia

Fig 120. Imagen propia

Fig 121. <http://luismiguelgonzalezproductdesign.blogspot.com/2014/11/ergonomia-en-la-ergonomia-se-ha-tenido.h> [Consulta: 13 junio 2022]

Fig 122. Imagen propia

Fig 123. Imagen propia

Fig 124. Imagen propia

Fig 125. Imagen propia

Fig 126. Imagen propia

Fig 127. Imagen propia

Fig 128. Imagen propia

Fig 129. Imagen propia

Fig 130 <https://www.ironlux.es/policarbonato-celular/> [Consulta: 7 junio 2022]

Fig.131 https://es.onduline.com/sites/onduline_es/files/styles/1920x800/public/2019-11/placa-policarbonato-celular-cubierta-fachada-ondulaclair-pc-celular_0.jpg?itok=r17mskzv [Consulta: 1 junio 2022]

Fig. 132 <https://www.bauhaus.es/placas-de-policarbonato/placa-de-policarbonato-celular/p/25422467> [Consulta: 1 julio 2022]

Fig. 133 <https://www.amazon.es/Chapa-placa-lisa-acero-galvanizado/dp/B00LWVKWUE> [Consulta 5 julio 2022]

Fig. 134 https://img.directindustry.es/images_di/photo-mg/222976-15671096.jpg [Consulta: 8 junio 2022]

Fig. 135 https://www.cristalamedida.com/udecontrol_datos/objetos/med/243.jpg [Consulta: 8 julio 2022]

Fig 137. <https://ramosiv.es/wp-content/uploads/2018/05/ssg-securit-vidrio-templado-seguridad-1040x694.jpg> [Consulta: 8 julio 2022]

Fig 138. Imagen propia

Fig 139. Imagen propia

Fig 140. Imagen propia

Fig 141. Imagen propia

Fig 142. Imagen propia

Fig 143. Imagen propia

Fig 144. Imagen propia

Fig 145. Imagen propia

Fig 146. Imagen propia

Fig 147. Imagen propia

Fig 148. Imagen propia

Fig 149. Imagen propia

Fig 150. Imagen propia

Fig 151. Imagen propia

2. REFERENCIAS GENERALES

WIKIPEDIA. *Parada de autobús.* Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Parada_de_autob%C3%BAs#Tipolog%C3%ADas [Consulta: 24 mayo 2022]

Fundación ONCE (2011). *Manual de Accesibilidad para Técnicos Municipales.* Madrid: Fundosa Accesibilidad, S.A. Disponible en: https://www.aprimatic.es/wp-content/uploads/2017/09/ManualAccesibilidad_ayuntamientos.pdf [Consulta 25 mayo 2022].

AYUNTAMIENTO DE PLASENCIA (2017). *Proyecto "Plasencia Juvenil".* Disponible en: <https://plasenciaeuropa.eu/wp-content/uploads/2018/02/PlasenciaJuvenil.pdf> [Consulta 25 mayo 2022].

GOBIERNO DE ESPAÑA. MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. *Caminos naturales: Plasencia.* Disponible en: https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/caminos-naturales/caminos-naturales/detalle_punto_interes.aspx?tcm=tcm:30-549391&id_camino=062400&topologia=Municipio&origen=Destacados [Consulta 25 mayo 2022].

MANCOMUNIDAD: COMARCA DE PAMPLONA. *Ventajas del transporte urbano.* Disponible en: <http://www.mcp.es/transporte/habitos-responsables/ventajas-del-transporte-urbano> [Consulta 25 mayo 2022].

DIARIO DE TRANSPORTE. *Las 6 ventajas de utilizar el transporte público, según Atuc.* Disponible en: <https://diariodetransporte.com/2021/09/las-6-ventajas-de-utilizar-el-transporte-publico-segun-atuc/> [Consulta 25 mayo 2022].

OBSERVATORIO SOCIOECONÓMICO. DIPUTACIÓN DE CÁCERES. *Estrategia de desarrollo urbano sostenible integrado de Plasencia.* Disponible en: http://observatorio.dip-caceres.es/Observatorio2/documentosPDF/Estudios%20recientes/20-Estrategia_DUSI_Plasencia-entorno-FINAL.pdf [Consulta 25 mayo 2022].

AUTOBUSES URBANOS DE PLASENCIA. *Líneas.* Disponible en: <https://autobusesurbanosdeplasencia.es/> [Consulta 25 mayo 2022].

HERNÁNDEZ, A. B. (2022). "Ayuntamiento y Los Arcos buscan una solución para que Plasencia siga teniendo autobús urbano" en *Hoy.* Disponible en: <https://www.hoy.es/plasencia/ayuntamiento-arcos-buscan-20220215180514-nt.html> [Consulta 25 mayo 2022].

HERNÁNDEZ, A. B. (2022). "El Ayuntamiento de Plasencia aprobará una nueva ayuda de 82.000 euros para el bus urbano" en *Hoy.* Disponible en: <https://www.hoy.es/plasencia/ayuntamiento-plasencia-aprobara-20220304183102-nt.html> [Consulta 25 mayo 2022].

