Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Presencia de Renault en Valladolid

POBLADO PASA

CENTRO DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL AUTOMÓVIL PARA RENAULT

RENAULT CARROCERÍA

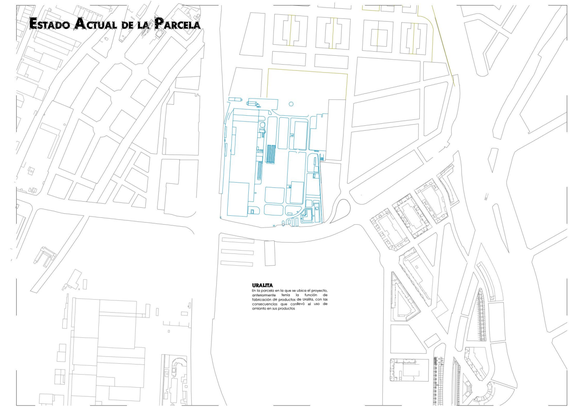
CONCESIONARIO RENAULT

RENAULT MOTORES Y CHAPA

I + D + I RENAULT

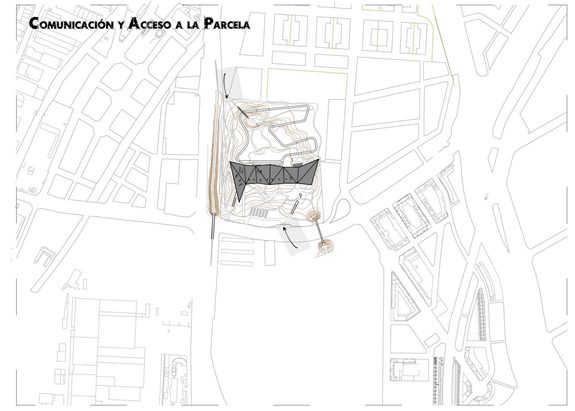
I + D + I RENAULT

Estado Actual de la Parcela

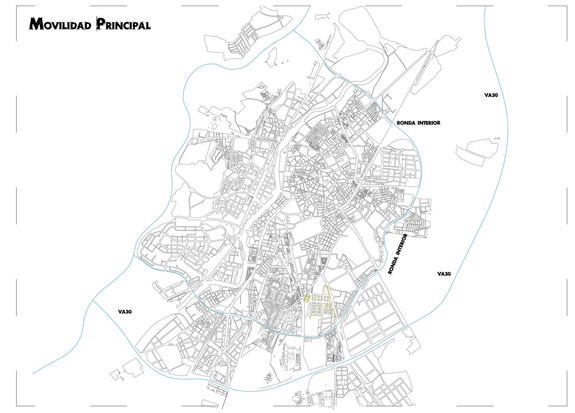


URALITA
En el solar sobre el que se sitúa el presente proyecto, anteriormente tenía la función de almacenamiento de materiales, con las consecuencias que conlleva el uso de amianto en sus productos.

Comunicación y Acceso a la Parcela



Movilidad Principal



Continuidad con el pinar de Antequera y generación de un parque nuevo

Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/1000

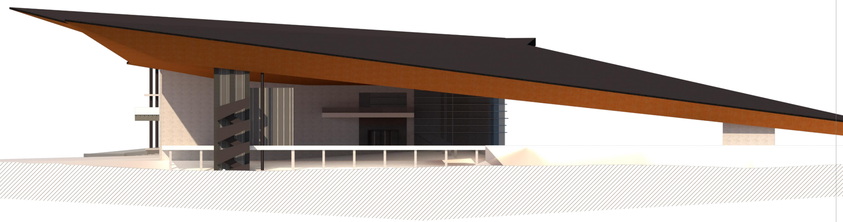
N

0 100 200 300 500

Análisis Urbano

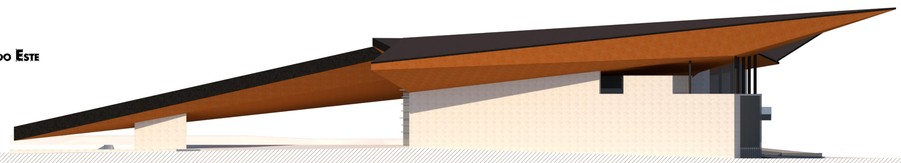
AU01

Alzado Oeste

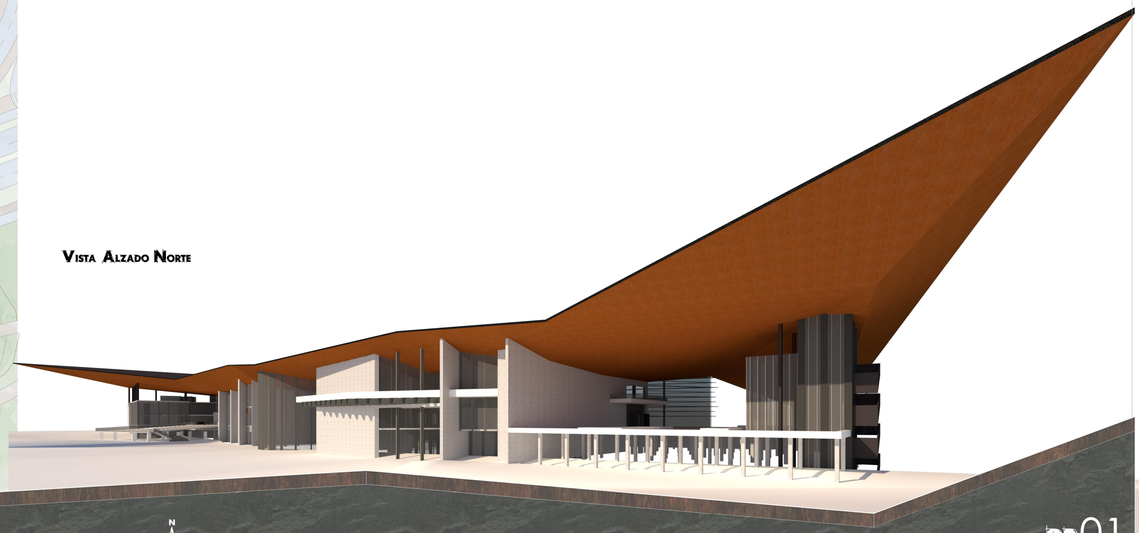


Sección Transversal

Alzado Este



Vista Alzado Norte



Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/1000

N

0 10 20 30 50

Proyecto Básico: Planta de Cubiertas y Alzados Este y Oeste

PB01

Cuadro de Superficies

TORRE

Distribuidor	13.25m²
Ascensor	5.26m²
Aseo	7.12m²
Escalera	13.48m²
TOTAL	39.11m²

APARCAMIENTO

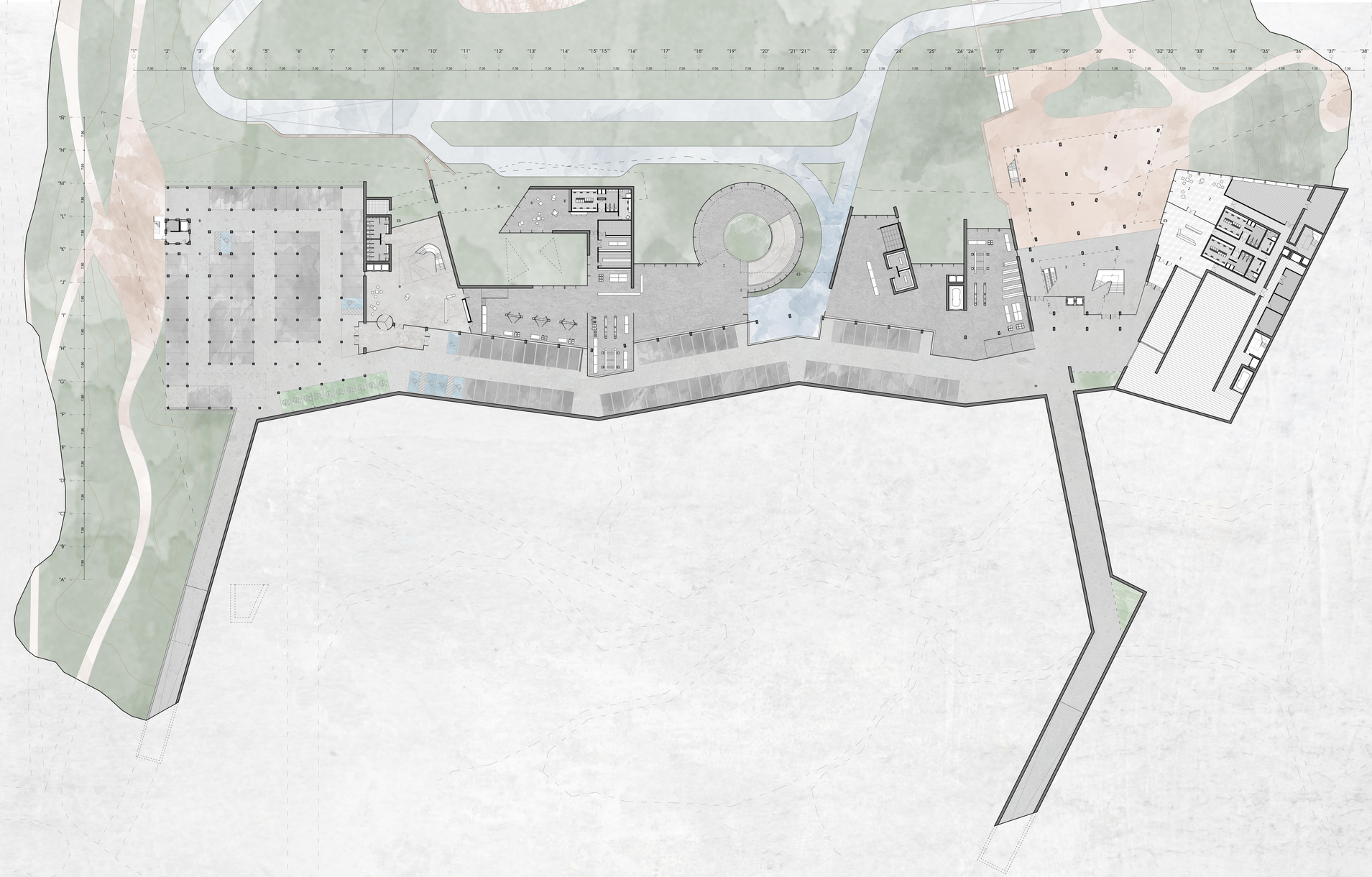
Distribuidor	3176.04m²
Plazas Personas Movilidad Reducida	78.05m²
Nº de Plazas	7 plazas
Plazas de Coches Eléctricos	111.15m²
Nº de Plazas	11 plazas
Plazas de Aparcamiento	1639.05m²
Nº de Plazas	147 plazas
TOTAL	5004.29m²

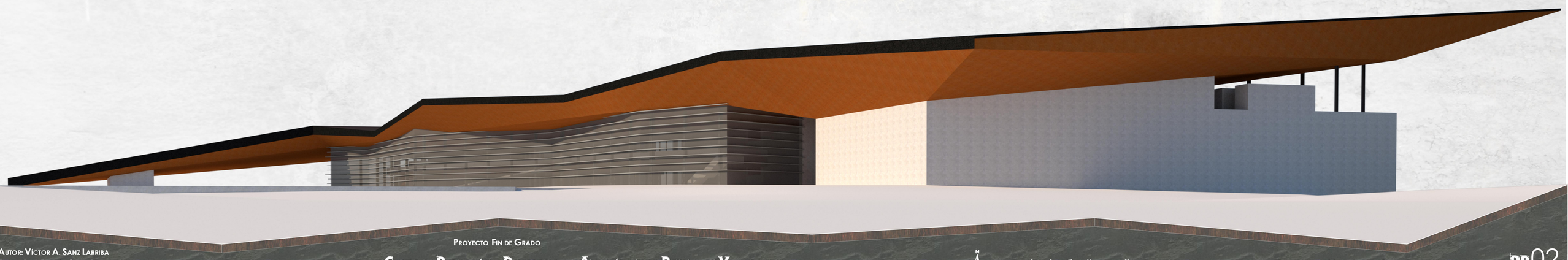
MUSEO

Hall	84.97m²
Vestíbulo y Recepción	251.26m²
Escalera Principal	96.38m²
Ascensores Principales	9.62m²
Aseos Oeste	48.56m²
Cuarto de Instalaciones	18.74m²
TALLER	
Hall	39.31m²
Área de Mecánica	288.53m²
Área de Motores	241.54m²
Área de Recepción Vehículos	366.85m²
Rampa Helicoidal	375.98m²
Área de Pintura	347.54m²
Laboratorios de pintura	34.14m²
Cabina estanca de pintura	23.92m²
Área de Chapa y Carrocería	526.08m²
Montacargas	19.81m²
Ascensores Este	6.38m²
ADMINISTRACIÓN - TALLER	
Almacén 01	27.00m²
Almacén 02	27.00m²
Cuarto de Instalaciones	25.50m²
Vestuario Principal	19.98m²
Vestuario General	58.28m²
Área de descanso	154.98m²
TOTAL	3092.14m²

AUDITORIO-CAFETERÍA

Hall	28.18m²
Vestíbulo y Recepción	142.94m²
Área de Descanso	121.54m²
Área de Descarga	71.26m²
Almacén Auditorio	119.98m²
Almacén Principal	428.42m²
Vestuario Auditorio	89.43m²
Vestuario Cafeteria-Restaurante	89.43m²
ÁREA DE INSTALACIONES	
Montacargas	19.81m²
Ascensor	4.88m²
Escalera	20.26m²
Distribuidor	84.18m²
Almacén 01	22.74m²
Almacén 02	14.74m²
Almacén 03	25.57m²
Ascensor	4.82m²
Cuarto de Escaleras y Ascensor	33.28m²
Almacén 04	68.46m²
Almacén 05	132.68m²
TOTAL	1502.63m²





Proyecto Fin de Grado

Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/500

N

0 5 10 15 25

Proyecto Básico: Planta Semisótano y Vista Alzado Sur

PB02

Cuadro de Superficies

TORRE

Cortavientos	11.56m²
Vestíbulo y Recepción	75.15m²
Distribuidor	13.25m²
Ascensor	5.26m²
Aseo	7.12m²
Escalera	13.48m²
TOTAL	125.82m²

MUSEO

Hall	84.90m²
Vestíbulo y Recepción	375.58m²
Escalera Principal	96.38m²
Ascensores Principales	9.62m²
Aseos Oeste	48.56m²
Cuarto de Instalaciones	18.74m²
Almacén - Salita	8.95m²
Consigna	12.78m²
Guardarropa	6.75m²
Área de Exposiciones	4301.18m²
Rampa	118.21m²
Rampa Helicoidal	375.98m²
Aseos Este	33.86m²
Escalera Este	13.49m²
Montacargas	19.81m²
Ascensores Este	6,38m²
Hall Este	40.75m²
ADMINISTRACIÓN - MUSEO	
Hall Administración	62.83m²
Despacho director	21.01m²
Sala de Reuniones	24.45m²
Zona de Trabajo	50.74m²
Distribuidor	50.37m²
Escalera	36.58m²
Archivo	68.63m²
Área de descanso	92.98m²
TOTAL	5979.51m²

AUDITORIO-CAFETERÍA

Cortavientos	28.18m²
Vestíbulo y Recepción	121.54m²
AUDITORIO	
Guardarropa	9.84m²
Aseos Auditorio	36.96m²
Distribuidor	30.85m²
Vestíbulo de Acceso	103.68m²
Patio de Butacas	214.15m²
Escenario	182.21m²
Aseos Graderío Exterior	41.71m²
ÁREA DE INSTALACIONES	
Montacargas	19.81m²
Ascensor	4.88m²
Escalera	20.26m²
Distribuidor	84.18m²
Almacén 01	22.74m²
Almacén 02	14.74m²
Almacén 03	25.57m²
Ascensor	4.82m²
CAFETERÍA	
Acceso	48.73m²
Bar	197.47m²
Cafetería	209.99m²
Escalera	3.97m²
Aseos	58.85m²
Ascensor	3.09m²
Cuarto de Escaleras y Ascensor	33.28m²
TOTAL	1524.50m²

Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/500

Proyecto Básico: Planta Baja y Alzado Sur

Cuadro de Superficies

TORRE

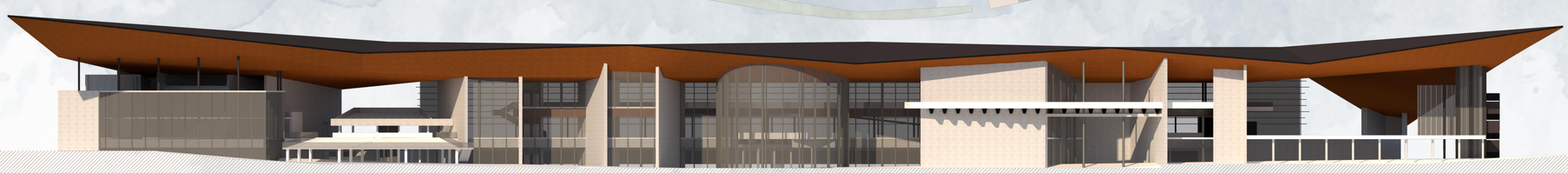
Control	64.17m²
Distribuidor	13.25m²
Ascensor	5.26m²
Cuarto de Instalaciones	7.12m²
Escalera	13.48m²
TOTAL	103.28m²

MUSEO

Vestíbulo	198.18m²
Terraza	78.89m²
Escalera Principal	96.38m²
Ascensores Principales	9.62m²
Aseos Oeste	48.56m²
Cuarto de Instalaciones	18.74m²
Zona de Presentaciones	97.22m²
Terraza Norte	310.89m²
Área de Exposición Prototipos	714.46m²
Área de descanso	120.69m²
Área de Exposición F1	331.45m²
Vestíbulo rampa	198.89m²
Área de Simuladores	752.87m²
Rampa	186.68m²
Aseos Este	33.86m²
Escalera Este	28.38m²
Montacargas	19.81m²
Ascensores Este	6.38m
ADMINISTRACIÓN - MUSEO	
Hall Administración	62.83m²
Zona de Trabajo	50.47m²
Distribuidor	35.67m²
Escalera	36.58m²
Archivo	146.61m²
TOTAL	3584.11m²

AUDITORIO-CAFETERÍA

AUDITORIO	
Palco 01	12.98m²
Palco 02	15.68m²
Palco 03	12.98m²
RESTAURANTE	
Restaurante	231.88m²
Bar	25.08m²
Terraza	81.73m²
Distribuidor Privado	17.41m²
Comedor Privado 01	13.75m²
Comedor Privado 02	16.97m²
Comedor Privado 03	13.74m²
ÁREA DE INSTALACIONES	
Montacargas	19.81m²
Ascensor	4.88m²
Escalera	20.26m²
Distribuidor	72.09m²
Cámara 01	8.12m²
Cámara 02	8.12m²
Cámara 03	8.12m²
Almacén	9.45m²
Cocina	41.02m²
Office	15.98m²
Office	15.75m²
Ascensor	4.82m²
TOTAL	670.62m²



Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/500

N

0 5 10 15 25

Proyecto Básico: Planta Primera y Alzado Norte

PB04

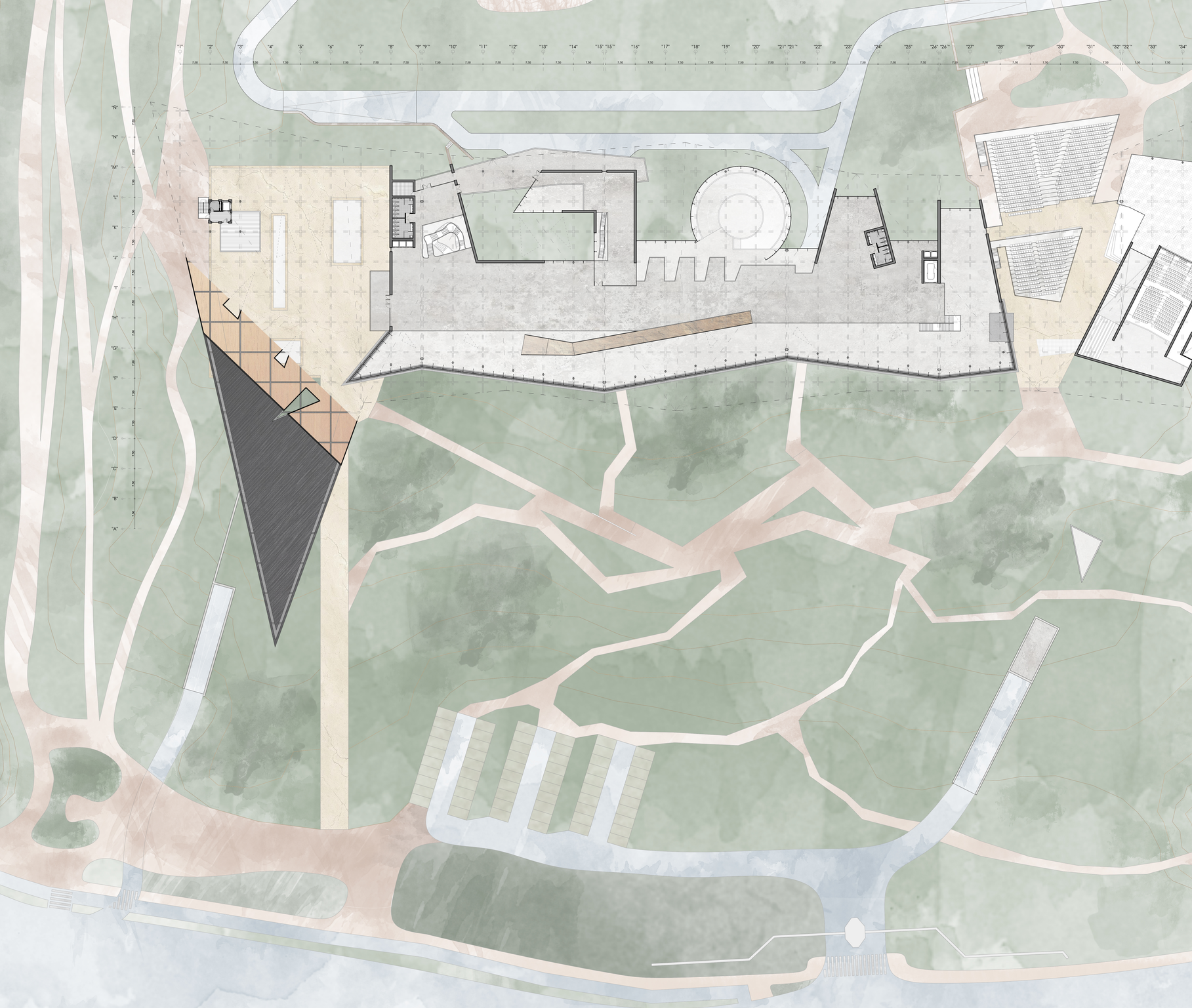
Cuadro de Superficies

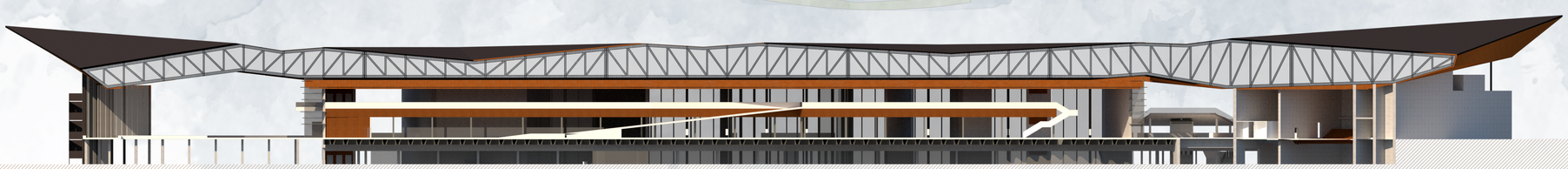
TORRE

Terraza	86.71m²
Distribuidor	13.25m²
Ascensor	5.26m²
Cuarto de Instalaciones	7.12m²
Escalera	13.48m²
TOTAL	125.82m²

AUDITORIO-CAFETERÍA

TERRAZA	
Terraza	763.11m²
COMUNICACIONES	
Escalera	28.94m²
Ascensores	10.74m²
TOTAL	802.79m²





Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

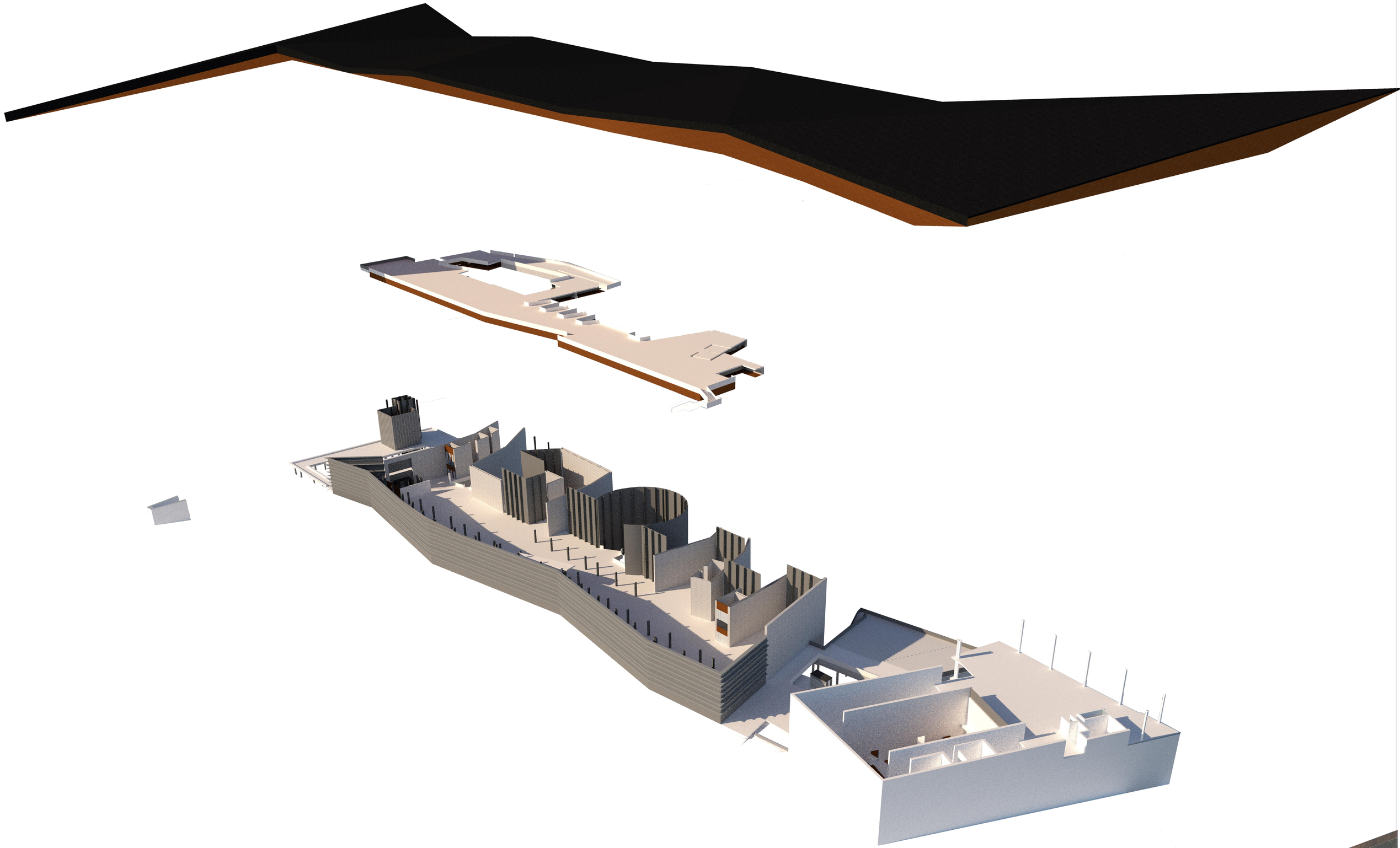
Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/500

0 5 10 15 25

Proyecto Básico: Planta de Terrazas y Sección Longitudinal



Cuadro de Zapatas

Zapatas Aisladas

ZAPATA AISLADA 1.20 x 1.20 x 1.00

Z116 Z117 Z118 Z119 Z120 Z121 Z122 Z123 Z124 Z125
Z126 Z127 Z128 Z129 Z130 Z131 Z132 Z133 Z134 Z135
Z136 Z137 Z138 Z139 Z140 Z141 Z142 Z143 Z144 Z145
Z146 Z147 Z148 Z149 Z150 Z151 Z152 Z153 Z154 Z155
Z156

ZAPATA ASILADA 1.60 x 1.60 x 1.20

Z1 Z2 Z3 Z4 Z5 Z6 Z7 Z8 Z9 Z10 Z11 Z12 Z13 Z14 Z15 Z16
Z17 Z18 Z19 Z20 Z21 Z22 Z23 Z24 Z25 Z26 Z27 Z28 Z29
Z30 Z31 Z32 Z33 Z34 Z35 Z36 Z37 Z38 Z39 Z40 Z41 Z42
Z43 Z44 Z45 Z46 Z47 Z48 Z49 Z50 Z51 Z52 Z53 Z54 Z55
Z56 Z57 Z58 Z59 Z60 Z61 Z62 Z63 Z64 Z65 Z66 Z67 Z68
Z69 Z70 Z71 Z72 Z73 Z74 Z75 Z76 Z77 Z78