RODRÍGUEZ MUÑOZ, R. (2022). "El bus urbano de Plasencia no remonta y no supera los viajeros del 2020" en *El Periódico de Extremadura.* Disponible en: <https://www.elperiodicoextremadura.com/plasencia/2022/02/01/bus-urbano-plasencia-remonta-supera-62156226.html> [Consulta 25 mayo 2022].

RODRÍGUEZ MUÑOZ, R. (2022). "El autobús urbano de Plasencia, en la cuerda floja" en *El Periódico de Extremadura.* Disponible en: <https://www.elperiodicoextremadura.com/plasencia/2022/02/09/autobus-urbano-plasencia-cuerda-floja-62446530.html> [Consulta 25 mayo 2022].

RODRÍGUEZ MUÑOZ, R. (2022). "Plasencia ayudará a la empresa de autobuses para que siga un año más" en *El Periódico de Extremadura*. Disponible en: <https://www.elperiodicoextremadura.com/plasencia/2022/02/16/plasencia-ayudara-empresa-autobuses-siga-62742392.html> [Consulta 25 mayo 2022].

MATEOS, C. (2014). "Las marquesinas llegarán a otras 15 paradas de autobuses" en *Hoy*. Disponible en: <https://www.hoy.es/plasencia/201403/14/marquesinas-llegaran-otras-paradas-20140314101335.html> [Consulta 25 mayo 2022].

HERNÁNDEZ, A.B. (2022). "172.000 euros, la ayuda histórica para el autobús urbano de Plasencia" en *Hoy*. Disponible en: <https://www.hoy.es/plasencia/172000-euros-ayuda-20220129000241-ntvo.html> [Consulta 25 mayo 2022].

RODRÍGUEZ MUÑOZ, R. (2022). "Todas las marquesinas de autobús de Plasencia tendrán pantallas digitales" en *El Periódico de Extremadura*. Disponible en: <https://www.elperiodicoextremadura.com/plasencia/2022/01/17/marquesinas-autobus-plasencia-tendran-pantallas-61633422.html> [Consulta 25 mayo 2022].

RODRÍGUEZ MUÑOZ, R. (2021). "Empieza el cambio digital en diez marquesinas de autobús de Plasencia" en *El Periódico de Extremadura*. Disponible en: <https://www.elperiodicoextremadura.com/plasencia/2021/10/28/empieza-cambio-digital-diez-marquesinas-58881712.html> [Consulta 25 mayo 2022].

(2013). "IU califica de "deplorable" el estado de las marquesinas de los autobuses urbanos de Plasencia y solicita su arreglo" en *La Mañana, Plasencia Hoy*. Disponible en: <https://www.radiointerior.es/2013/09/11/noticia-31238/> [Consulta 25 mayo 2022].

(2020). "Autobuses urbanos en Plasencia registran 625.000 usuarios en 2019, 3.000 menos" en *Región Digital, Cáceres y Provincia*. Disponible en: <https://regiondigital.com/noticias/caceres-y-provincia/321085-autobuses-urbanos-en-plasencia-registran-625000-usuarios-en-2019-3000-menos.html> [Consulta 25 mayo 2022].

TÉLLEZ INMOBILIARIA. *Plasencia y sus zonas*. Disponible en: <https://tellezinmobiliaria.es/plasencia-y-sus-zonas> [Consulta 25 mayo 2022].

WIKIPEDIA. *Plasencia*. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Parada_de_autob%C3%BAs#Tipolog%C3%ADas [Consulta: 25 mayo 2022]

CRITERIOS DE EMPLAZAMIENTO

SEGÚN NORMATIVA

España. Orden TMA/851/2021 por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 23 de julio de 2021, núm. 187, artículos 5, 25 y 36. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2021/08/06/pdfs/BOE-A-2021-13488.pdf> [Consulta: 25 mayo 2022].

España. Real Decreto 1544/2007 por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 23 de noviembre de 2007, núm. 290, artículo 6,

Anexo V. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2007/12/04/pdfs/A49948-49975.pdf> [Consulta: 25 mayo 2022].

España. DECRETO 135/2018, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento que regula las normas de accesibilidad universal en la edificación, espacios públicos urbanizados, espacios públicos naturales y el transporte en la Comunidad Autónoma de Extremadura. *Diario Oficial de Extremadura (DOE)*, 1 de agosto de 2018, núm. 155, artículos 44 y 54. Disponible en: <https://www.cocemfebadajoz.org/FTP/LEGISLACION/Decreto-135-2018.pdf> [Consulta: 25 mayo 2022].