ZAPATA AISLADA 1.80 x 1.80 x 1.20

Z157 Z158 Z159 Z160 Z161 Z162 Z163 Z164 Z165 Z166
Z167 Z168 Z169 Z170 Z171 Z172 Z173 Z174 Z175 Z176
Z177 Z178 Z179 Z180

ZAPATA AISLADA 3.00 x 3.00 x 1.60

Z98 Z99 Z100 Z101 Z102 Z103 Z104 Z105 Z106 Z107 Z108
Z109 Z110 Z111 Z112 Z113 Z114 Z115

ZAPATA AISLADA 4.00 x 4.00 x 1.60

Z79 Z80 Z81 Z82 Z83 Z84 Z85 Z86 Z87 Z88 Z89 Z90 Z91
Z92 Z93 Z94 Z95 Z96 Z97

Zapatas Corridas

ZAPATA CORRIDA 1.05 x 1.00

ZC1 ZC2 ZC3 ZC4 ZC5 ZC6 ZC7 ZC8 ZC9 ZC10 ZC11
ZC12 ZC13 ZC14 ZC15 ZC16 ZC17 ZC18 ZC19 ZC20
ZC21

ZAPATA CORRIDA 1.50 x 1.20

ZC22 ZC23 ZC24 ZC25 ZC26 ZC27 ZC28 ZC29 ZC30
ZC31

ZAPATA CORRIDA 2.50 x 1.60

ZC31 ZC32 ZC33 ZC34 ZC35 ZC36 ZC37 ZC38 ZC39

ZAPATA CORRIDA 2.60 x 1.60

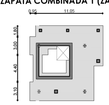
ZA0 Z41 Z42 Z43 Z44 Z45 Z46

ZAPATA CORRIDA 2.70 x 1.60

ZAC7 ZC40 ZC49

Zapatas Combinadas

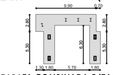
ZAPATA COMBINADA 1 (ZACO1)



ZAPATA COMBINADA 2 (ZACO2)

ZAPATA COMBINADA 3 (ZACO3)

ZAPATA COMBINADA 4 (ZACO4)



ZAPATA COMBINADA 5 (ZACO5)

ZAPATA COMBINADA 6 (ZACO6)

ZAPATA COMBINADA 7 (ZACO7)

Vigas de Atado

VIGA DE ATADO 0.60 x 0.80

V1 V2 V3 V4 V5 V6 V7 V8 V9 V10 V11 V12 V13 V14
V15 V16 V17 V18 V19 V20

VIGA DE ATADO 0.80 x 1.00

V30 V31 V32 V33 V34 V35 V36 V37 V38 V39 V40 V41
V42 V43 V44 V45 V46 V47 V48 V49 V50 V51 V52 V53
V54

VIGA DE ATADO 1.05 x 1.00

V21 V22 V23 V24 V25 V26 V27 V28 V29

Cuadro de Pilares y Muros

Pilares

PILAR 0.40m x 0.40m

PILAR 0.50m x 0.50m

PILAR 0.40m x 0.70m

Muros

MURO 0.30m

MURO 0.40m

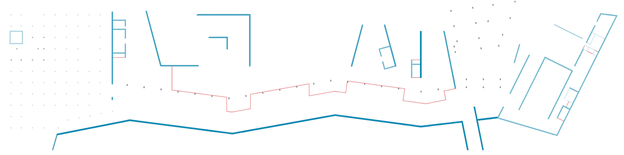
MURO 0.50m

MURO 0.60m

MURO 0.70m

Muretes

MURETE 0.25m



Cuadro de Características según la Instrucción (EHE)

Hormigón

Elemento Estructural	Tipo de Hormigón	Nivel de Control	Recubrimiento Nominal	Coeficiente Seguridad
Zapatas	HA-30/B/40/I	Estadístico	40mm (30+10)	1.5
Pilares	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Muros	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Vigas	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Forjados	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5

Acero Corrugado

Elemento Estructural	Tipo de Acero	Nivel de Control	Tensión Límite Elástico	Coeficiente Seguridad
Zapatas	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Pilares	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Muros	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Vigas	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Forjados	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15

Acero Estructural

Elemento Estructural	Tipo de Acero	Nivel de Control	Tensión Límite Elástico	Coeficiente Seguridad
Pilares	S 355 JR	Por Ensayos	355 N/mm²	1.05
Vigas	S 355 JR	Por Ensayos	355 N/mm²	1.05

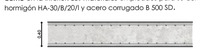
Cuadro de Forjados

Solera Armada

Solera de hormigón armado de espesor 30cm con mallazo de reparto ø10 en retícula de 20cm (long y trans) tanto en la armadura superior como en la inferior. Los materiales empleados para su construcción son hormigón HA-30/B/20/I y acero corrugado B 500 SD.

Losa Hormigón Armado

Losa de hormigón armado de espesor 40cm con mallazo de reparto ø20 en retícula de 15cm (long y trans) tanto en la armadura superior como en la inferior. Los materiales empleados para su construcción son hormigón HA-30/B/20/I y acero corrugado B 500 SD.



Viga de Borde de las Losas

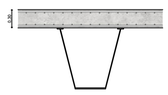
En las losas de hormigón armado reforzaremos los bordes aumentando el armado.

Forjado de Chapa Colaborante

Forjado de chapa colaborante de 20cm tipo Inco 70.4 y espesor 1mm, con mallazo de reparto ø10 en retícula de 15cm (long y trans). Los materiales empleados para su construcción son hormigón HA-30/B/20/I y acero corrugado B 500 SD.

Losa Hormigón Armado con Vigas Artesas

Losa de hormigón armado de espesor 30cm con mallazo de reparto ø20 en retícula de 15cm (long y trans) tanto en la armadura superior como en la inferior. Los materiales empleados para su construcción son hormigón HA-30/B/20/I y acero corrugado B 500 SD.
Vigas artesas prefabricadas en acero S 355 JR con espesores de 1cm y 2 cm dependiendo de las partes.



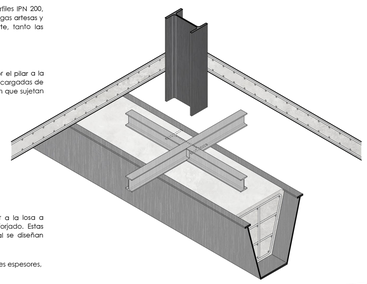
Armadura de Punzonamiento en Apoyo Pilares

Armadura de Punzonamiento

Para esta armadura de punzonamiento elegimos perfiles IPN 200, macizando con hormigón en volumen completo las vigas artesas y reforzándolas y colocando las armaduras de reparto, tanto las superiores como los inferiores como pasantes.

Perfiles IPN 200

Son los elegidos para repartir la carga transmitida por el pilar a la losa y a su vez a las vigas artesas, las cuales son las encargadas de soportar y transmitir las cargas a las vigas de hormigón que sujetan estas.

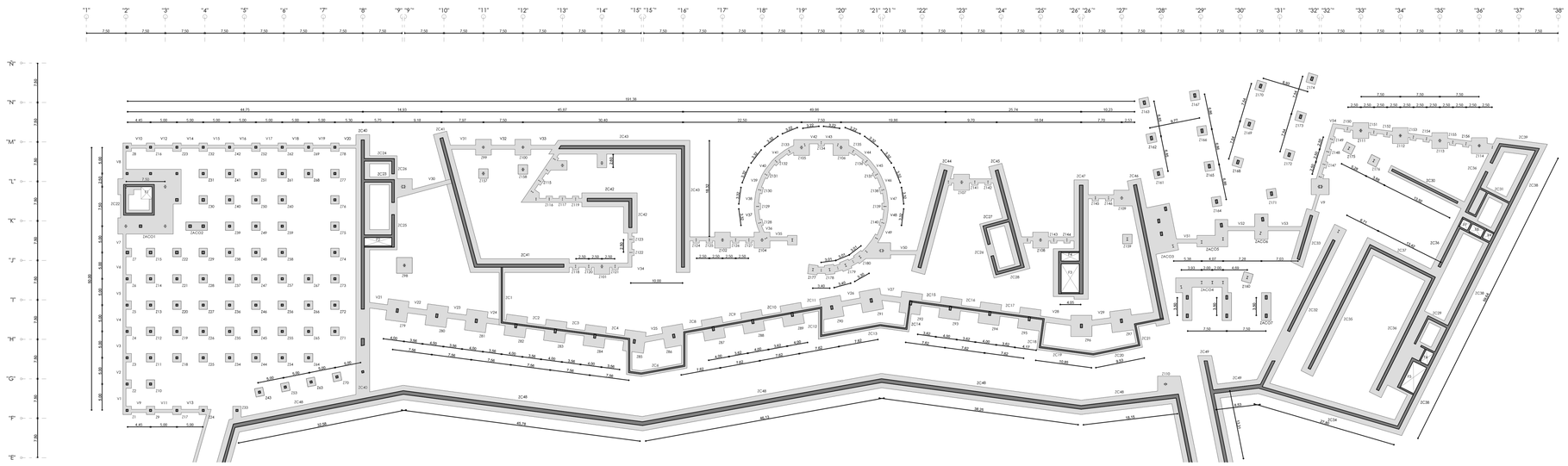


Vigas Artesas

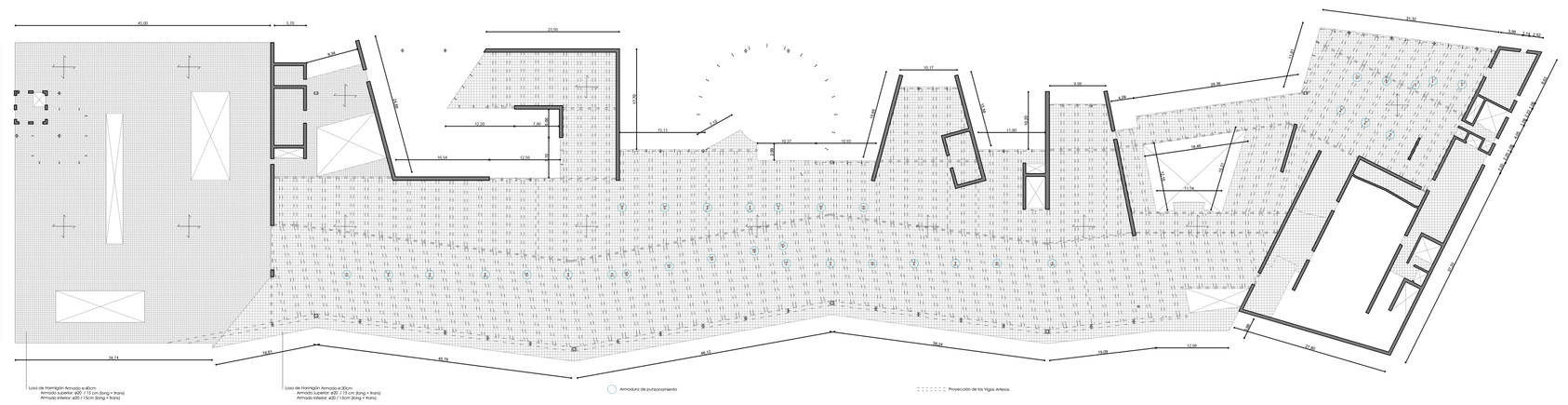
Las vigas artesas de acero se diseñan para ayudar a la losa a soportar las grandes luces de las que dispone el forjado. Estas vigas artesas a parte de su componente estructural se diseñan como un elemento compositivo

Estas vigas artesas son de acero S 355 JR, con diferentes espesores.

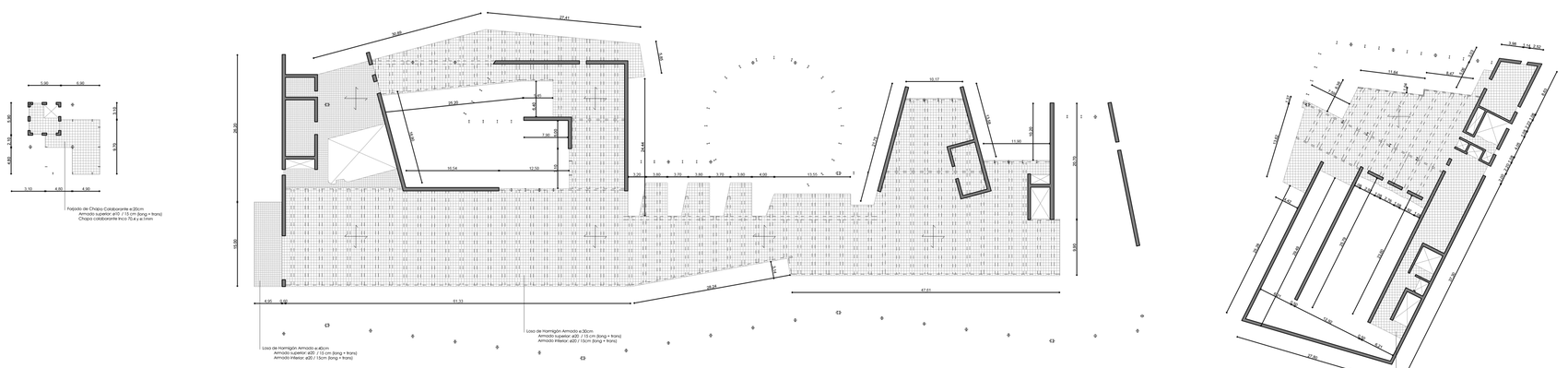
Plano de Zapatas



Plano de Forjado de Planta Baja



Plano de Forjado de Planta Primera



Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/500

N

0 5 10 15 25

Estructura: Hormigón

Estr01

Cuadro de Pilares

PILARES COMPUESTOS

PILARES CRUCIFORMES

Los pilares cruciformes son el principal apoyo de las cerchas en cuanto a elementos de sujeción de acero junto a los pilares de las juntas de dilatación.

Estos pilares se componen de la unión de un perfil HEB 500 con la unión de un perfil IPE 450 dividido por la mitad que se une mediante soldadura en fábrica al alma del HEB.

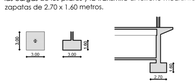
El acero elegido para estos pilares es el S 355 JR para dar la mayor resistencia posible a estos.

PARTE INFERIOR	PARTE INTERMEDIA	PARTE SUPERIOR

Estos pilares nacen de dos puntos:

Directamente del terreno con una zapata de hormigón armado de dimensiones 3.00 x 3.00 x 1.60 metros.

Del muro de contención de espesor 0.70 metros el cual recibe las cargas de los pilares y la transmite al terreno mediante unas zapatas de 2.70 x 1.60 metros.



Las cerchas apoyan sobre estos pilares mediante una platabanda que recoge sobre la que apoya la cercha y la cual se fija mediante soldadura al pilar.

PILARES DE JUNTAS DE DILATACIÓN

En las juntas de dilatación presentes en la cubierta, las cerchas se duplican en esos puntos, por ello, también se duplica el pilar que los sostiene, y debido a su proximidad se diseña un nuevo tipo de pilares al no poder colocarse un pilar cruciforme.

Estos pilares se componen de la unión de un perfil HEB 500 con la unión de medio perfil IPE 450 dividido por la mitad que se une mediante soldadura en fábrica al alma del HEB.

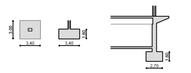
El acero elegido para estos pilares es el S 355 JR para dar la mayor resistencia posible a estos.

PARTE INFERIOR	PARTE INTERMEDIA	PARTE SUPERIOR

Estos pilares nacen de dos puntos:

Directamente del terreno con una zapata de hormigón armado de dimensiones 3.40 x 3.00 x 1.60 metros.

Del muro de contención de espesor 0.70 metros el cual recibe las cargas de los pilares y la transmite al terreno mediante unas zapatas de 2.70 x 1.60 metros.



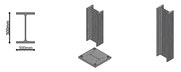
Las cerchas apoyan sobre estos pilares mediante una platabanda que recoge sobre la que apoya la cercha y la cual se fija mediante soldadura al pilar.

PILARES SIMPLES

HEB 500

Estos pilares se colocan en diferentes puntos del edificio para sujetar las diferentes vigas de hormigón que soportan las vigas artesa y la losa de hormigón armado que se coloca sobre ellas.

Los que se situan sobre vigas artesa seprecelitan de armadura a punzonamiento para trasmitir las cargas a estas y no perforarlas.



IPE 450

Estos pilares se localizan a lo largo del muro cortina norte, ya que la función principal de estos pilares es la sujeción de este.

Debido a la altura que alcanzan los muros cortina del lado norte se colocan unidos a los montantes de este un perfil IPE 450 que ayuda a la sujeción de este aparte de ayudar también al resto de pilares a transmitir las cargas de los forjados al terreno.

IPE 300

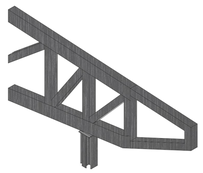
Estos pilares se localizan en la torre de control del circuito. Nacen de las vigas de hormigón armado del fogado principal de la plaza exterior de la planta baja y crean al volumen cúbico de vidrio que genera el volumen principal de la torre ce control.

PERFIL TUBULAR CIRCULAR 80 mm Y e=8mm

Estos perfiles se localizan en el muro cortina sur y es el principal elemento de sujeción del muro cortina.

PARTE INFERIOR	PARTE INTERMEDIA	PARTE SUPERIOR

ENCUENTRO DE PILAR CRUCIFORME CON CERCHA



ENCUENTRO PILAR EN JUNTA DILATACIÓN CON CERCHA

Cuadro de Características según la Instrucción (EHE)

HORMIGÓN

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	RECUBRIMIENTO NOMINAL	COEFICIENTE SEGURIDAD
Zapatas	HA-30/B/40/I	Estadístico	40mm (30+10)	1.5
Pilares	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Muros	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Vigas	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Forjados	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5

ACERO CORRUGADO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	TENSIÓN LÍMITE ELÁSTICO	COEFICIENTE SEGURIDAD
Zapatas	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Pilares	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Muros	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Vigas	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Forjados	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15

ACERO ESTRUCTURAL

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	TENSIÓN LÍMITE ELÁSTICO	COEFICIENTE SEGURIDAD
Pilares	S 355 JR	Por Ensayos	355 N/mm²	1.05
Vigas	S 355 JR	Por Ensayos	355 N/mm²	1.05

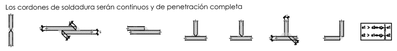
Cuadro de Soldaduras

UNIONES

SOLDADURA f= 420 N/mm

DISPOSICIONES DE LA SOLDADURA

Los cordones de soldadura serán continuos y de penetración completa



Protección Contra Incendios

PINTURA INTUMESCENTE

Para proteger los elementos de acero vistos, se les aplica a todos los elementos un revestimiento ignífugo a base de pintura intumescente aplicada con equipo airless sobre estructura metálica con espesores variables en función de las masividades de los perfiles para obtener una R-60 segun UNE 23-093-89, UNE 23820:1997 EX y CTE-DB-SI.

La aplicación de esta capa de protección se dará en obra.

Este tipo de protección contra incendios se considera de tipo pasivo.

Cuadro de Forjados

SOLERA ARMADA

Solera de hormigón armado de espesor 30cm con mallazo de reparto ø10 en reticula de 20cm (long y trans) tanto en la armadura superior como en la inferior. Los materiales empleados para su construcción son hormigón HA-30/B/20/I y acero corrugado B 500 SD.

LOSA HORMIGÓN ARMADO

Losa de hormigón armado de espesor 40cm con mallazo de reparto ø20 en reticula de 15cm (long y trans) tanto en la armadura superior como en la inferior. Los materiales empleados para su construcción son hormigón HA-30/B/20/I y acero corrugado B 500 SD.

VIGA DE BORDE DE LAS LOSAS

En las losas de hormigón armado reforzamos los bordes aumentando el armado.

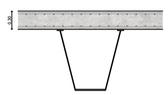
FORJADO DE CHAPA COLABORANTE

Forjado de chapa colaborante de 20cm tipo Inco 70.4 y espesor 1mm, con mallazo de reparto ø10 en reticula de 15cm (long y trans). Los materiales empleados para su construcción son hormigón HA-30/B/20/I y acero corrugado B 500 SD.

LOSA HORMIGÓN ARMADO CON VIGAS ARTESAS

Losa de hormigón armado de espesor 30cm con mallazo de reparto ø20 en reticula de 15cm (long y trans) tanto en la armadura superior como en la inferior. Los materiales empleados para su construcción son hormigón HA-30/B/20/I y acero corrugado B 500 SD.

Vigas artesas prefabricadas en acero S 355 JR con espesores de 1cm y 2 cm dependiendo de las partes.



Vigas Artesas

DESCRIPCIÓN

Las vigas artesas son un tipo de viga que constituyen elementos de sección en forma de U abierta con alas hacia el exterior de la viga.

Este tipo de vigas, empleadas principalmente en la construcción de puentes, aparecen en los años 80 del siglo XX y supusieron un gran salto tecnológico en la prefabricación. Este tipo de viga, conforma una sección celular cerrada, situada entre la sección en cajón y la doble T.

Se suelen emplear para luces entre 15 y 45 m. con vanos simplemente apoyados, llegando hasta luces de 60 m.

Debido a las grandes luces que se deciden asumir en el edificio, se propone usar este tipo de vigas para salvar estas grandes luces, aparte, de que también sirven como un elemento de generación de ritmo y espacios en la planta semisótano del edificio, ya que las colocadas en la planta primera se ocultan con un falso techo de madera.

Estas vigas artesas vienen prefabricadas y montadas desde fábrica, en la cual se cortan y se sueldan cada una de las diferentes vigas para que en obra solo haya que colocarlas y para ello las vigas no sobrepasan las 18m. de luz para que puedan ser transportadas por carretera en vehículos de carga de dimensiones normales.

DISPOSICIÓN

Las vigas artesas se colocan separadas entre ellas a 2.5m. desde el eje central de estas. Esta separación viene determinada por el cálculo para poder asumir las grandes luces que se salvan y la carga que determinados pilares transmiten a estas.

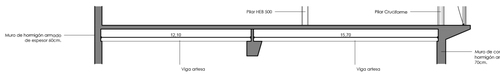
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para proteger las vigas artesas, se les aplica un revestimiento ignífugo a base de pintura intumescente aplicada con equipo airless sobre la estructura metálica con espesores variables en función de las masividades de los perfiles para obtener una R-60 segun UNE 23-093-89. UNE 23820:1997 EX y CTE-DB-SI.

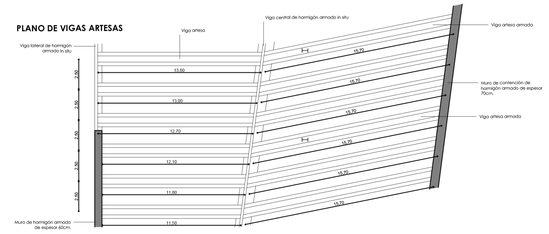
ACABADOS

Las vigas artesas que van vistas, las del forjado de planta baja, irán cubiertas por el revestimiento ignífugo a base de pintura intumescente y cubierta con una capa de acabado negro sobre esta primera. Las vigas artesas ocultas por el falso techo de la planta primera no llevarán capa de acabado.

SECCIÓN CON VIGAS ARTESAS



PLANO DE VIGAS ARTESAS



TIPOS DE VIGAS ARTESAS

VIGA ARTESA SIMPLE

Las vigas artesas simples son la mayoría, estas se distribuyen a lo largo de los forjados como se indica en las plantas presentes en esta lámina.

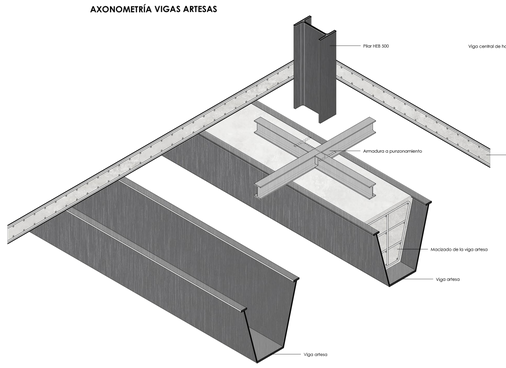
Estas vigas se colocan sobre las vigas de hormigón armado laterales y central y permiten salvar grandes luces al forjado superior de hormigón armado de 30 cm. de espesor.

VIGA ARTESA ARMADA

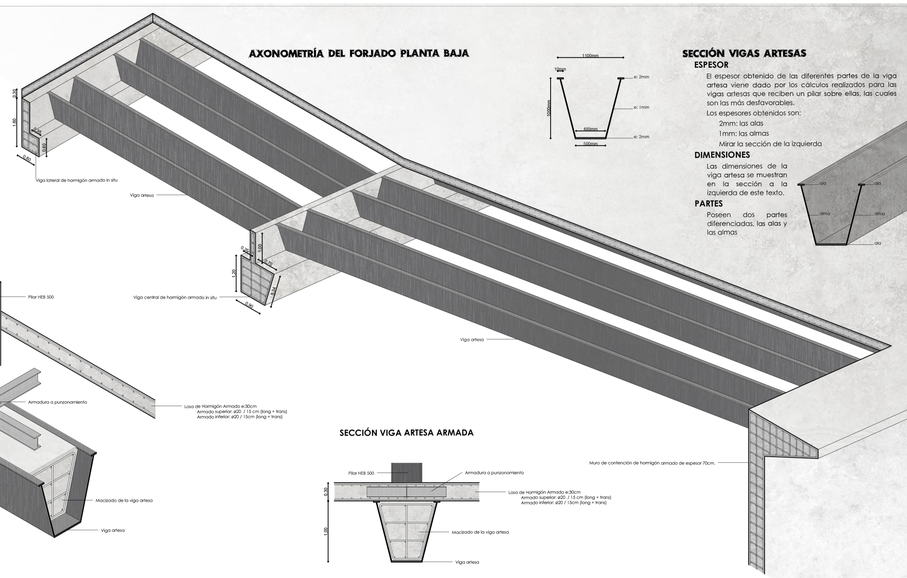
Reparidas por el forjado, estas 31 vigas artesas se macizan a sección completa con hormigón armado. Esto se produce cuando se recibe un pilar sobre ellas.

Estas vigas artesas distribuidas por los forjados no solo se arman ellas, sino que en el forjado de losa de hormigón armado que está sobre ellas se coloca una armadura de punzonamiento dimensionado para repartir la carga y aguantar la fuerza de punzonamiento que el pilar ejerce sobre ella.

AXONOMETRÍA VIGAS ARTESAS



AXONOMETRÍA DEL FORJADO PLANTA BAJA



SECCIÓN VIGA ARTESA ARMADA

SECCIÓN VIGAS ARTESAS

ESPESOR

El espesor obtenido de las diferentes partes de la viga artesa viene dado por los cálculos realizados para las vigas artesas que reciben un pilar sobre ellas, las cuales son las más desfavorables.

Los espesores obteniidos son:

2mm: las alas

1mm: las almas

Mirar la sección de la izquierda

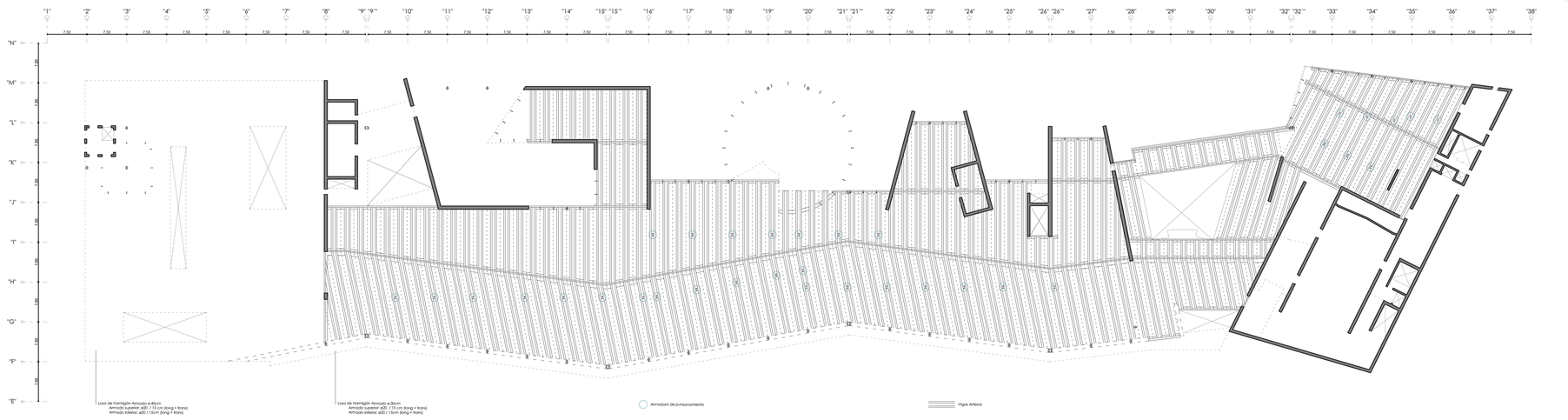
DIMENSIONES

Las dimensiones de la viga artesa se muestran en la sección a la izquierda de este texto.