SEGÚN ACCESIBILIDAD

Fundación ONCE (2011). *Manual de Accesibilidad para Técnicos Municipales*. Madrid: Fundosa Accesibilidad, S.A. Disponible en: https://www.aprimatic.es/wp-content/uploads/2017/09/ManualAccesibilidad_ayuntamientos.pdf [Consulta 25 mayo 2022]

AYUNTAMIENTO DE MADRID (2016). *Manual de accesibilidad para espacios públicos urbanizados del ayuntamiento de Madrid*. Madrid: MONTEABARIA, S.L. Disponible en: <https://diario.madrid.es/wp-content/uploads/2017/02/Manual-accesibilidad-para-espacios-p%C3%BAblicos-urbanizados-2016-1.pdf> [Consulta 25 mayo 2022].

PROCESO DE DISEÑO

ESTUDIO DE LA NORMATIVA

España. Orden TMA/851/2021 por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 23 de julio de 2021, núm. 187, artículos 5, 25 y 36. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2021/08/06/pdfs/BOE-A-2021-13488.pdf> [Consulta: 25 mayo 2022].

España. Real Decreto 1544/2007 por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 23 de noviembre de 2007, núm. 290, artículo 6, Anexo V. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2007/12/04/pdfs/A49948-49975.pdf> [Consulta: 25 mayo 2022].

España. DECRETO 135/2018, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento que regula las normas de accesibilidad universal en la edificación, espacios públicos urbanizados, espacios públicos naturales y el transporte en la Comunidad Autónoma de Extremadura. *Diario Oficial de Extremadura (DOE)*, 1 de agosto de 2018, núm. 155, artículos 44 y 54. Disponible en: <https://www.cocemfebadajoz.org/FTP/LEGISLACION/Decreto-135-2018.pdf> [Consulta: 25 mayo 2022].

SEMOAN, Memoria de suministro de marquesinas y elementos complementarios en las paradas de autobuses de Plasencia. Expediente 13/14.

FUNDACIÓN CASER. *¿Qué es el diseño universal?*. Disponible en: <https://www.fundacioncaser.org/autonomia/cuidadores-y-promocion-de-la-autonomia/promover-la-autonomia-personal/que-es-el-diseno-universal> [Consulta 25 mayo 2022].

STRUCTURALIA. *Las vigas IPE y su uso en la construcción*. Disponible en: <https://blog.structuralia.com/vigas-ipe> [Consulta: 27 mayo 2022].

DURACERO. *Perfiles estructurales*. Disponible en: <https://duracero.com/perfiles-hierros-comerciales/perfiles-estructurales> [Consulta: 3 junio 2022].

GRUPO HIERROS ALFONSO. *Tubos estructurales*. Disponible en: <https://www.grupohierrosalfonso.com/productos/perfil-en-frio/tubos-estructurales.html> [Consulta: 10 junio 2022].

POLIMERTECNIC. *Propiedades del policarbonato*. Disponible en: <https://www.polimertecnic.com/propiedades-del-policarbonato/#:~:text=Muy%20alta%20resistencia%20a%20los,a%20riesgos%20de%20deformaci%C3%B3n%20t%C3%A9rmica> [Consulta: 10 junio 2022].

SOLDADURA Y ESTRUCTURAS. *Terminología de juntas soldadas*. Disponibles en: <http://soldadurayestructuras.com/terminologia-de-juntas-soldadas.html> [Consulta: 20 junio 2022].

CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN. *Documento Básico HS sobre Salubridad*. Disponible en: <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/HS/DBHS.pdf> [Consulta: 23 junio 2022].

MP ELECTRONICS. *"MLE6.16.3MF"*. Disponible en: <https://www.mpelectronics.es/wp-content/uploads/2022/04/FT-MLE6.16.3MFv2.0.pdf> [Consulta: 26 junio 2022].

INDUSTRIAS AGAPITO. *Banco de apoyo isquiático en plástico reciclado*. Disponible en: <https://www.industriasagapito.com/banco-apoyo-isquiatico-plastico-reciclado-r1402r/> [Consulta: 29 junio 2022].

APAREJADORES MADRID. *Qué es un apoyo isquiático*. Disponible en: https://www.aparejadoresmadrid.es/comision-accesibilidad/preguntas-frecuentes/elementos-accesibles/-/asset_publisher/Ja6pGrzLcGdj/content/-que-es-un-apoyo-isquiatico-/maximized [Consulta: 1 julio 2022].

RACTEM. *¿Qué es el acero galvanizado? ¿En qué consiste?* Disponible en: <https://www.ractem.es/blog/es-acero-galvanizado-consiste> [Consulta: 7 julio 2022].

MEGAGLASS. *Características del vidrio templado*. Disponible en: <https://www.megaglass.com.mx/blog/caracteristicas-vidrio-templado/#:~:text=Adem%C3%A1s%20de%20su%20alta%20resistencia,en%20pedazos%20grandes%20y%20afilados>. [Consulta: 7 julio 2022].

BANIUM. *Características del vidrio templado*. Disponible en: <https://www.banium.com/caracteristicas-del-vidrio-templado/> [Consulta: 8 julio 2022].

DATOSMUNDIAL. *Altura y peso medio por país.* Disponible en: <https://www.datosmundial.com/estatura-promedio.php> [Consulta: 8 julio 2022].