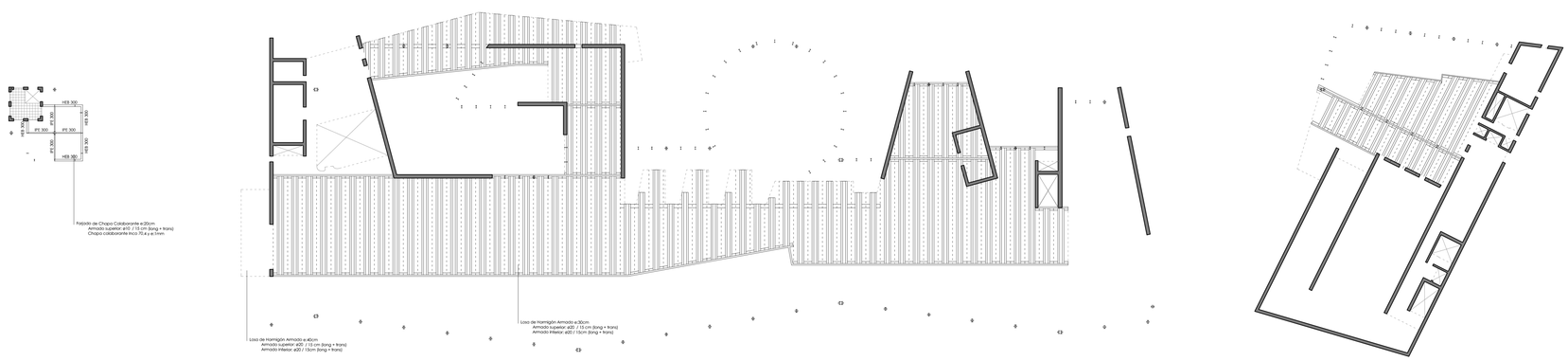
PARTES

Poseen dos partes diferenciadas, las alas y las almas

PLANO DE VIGAS ARTESAS DE PLANTA BAJA



PLANO DE VIGAS ARTESAS DE PLANTA PRIMERA



Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/500

N

0 5 10 15 25

Estructura: Acero

Estr02

Cuadro de Perfiles Tubulares

PERFIL TUBULAR RECTANGULAR

PERFIL TUBULAR RECTANGULAR 500x300 mm y e=8mm

Perfiles empleados para las cerchas en los cuales no se soportan las mayores cargas de la estructura de la cubierta.

PERFIL TUBULAR RECTANGULAR 500x300 mm y e=16mm

Perfiles empleados para las cerchas principales que aguantan el peso de la cubierta y garantizan la estabilidad y apoyo de la estructura.

PERFIL TUBULAR RECTANGULAR 300x150 mm y e=8mm

Perfiles empleados para los remates laterales de las cerchas.

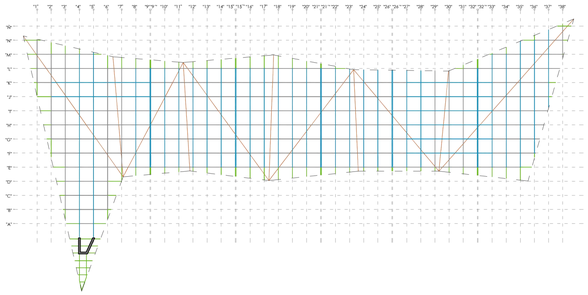
PERFIL TUBULAR CUADRADO

PERFIL TUBULAR CUADRADO 300x300 mm y e=16mm

Perfiles empleados en los montantes, en las diagonales y en las cerchas en aquellos lugares en los que la carga es menor

PERFIL TUBULAR CUADRADO 200x200 mm y e=16mm

Perfiles empleados en las líneas de encuentro de faldones de cubierta, es decir en las limatesas y las limahoyas



Cuadro de Características según la Instrucción (EHE)

HORMIGÓN

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	RECUBRIMIENTO NOMINAL	COEFICIENTE SEGURIDAD
Zapatas	HA-30/B/40/I	Estadístico	40mm (30+10)	1.5
Pilares	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Muros	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Vigas	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Forjados	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5

ACERO CORRUGADO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	TENSIÓN LÍMITE ELÁSTICO	COEFICIENTE SEGURIDAD
Zapatas	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Pilares	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Muros	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Vigas	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Forjados	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15

ACERO ESTRUCTURAL

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	TENSIÓN LÍMITE ELÁSTICO	COEFICIENTE SEGURIDAD
Pilares	S 355 JR	Por Ensayos	355 N/mm²	1.05
Vigas	S 355 JR	Por Ensayos	355 N/mm²	1.05

Cuadro de Soldaduras

UNIONES

SOLDADURA fr= 420 N/mm

DISPOSICIONES DE LA SOLDADURA

Los cordones de soldadura serán continuos y de penetración completa

Apoyos de las Cerchas

APOYO EN PATA DE HORMIGÓN

El principal apoyo de la parte este de la cubierta se produce en la pata de hormigón, esta pata, aparte del caracter estético y de diseño que posee es un elemento fundamental para el apoyo de la cubierta

PATA DE HORMIGÓN

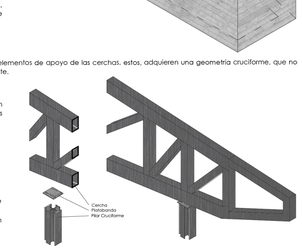
El principal apoyo de la parte esta de la cubierta es esta pata de hormigón armado, la cual recibe la carga del faldón más grande de la cubierta.

De esta pata nacen las dos cerchas transversales más largas (cercha 04 y cercha 05) las cuales apoyan en esta pata y en diferentes cerchas longitudinales que transmiten a su vez la carga a los pilares y a los muros de hormigón armado.

La pata recibe las cargas de las cerchas y a su vez esta transmite la carga al terreno mediante una gran zapata de hormigón de profundidad 1,60 metros

CERCHA 04 Y CERCHA 05

La cercha 04 y la cercha 05 nacen en su punto más bajo de esta pata de hormigón anteriormente descrita. A su vez, en la parte alta de estas, estos esfuerzos son transmitidos a las cerchas longitudinales J y K, las cuales transmiten las cargas a los pilares cruciformes en la parte oeste y a los muros de hormigón en la parte este



APOYO EN PILARES DE ACERO

Los pilares, junto con los muros de hormigón armado son los principales elementos de apoyo de las cerchas. estos, adquieren una geometria cruciforme, que no solo aportan un factor estético, aportan estructuralmente una rigidez a este.

PILARES CRUCIFORMES

Los pilares cruciformes se compones de la unión de dos perfiles, un HEB 500 y un IPE 450 el cual de divide a la mitad y se unen las dos partes al alma del HEB 500 dándole así su forma final.

PLATABANDA DE APOYO

Los pilares cruciformes se rematan con una platabanda que sirve de unión entre la cercha y el pilar.

Esta platabanda posee 2cm de espesor y a ella se le acopla un elemento de unión que irá variando según la cercha.

APOYO EN MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

En diversos puntos las cerchas s´poyan sobre los diferentes muros de hormigón armado de diferentes espesores que forman parte del edificio

MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

Los muros de hormigón armado que soportan las cerchas poseen diferentes espesores:

Los muros de 70 cm de espesor soportan las cerchas 26 y 26´ debido a la junta de dilatación.

Los muros de 60 cm de espesor se sitúan en la zona del museo y sostienen cerchas y vigas artesa.

Los muros de 50 cm de espesor se sitúan en la zona del auditorio cafetería y sostienen las cerchas y las losas de forjado.

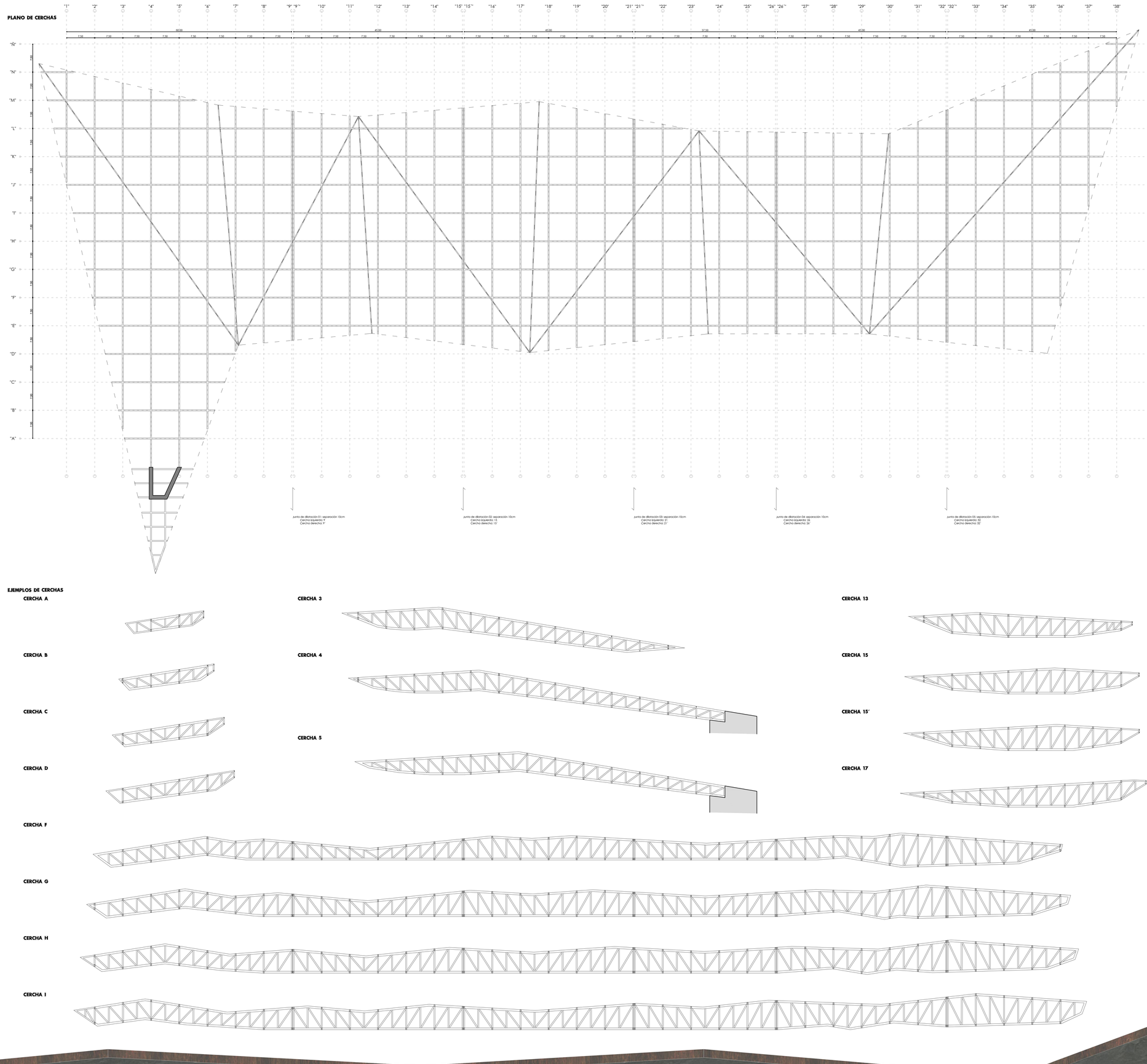
PERFILES EN L

Los perfiles en L se colocan en la parte superior de los muros. Estos tienen un poco de holgura que permiten a las cerchas dilatar y contraer sin producirles daño. Estos perfiles poseen 16mm de espesor.

NEOPRENO

Entre la cercha y el muro de hormigón armado se coloca una lámina de neopreno de espesor 2 cm.

PLANO DE CERCHAS



EJEMPLOS DE CERCHAS

CERCHA A

CERCHA B

CERCHA C

CERCHA D

CERCHA 3

CERCHA 4

CERCHA 5

CERCHA F

CERCHA G

CERCHA H

CERCHA I

CERCHA 13

CERCHA 15

CERCHA 15´

CERCHA 17

Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/500

N

0 5 10 15 25

Estructura: Cerchas Cubierta

Estr 03

Cuadro de Perfiles Tubulares

PERFIL TUBULAR RECTANGULAR

PERFIL TUBULAR RECTANGULAR 500x300 mm y e=8mm

Perfiles empleados para las cerchas en los cuales no se soportan las mayores cargas de la estructura de la cubierta.

PERFIL TUBULAR RECTANGULAR 500x300 mm y e=16mm

Perfiles empleados para las cerchas principales que aguantan el peso de la cubierta y garantizan la estabilidad y apoyo de la estructura.

PERFIL TUBULAR RECTANGULAR 300x150 mm y e=8mm

Perfiles empleados para los remates laterales de las cerchas.

PERFIL TUBULAR CUADRADO

PERFIL TUBULAR CUADRADO 300x300 mm y e=16mm

Perfiles empleados en los montantes, en las diagonales y en las cerchas en aquellos lugares en los que la carga es menor

PERFIL TUBULAR CUADRADO 200x200 mm y e=16mm

Perfiles empleados en las líneas de encuentro de faldones de cubierta, es decir en las limatesas y las limahoyas

Cuadro de Soldaduras

UNIONES

SOLDADURA f= 420 N/mm

DISPOSICIONES DE LA SOLDADURA

Los cordones de soldadura serán continuos y de penetración completa

Cuadro de Características según la Instrucción (EHE)

HORMIGÓN

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	RECUBRIMIENTO NOMINAL	COEFICIENTE SEGURIDAD
Zapatas	HA-30/B/40/I	Estadístico	40mm (30+10)	1.5
Pilares	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Muros	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Vigas	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5
Forjados	HA-30/B/20/I	Estadístico	25mm (15+10)	1.5

ACERO CORRUGADO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	TENSIÓN LÍMITE ELÁSTICO	COEFICIENTE SEGURIDAD
Zapatas	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Pilares	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Muros	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Vigas	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15
Forjados	B 500 SD	Por Ensayos	500 N/mm²	1.15

ACERO ESTRUCTURAL

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	TENSIÓN LÍMITE ELÁSTICO	COEFICIENTE SEGURIDAD
Pilares	S 355 JR	Por Ensayos	355 N/mm²	1.05
Vigas	S 355 JR	Por Ensayos	355 N/mm²	1.05

Protección Contra Incendios

PINTURA INTUMESCENTE

Para proteger los elementos de acero vistos, se les aplica a todos los elementos un revestimiento ignífugo a base de pintura intumescente aplicada con equipo airless sobre estructura metálica con espesores variables en función de las masividades de los perfiles para obtener una R-60 segun UNE 23-093-89, UNE 23820:1997 EX y CTE-DB-SI.
La aplicación de esta capa de protección se dará en obra.
Este tipo de protección contra incendios se considera de tipo pasivo.

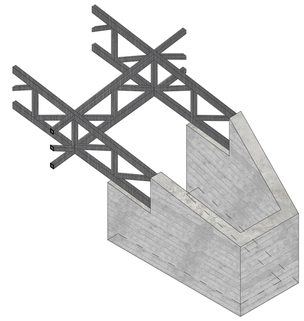
Apoyo de las Cerchas en la pata de Hormigón

APOYO EN PATA DE HORMIGÓN

El principal apoyo de la parte este de la cubierta se produce en la pata de hormigón, esta pata, aparte del caracter estético y de diseño que posee es un elemento fundamental para el apoyo de la cubierta

PATA DE HORMIGÓN

El principal apoyo de la parte esta de la cubierta es esta pata de hormigón armado, la cual recibe la carga del faldón más grande de la cubierta.
De esta pata nacen las dos cerchas transversales más largas (cercha 04 y cercha 05) las cuales apoyan en esta pata y en diferentes cerchas longitudinales que transmiten a su vez la carga a los pilares y a los muros de hormigón armado.
La pata recibe las cargas de las cerchas y a su vez esta transmite la carga al terreno mediante una gran zapata de hormigón de profundidad 1,60 metros



PERFILES EN L

Los perfiles en L se colocan en la parte superior de los muros. Estos tienen un poco de holgura que permiten a las cerchas dilatar y contraer sin producirlas daño. Estos perfiles poseen 16mm de espesor.

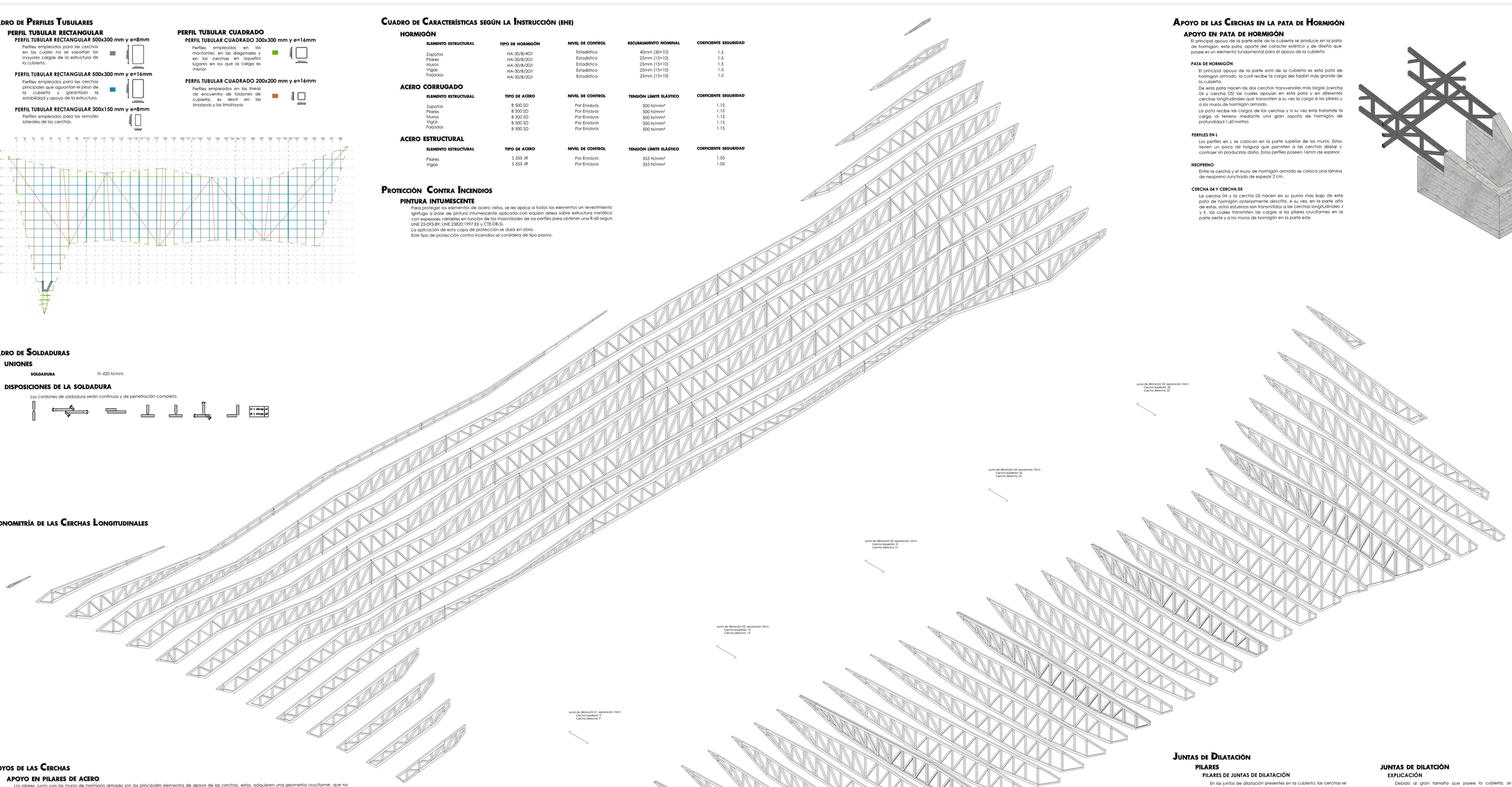
NEOPRENO

Entre la cercha y el muro de hormigón armado se coloca una lámina de neopreno zunchado de espesor 2 cm.

CERCHA 04 Y CERCHA 05

La cercha 04 y la cercha 05 nacen en su punto más bajo de esta pata de hormigón anteriormente descrita. A su vez, en la parte alta de estas, estas esfuerzos son transmitidos a las cerchas longitudinales J y K, las cuales transmiten las cargas a los pilares cruciformes en la parte oeste y a los muros de hormigón en la parte este

Axonometría de las Cerchas Longitudinales



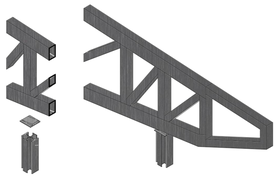
Apoyos de las Cerchas

APOYO EN PILARES DE ACERO

Los pilares, junto con los muros de hormigón armado son los principales elementos de apoyo de las cerchas, estos, adquieren una geometría cruciforme, que no solo aportan un factor estético, aportan estructuralmente una rigidez a este que impiden que el pilar debido a su esbeltez pandeen y que toda la estructura colapse y se venga a bajo.

PILARES CRUCIFORMES

Los pilares cruciformes se componen de la unión de dos perfiles, un HEB 500 y un IPE 450 el cual de divide a la mitad y se unen las dos partes al alma del HEB 500 dándole así su forma final.
Esta geometría, le otorga al pilar mayor robustez a este, ya que debido a la esbeltez de estos, con este refuerzo se impide su pandeo



PLATABANDA DE APOYO

Los pilares cruciformes se rematan con una platabanda que sirve de unión entre la cercha y el pilar.
Esta platabanda posee 2cm de espesor y a ella se le acopla un elemento de unión que irá variando según la cercha.

NEOPRENO

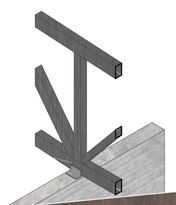
Entre la cercha y la platabanda de trnsición se coloca una lámina de neopreno zunchado de espesor 2 cm, la cual ayuda al movimiento de la estructura de la cubierta y a la unión de las partes.

APOYO EN MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

En diversos puntos las cerchas a´poyan sobre los diferentes muros de hormigón armado de diferentes espesores que forman parte del edificio

MUROS DE HORMIGÓN ARMADO

Los muros de hormigón armado que soportan las cerchas poseen diferentes espesores:
Los muros de 70 cm de espesor soportan las cerchas 26 y 26´ debido a la junta de dilatación.
Los muros de 60 cm de espesor se sitúan en la zona del museo y sostienen cerchas y vigas artesas.
Los muros de 50 cm de espesor se sitúan en la zona del auditorio cafetería y sostienen las cerchas y las losas de forjado.



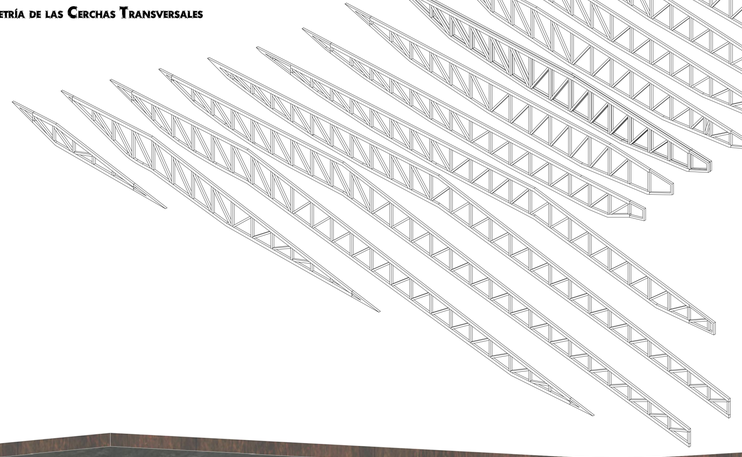
PERFILES EN L

Los perfiles en L se colocan en la parte superior de los muros. Estos tienen un poco de holgura que permiten a las cerchas dilatar y contraer sin producirlas daño. Estos perfiles poseen 16mm de espesor.

NEOPRENO

Entre la cercha y el muro de hormigón armado se coloca una lámina de neopreno zunchado de espesor 2 cm.

Axonometría de las Cerchas Transversales



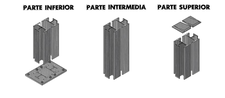
Juntas de Dilatación

PILARES

PILARES DE JUNTAS DE DILATACIÓN

En las juntas de dilatación presentes en la cubierta, las cerchas se duplican en esos puntos, por ello, también se duplica el pilar que los sostiene, y debido a su proximidad se diseña un nuevo tipo de pilares al no poder colocarse un pilar cruciforme.
Estos pilares se componen de la unión de un perfil HEB 500 con la unión de medio perfil IPE 450 dividido por la mitad que se une mediante soldadura en fábrica al alma del HEB.

El acero elegido para estos pilares es el S 355 JR para dar la mayor resistencia posible a estos.



Las cerchas apoyan sobre estos pilares mediante una platabanda que recoge sobre la que apoya la cercha y la cual se fija mediante soldadura al pilar.

MUROS

MUROS DE JUNTAS DE DILATACIÓN

En las juntas de dilatación presentes en la cubierta, las muros recogen ambas cerchas con el mismo sistema que en el caso de que no las haya.
Se coloca el mismo sistema de apoyo, sobre el muro se pone una lámina de neopreno zunchado de espesor 2cm. que sirve como elemento de conexión entre el hormigón armado del muro y el acero de las cerchas.
También, puntualmente se colocan perfiles en forma de L separados 3 cm. de las cerchas para asumir los movimientos de la cubierta debido a las dilataciones y al movimiento de esta.
En el muro que recoge las dos cerchas de la junta de dilatación a lo largo de este, se dimensiona este con un espesor de 70cm para recoger ambas cerchas a la vez.

JUNTAS DE DILATCIÓN

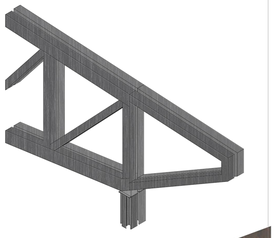
EXPLICACIÓN

Debido al gran tamaño que posee la cubierta, se deciden colocar 5 juntas de dilatación de manera transversal, las cuales permiten las dilataciones de la cubierta sin afectar a la integridad de esta.
También, el acero empleado en las cerchas de la cubierta, se ve sometido a contracciones, expansiones o alabeos debidos a variaciones del tenor de humedad y temperatura ambientes.
Estas tensiones no deben ser superiores a la resistencia interna del material para no llegar a fisurarlo, por ello, para controlar los movimientos que generan las tensiones producidas en el interior de las estructuras, se recurre a las juntas de dilatación.

SITUACIÓN

Estas juntas se colocan a diferentes distancias (ver en la lámina 3 de estructura)

EJEMPLO DE JUNTA DE DILATACIÓN



Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/500

N

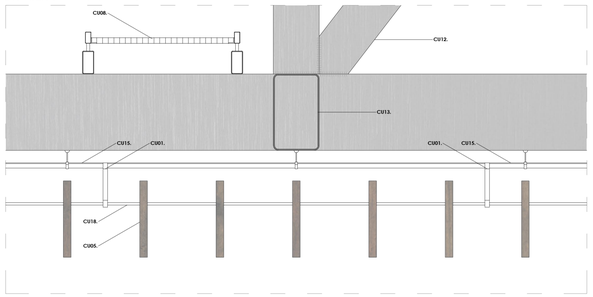
0 5 10 15 25

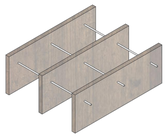
Estructura: Axonometría Cerchas

Estr04

Detalles Constructivos

D01. FALSO TECHO DE LAMAS E:1/20



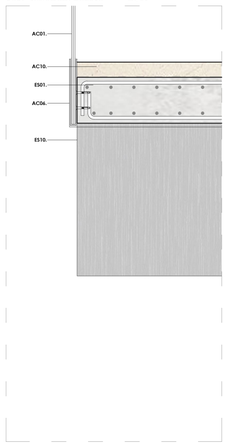


CUBIERTA

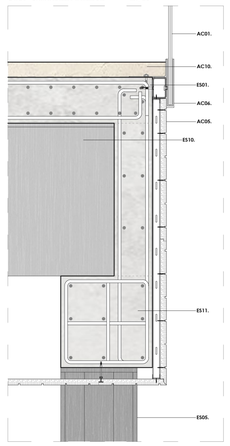
La parte inferior de la cubierta posee un sistema de lamas verticales las cuales generen una separación ficticia entre el espacio público y el espacio para instalaciones en el interior de la cubierta.

Las lamas escogidas son de madera de wengue y se sujetan mediante un sistemas de subestructura de acero lacado en negro para que a simple vista sean imperceptibles.

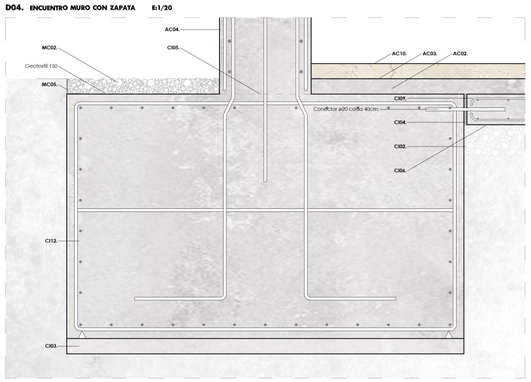
D02. BARANDILLA EXTERIOR E:1/20



D03. BARANDILLA INTERIOR E:1/20



D04. ENCUENTRO MURO CON ZAPATA E:1/20



D05. ENCUENTRO MURO CORTINA CON SOLERA E:1/20

Sección Transversal A-A´

APOYOS DE LAS CERCHAS EN MUROS DE HORMIGÓN

En diversos puntos las cerchas apoyan sobre los diferentes muros de hormigón armado de diferentes espesores que forman parte del edificio

Los muros de hormigón armado que soportan las cerchas poseen diferentes espesores:

Los muros de 70 cm de espesor soportan las cerchas 26 y 29 debido a la junta de dilatación.

Los muros de 60 cm de espesor se sitúan en la zona del museo y sostienen cerchas y vigas artesa.

Los muros de 50 cm de espesor se sitúan en la zona del auditorio cafetería y sostienen las cerchas y las losas de forjado.

CUBIERTA

El elemento más representativo del conjunto es la gran cubierta. Esta cubierta se compone de cerchas que se encargan de la sujeción de esta y que soportan todos los elementos que la componen. En la parte exterior superior se colocan paneles sandwich de 10cm. de espesor y chapas de acero de espesor 4mm. que forman la imagen principal. En la parte inferior de la cubierta, tanto interior como exterior, se colocan lamas de madera de 30x5cm. acompañadas de paneles de madera acústica-térmica.

Todas las instalaciones del edificio pasan y otras muchas incluso se albergan en ella para que sirva como un espacio útil al edificio.

LUCERNARIO ABIERTO

En diversos puntos de la cubierta se abren lucernarios abiertos que dan a espacio exteriores, estos permiten la entrada de luz y de lluvia al no poseer un elemento de vidrio que lo cubra.

Leyenda

CIMENTACIÓN

C101	Capa de nódulos
C102	Encachado
C103	Hormigón de limpieza con espesor 10cm.
C104	Junta de neopreno de 2cm.
C105	Junta de hormigonado
C106	Lámina impermeable
C107	Murete de contención de 25cm
C108	Muro de contención de 70cm
C109	Solera armada de 20cm.
C110	Tubo de drenaje de ø=20cm
C111	Viga de atado
C112	Zapata corrida

ESTRUCTURA

ES01	Losa de hormigón armado de 30cm.
ES02	Neopreno Zunchado de espesor 2mm.
ES03	Muro de hormigón armado de 60cm.
ES04	Pilar cruciforme de acero (HEB 500 + IPE 450)
ES05	Pilar de acero HEB 500
ES06	Pilar IPE 450
ES07	Placa base de espesor 2cm.
ES08	Platabanda en cuña.
ES09	Varilla roscada
ES10	Viga artesa de acero
ES11	Viga de hormigón armado de 60x60cm.
ES12	Viga de hormigón armado de 1,20x1.20m.

MURO CORTINA SUR

MC01	Grava blanca
MC02	Lamas de aluminio con rotura de puente térmico
MC03	Pasador de acero hueco
MC04	Pasador de acero reforzado
MC05	Perfil en L de espesor 5mm.
MC06	Perfil en U de espesor 5mm.
MC07	Perfil tubular circular 80mm.
MC08	Placa base de espesor 2cm.
MC09	Rótula de acero reforzado
MC10	Tubo de acero de ø: 20mm
MC11	Varilla roscada
MC12	Vidrio triple templado de alta resistencia

ACABADOS

AC01	Barandilla de vidrio templado espesor 4+4mm.
AC02	Hormigón pulido y pintado de espesor 10cm.
AC03	Lámina de lattes de espesor 1mm.
AC04	Muro de hormigón con textura dada por encofrado de lamas de madera
AC05	Panel acústico de madera de espesor 5cm.
AC06	Perfil en U de acero cromado
AC07	Pilar cruciforme de acero (HEB 500 + IPE 450) lacado en negro
AC08	Pilar de acero HEB 500 lacado en negro
AC09	Pilar IPE 450 lacado en negro
AC10	Terrazo in situ Bradbow de Bomanite de espesor 10cm.
AC11	Vidrio triple templado de alta resistencia
AC12	Viga artesa lacada en negro
AC13	Viga de hormigón con textura dada por encofrado de lamas de madera

CUBIERTA

CU01	Abrazadera en forma de U de acero galvanizado
CU02	Aislamiento térmico
CU03	Canalón de acero conformado en obra
CU04	Chapa de acero de espesor 4mm.
CU05	Lamas de madera de 50x5cm.
CU06	Panel sándwich de espesor 10cm.
CU07	Panel térmico-acústico de madera de espesor 5cm.
CU08	Pasarela de tramex para mantenimiento
CU09	Perfil en L de espesor 5mm.
CU10	Perfil tubular cuadrado 60x60mm.
CU11	Perfil tubular cuadrado 90x90mm.
CU12	Perfil tubular cuadrado 300x300mm.
CU13	Perfil tubular rectangular 500x300mm.
CU14	Perfil tubular rectangular 300x150mm.
CU15	Perfilería en T de acero galvanizado
CU16	Perfilería para placas de yeso laminado
CU17	Placa de yeso laminado antihumedad
CU18	Varilla lacada en negro y ø: 12mm.
CU19	Vidrio triple templado de alta resistencia

Sección Transversal A-A´

JUNTAS DE DILATACIÓN

Debido al gran tamaño que posee la cubierta, se deciden colocar 5 juntas de dilatación de manera transversal, las cuales permiten las dilataciones de la cubierta sin afectar a la integridad de esta.

LUCERNARIO CERRADO

En diversos puntos de la cubierta se abren lucernarios cubiertos con una capa de vidrio la cual permite la entrada de luz pero impide la entrada de factores climáticos como la lluvia, el frío o el calor.

CUBIERTA

El elemento más representativo del conjunto es la gran cubierta. Esta cubierta se compone de cerchas que se encargan de la sujeción de esta y que soportan todos los elementos que la componen. En la parte exterior superior se colocan paneles sandwich de 10cm. de espesor y chapas de acero de espesor 6mm. que forman la imagen principal. En la parte inferior de la cubierta, tanto interior como exterior, se colocan lamas de madera de 50x5cm. acompañadas de paneles de madera acústico-térmico.

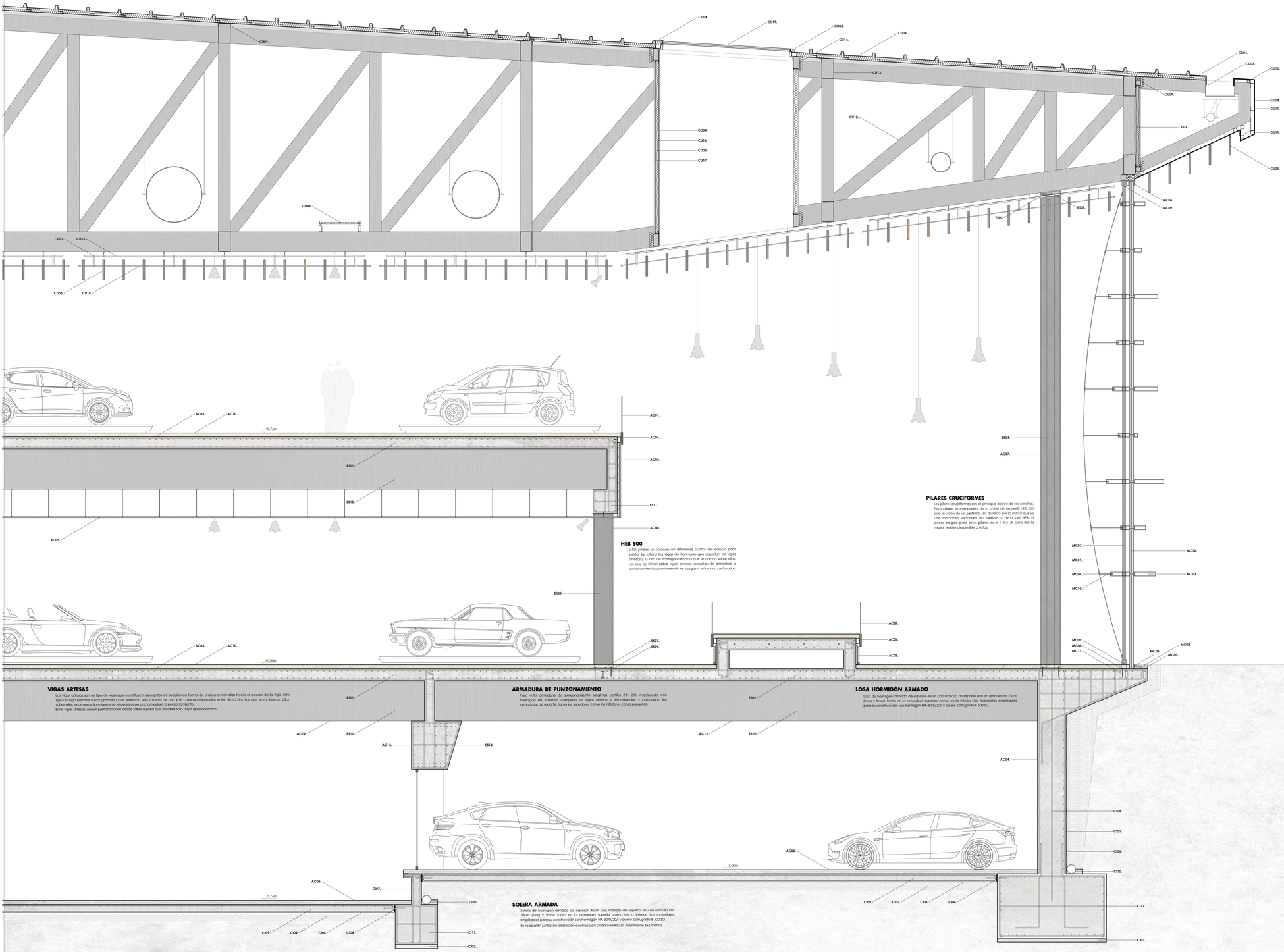
Todas las instalaciones del edificio pasan y otras muchas incluso se albergan en ella para que sirva como un espacio útil al edificio.

APOYOS DE LAS CERCHAS EN PILAR CRUCIFORME

Los pilares adquieren una geometría cruciforme, que no solo aportan un factor estético, aportan estructuralmente una rigidez a este. Los pilares cruciformes se componen de la unión de dos perfiles, un HEB 500 y un IPE 450 el cual de divide a la mitad y se unen los dos partes al alma del HEB 500 dándole así su forma final.

Los pilares cruciformes se rematan con una platabanda que sirve de unión entre la cercha y el pilar. Esta platabanda posee 2cm de espesor y a ella se le acopla un elemento de unión que irá variando según la cercha.

El nacimiento de los pilares se produce de una placa base de espesor 2cm. que se apoya sobre el muro de contención y se ancla mediante varillas roscadas a este.



VIGAS ARTESAS

Las vigas artesa son un tipo de viga que constituyen elementos de sección en forma de U abierta con alas hacia el exterior de la viga. Este tipo de viga permite salvar grandes luces teniendo solo 1 metro de alto y se colocan separadas entre ellas 2,5m. Las que se reciben un pilar sobre ellas se arman y hormigón y se refuerzan con una armadura o punzonamiento.
Estas vigas artesas vienen prefabricadas desde fábrica para que en obra solo haya que montarlas.

ARMADURA DE PUNZONAMIENTO

Para estas armaduras de punzonamiento elegimos perfiles IPN 200, mezclando con hormigón en volumen completo las vigas artesa y reforzándolos y colocando las armaduras de reparto, tanto las superiores como los inferiores como pasarán.

LOSA HORMIGÓN ARMADO

Losa de hormigón armado de espesor 40cm con mallazo de reparto ø20 en retícula de 15cm (long y trans) tanto en la armadura superior como en la inferior. Los materiales empleados para su construcción son hormigón HA-30/B/20/I y acero corrugado B 500 SD.

PILARES CRUCIFORMES

Los pilares cruciformes son el principal apoyo de las cerchas. Estos pilares se componen de la unión de un perfil HEB 500 con la unión de un perfil IPE 450 dividido por la mitad que se une mediante soldaduras en fábrica al alma del HEB. El acero elegido para estos pilares es el S 355 JR para dar la mayor resistencia posible a estos.

HEB 500

Estos pilares se colocan en diferentes puntos del edificio para sujetar las diferentes vigas de hormigón que soportan las vigas artesa y la losa de hormigón armado que se coloca sobre ellas. Los que se sitúan sobre vigas artesa necesitan de armadura a punzonamiento para transmitir las cargas a estas y no perforalas.

SOLERA ARMADA

Solera de hormigón armado de espesor 30cm con mallazo de reparto ø10 en retícula de 20cm (long y trans) tanto en la armadura superior como en la inferior. Los materiales empleados para su construcción son hormigón HA-30/B/20/I y acero corrugado B 500 SD.
Se realizarán juntas de dilatación-contracción cada cuadrícula máxima de 6x6 metros.

Muro Cortina Sur

DESCRIPCIÓN

El muro cortina sur, es la primera imagen que se tiene del edificio museístico junto con la cubierta, por ello, se decide que su diseño tenga una solución no convencional, desde el despiece de los vidrios, hasta las lamas y los elementos estructurales verticales. Este elemento, acompaña a la composición horizontal de la cubierta y le da un ritmo y una escala adecuada a la funcionalidad del edificio. También, debido a su diseño, permite un control del soleamiento directo sin impedir la entrada de la luz. Al interior muestra una composición vertical dada por los elementos de sujeción distanciados entre ellos 2,5 metros, que acompaña a la composición principal vertical de los pilares cruciformes y que se contraponen en un juego opuesto a la composición horizontal de las lamas del muro cortina, de las lamas del falso techo de la cubierta y a la bandeja del forjado del primer piso. Estructuralmente se plantea con un comportamiento independiente al del resto de los elementos estructurales del edificio.

PARTES:

- Perfil tubular circular 80mm.
- Lamas de acero
- Rótulas
- Triple vidrio templado de alta resistencia
- Cable principal
- Pasadores

PERFIL TUBULAR CIRCULAR DE Ø 80MM

El perfil tubular circular de 80mm de diámetro y espesor 8mm es el elemento estructural del muro cortina que asume los esfuerzos principales verticales de este y los trasmite a las rótulas para que estas los lleven a los diferentes elementos sobre las que se apoyan.

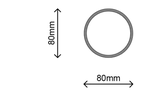
El acero elegido para estos pilares es el S 355 JR para dar la mayor resistencia posible a estos.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para proteger los elementos de acero vistos, se les aplica a todos ellos un revestimiento ignífugo a base de pintura intumescente aplicada con equipo airless sobre estructura metálica con espesores variables en función de las masividades de los perfiles para obtener una R-60 según UNE 23-093-89, UNE 23820:1997 EX y CTE-DB-SI.

La aplicación de esta capa de protección se dará en obra.

Este tipo de protección contra incendios se considera de tipo pasivo.



LAMAS DE ACERO LACADAS EN NEGRO

Las lamas son de acero lacado en negro, diseñadas a medida para este muro cortina con las siguientes funciones:

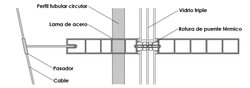
FUNCIONES

En primer lugar sirven como elementos estructurales, ya que se fijan en el perfil tubular circular de 80mm, el cual es el principal elemento de sustentación del muro cortina. Es un elemento estructural ya que permite que los triples vidrios templados se fijen a estas.

En segundo lugar, actúan como elementos de parasol, ya que al poseer el muro cortina una orientación sur, rebaja al mínimo la radiación solar directa a la par que permite la entrada controlada de luz.

También posee una rotura de puente térmico en la franja de recepción del triple vidrio.

En último lugar, y no menos importante, sirven como elementos compositivos para la fachada sur del edificio.



RÓTULAS

El muro cortina posee dos rótulas, una en la parte inferior y otra en la parte superior. Éstas permiten que este elemento se dilate y contraiga independientemente del resto del edificio, ya que sus desplazamientos por contracciones, a dilataciones, son considerables debido a su emplazamiento geográfico y a su orientación sur. Con este planteamiento los movimientos diferenciales de la estructura, de los muros y de la cubierta no le afectan al muro cortina.

RÓTULA INFERIOR

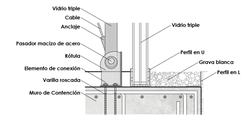
La rótula inferior se compone de dos partes, la parte sumergida en el terrazo de 10cm. de espesor y oculta a la vista y la parte superior y vista.

La parte oculta en el terrazo se compone de los elementos de unión con el muro de contención. Estos elementos son la placa base de 2cm. de espesor, las varillas roscadas que se introducen en el hormigón, y el elemento de conexión entre la placa base y la rótula vista

La parte visible se compone de la rótula en sí misma, del pasador de acero de 4cm. de diámetro y macizo de acero que conecta la rótula con el perfil tubular y el perfil tubular circular.

RÓTULA SUPERIOR

La rótula superior sigue una configuración muy similar a la inferior. Solo posee una parte visible y se compone del perfil tubular circular, el pasador de acero macizo de 4cm. de diámetro, la rótula y el perfil tubular cuadrado que hace de viga y conecta de cercha a cercha y recoge los montantes del muro cortina.



TRIPLE VIDRIO TEMPLADO DE ALTA RESISTENCIA

Estos elementos están formados por tres vidrios laminares templados de 6mm. separados entre sí por dos cámaras de 1cm. rellenas con aire y argón para mejorar su comportamiento térmico.

CABLE

El cable es un elemento curvo de acero inoxidable de 1cm de diámetro que va desde la rótula inferior a la superior. Su función es estabilizar el gran paño vertical del muro cortina al absorber los movimientos horizontales de este, que son debidos al empuje o succión del viento.

El cable posee una forma de arco poligonal definida por los tubos de acero inoxidable que parten de las lamas horizontales. Estos tubos tienen distintas longitudes y terminan en unos pasadores huecos de acero inoxidable por los que pasa el cable.

PASADORES

Existen dos tipos de pasadores en el muro cortina.

PASADOR MACIZO

Es un elemento de acero inoxidable macizo de 4cm de diámetro, que se coloca como elemento de unión entre las rótulas y el perfil tubular circular. Se decide colocar un elemento macizo de acero debido a que tiene que soportar grandes tensiones ya que es el elemento de transición entre las diferentes estructuras, une las cerchas de la cubierta con el muro cortina y el muro de contención con el muro cortina

PASADOR HUECO

Elemento que permite el paso de los cables de acero.

Leyenda

CIMENTACIÓN

CI01	Capa de nódulos
CI02	Encachado
CI03	Hormigón de limpieza con espesor 10cm.
CI04	Junta de neopreno de 2cm.
CI05	Junta de hormigonado
CI06	Lámina impermeable
CI07	Murete de contención de 25cm
CI08	Muro de contención de 70cm
CI09	Solera armada de 20cm.
CI10	Tubo de drenaje de ø=20cm
CI11	Viga de atado
CI12	Zapata corrida

ESTRUCTURA

ES01	Losa de hormigón armado de 30cm.
ES02	Neopreno Zunchado de espesor 2mm.
ES03	Muro de hormigón armado de 60cm.
ES04	Pilar cruciforme de acero (HEB 500 + IPE 450)
ES05	Pilar de acero HEB 500
ES06	Pilar IPE 450
ES07	Placa base de espesor 2cm.
ES08	Platabanda en cuña.
ES09	Varilla roscada
ES10	Viga artesa de acero
ES11	Viga de hormigón armado de 60x60cm.
ES12	Viga de hormigón armado de 1,20x1,20m.

MURO CORTINA SUR

MC01	Grava blanca
MC02	Lamas de aluminio con rotura de puente térmico
MC03	Pasador de acero hueco
MC04	Pasador de acero reforzado
MC05	Perfil en L de espesor 5mm.
MC06	Perfil en U de espesor 5mm.
MC07	Perfil tubular circular 80mm.
MC08	Placa base de espesor 2cm.
MC09	Rótula de acero reforzado
MC10	Tubo de acero de ø: 20mm
MC11	Varilla roscada
MC12	Vidrio triple templado de alta resistencia

CUBIERTA

CU01	Abrazadera en forma de U de acero galvanizado
CU02	Aislamiento térmico
CU03	Canalón de acero conformado en obra
CU04	Chapa de acero de espesor 6mm.
CU05	Lamas de madera de 50x5cm.
CU06	Panel sándwich de espesor 10cm.
CU07	Panel térmico-acústico de madera de espesor 5cm.
CU08	Pasarela de tramex para mantenimiento
CU09	Perfil en L de espesor 5mm.
CU10	Perfil tubular cuadrado 60x60mm.
CU11	Perfil tubular cuadrado 90x90mm.
CU12	Perfil tubular cuadrado 300x300mm.
CU13	Perfil tubular rectangular 500x300mm.
CU14	Perfil tubular rectangular 300x150mm.
CU15	Perfilería en T de acero galvanizado
CU16	Perfilería para placas de yeso laminado
CU17	Placa de yeso laminado antihumedad
CU18	Varilla lacada en negro y ø: 12mm.
CU19	Vidrio triple templado de alta resistencia

ACABADOS

AC01	Barandilla de vidrio templado espesor 4+4mm.
AC02	Hormigón pulido y pintado de espesor 10cm.
AC03	Lámina de latex de espesor 1mm.
AC04	Muro de hormigón con textura dada por encofrado de lamas de madera
AC05	Panel acústico de madera de espesor 5cm.
AC06	Perfil en U de acero cromado
AC07	Pilar cruciforme de acero (HEB 500 + IPE 450) lacado en negro
AC08	Pilar de acero HEB 500 lacado en negro
AC09	Pilar IPE 450 lacado en negro
AC10	Terrazo in situ Bradbow de Bomanite de espesor 10cm.
AC11	Vidrio triple templado de alta resistencia
AC12	Viga artesa lacada en negro
AC13	Viga de hormigón con textura dada por encofrado de lamas de madera

Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

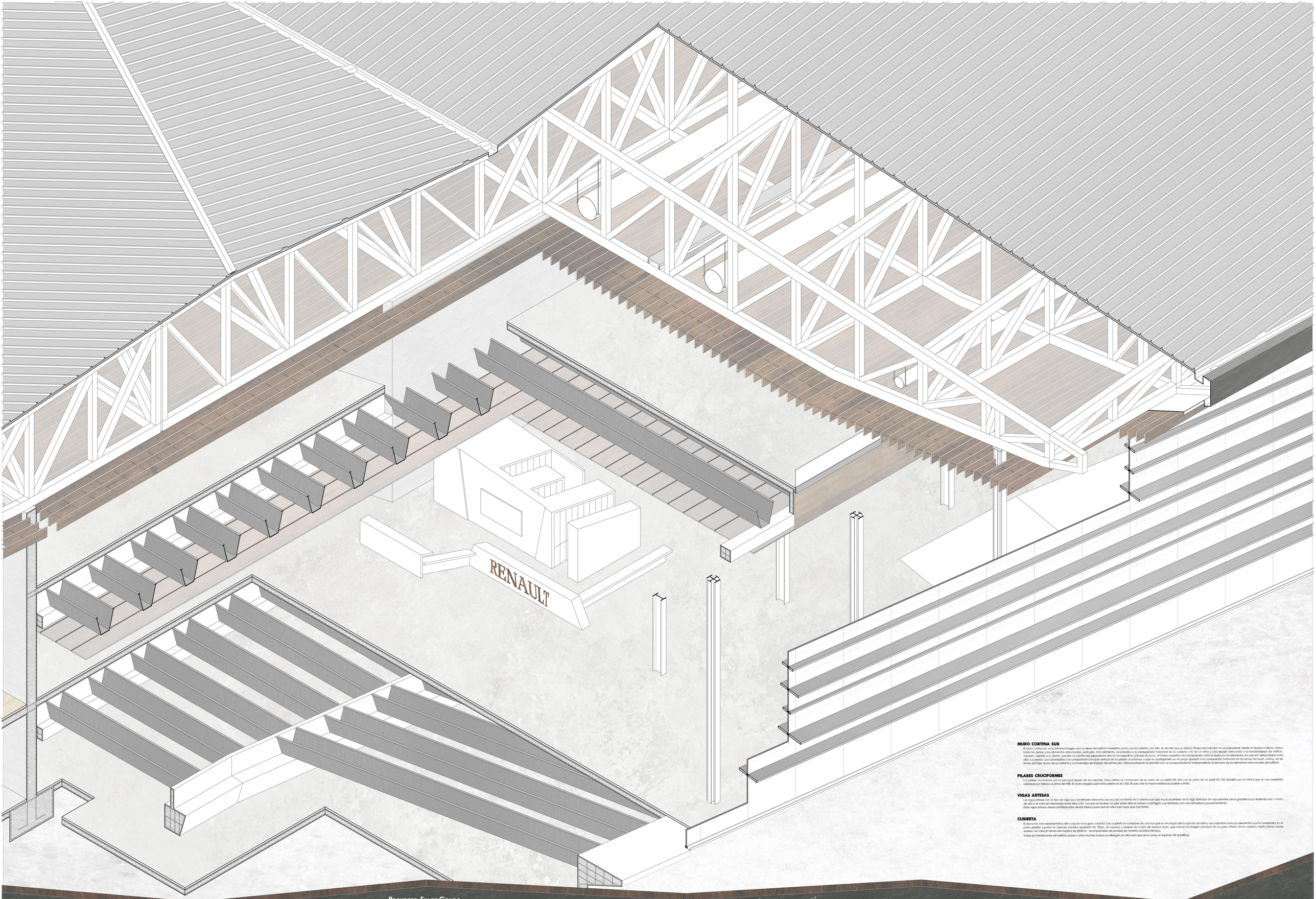
Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/50

0 0.5 1.0 1.5 2.5

Constructivo: Sección Constructiva Museo y Detalles Constructivos



MURO CORTINA SUR

El muro cortina sur, es la primera imagen que se tiene del edificio museístico junto con la cubierta, por ello, se decide que su diseño tenga una solución no convencional, desde el despiece de los vidrios, hasta las lamas y los elementos estructurales verticales. Este elemento, acompaña a la composición horizontal de la cubierta y le da un ritmo y una escala adecuada a la funcionalidad del edificio. También, dejando a su diseño, permite un control del asoleamiento directo sin impedir la entrada de la luz. Al interior muestra una composición vertical dada por los elementos de sujeción distanciados entre ellos 2,5 metros, que acompaña a la composición principal vertical de los pilares cruciformes y que se contraponen en un juego opuesto a la composición horizontal de las lamas del muro cortina, de las lamas del falso techo de la cubierta y a la bandeja del forjado del primer piso. Estructuralmente se plantea con un comportamiento independiente al del resto de los elementos estructurales del edificio.

PILARES CRUCIFORMES

Los pilares cruciformes, son el principal apoyo de las cerchas. Estos pilares se componen de la unión de un perfil HEB 500 con la unión de un perfil IPE 450 dividido por la mitad que se une mediante soldadura en fábrica al alma del HEB. El acero elegido para estos pilares es el S 355 JR para dar la mayor resistencia posible a estos.

VIGAS ARTESAS

Las vigas artesa son un tipo de viga que constituyen elementos de sección en forma de U abierta con alas hacia el exterior de la viga. Este tipo de viga permite salvar grandes luces teniendo solo 1 metro de alto y se colocan separadas entre ellas 2,5m. Las que se reciben un pilar sobre ellas se arman y hormigón y se refuerzan con una armadura a punzonamiento
Estas vigas artesa vienen prefabricadas desde fábrica para que en obra solo haya que montarlas.

CUBIERTA

El elemento más representativo del conjunto es la gran cubierta. Esta cubierta se compone de cerchas que se encargan de la sujeción de está y que soportan todos los elementos que la componen. En la parte exterior superior se colocan paneles sandwich de 10cm, de espesor y chapas de acero de espesor 4mm, que forman la imagen principal. En la parte inferior de la cubierta, tanto interior como exterior, se colocan lamas de madera de 30x5cm, acompañadas de pomeles de madera acústico-térmico.
Todas las instalaciones del edificio pasan y otras muchas incluso se albergan en ella para que sirva como un espacio útil al edificio.

Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Constructivo: Axonometría Constructiva

Cuadro de Ocupación

PLANTA SEMISÓTANO

	LOCAL	SUPERFICIE	ÍNDICE OCUPACIÓN	OCUPACIÓN	CARÁCTER
TORRE	Distribuidor	13.25m²	2 m²/p	7 p	General
	C. Instalaciones	5.26m²	Nula	0 p	R. Bajo
APARCAMIENTO	Aparcamiento	5004.29m²	15 m²/p	334 p	General
MUSEO	Hall - Vestíbulo	336.23m²	2 m²/p	168 p	General
	Aseos	48.56m²	3 m²/p	17 p	R. Mínimo
	C. Instalaciones	18.74m²	Nula	0 p	R. Bajo
TALLER	Hall	39.31m²	2 m²/p	20 p	General
	Mecanica y Motores	530.07m²	10 m²/p	54 p	R. Alto
	Recepción Vehículos	366.85m²	10 m²/p	37 p	General
	Chapa y Pintura	931.68m²	10 m²/p	94 p	R. Alto
	Almacenes	54.00m²	Nula	0 p	R. Mínimo
	C. Instalaciones	25.50m²	Nula	0 p	R. Bajo
	Vestuarios	78.26m²	2 m²/p	40 p	R. Bajo
	Area de descanso	154.98m²	2 m²/p	78 p	General
AUDITORIO-CAFETERÍA	Hall - Vestíbulo	171.12m²	2 m²/p	92 p	General
	Area de Descanso	121.54m²	2 m²/p	61 p	General
	Area de Descarga	71.26m²	Nula	0 p	General
	Almacenes	812.59m²	Nula	0 p	R. Bajo
	Vestuarios	178.86m²	2 m²/p	90 p	R. Bajo
	Distribuidor	84.18m²	2 m²/p	43 p	R. Mínimo

PLANTA BAJA

	LOCAL	SUPERFICIE	ÍNDICE OCUPACIÓN	OCUPACIÓN	CARÁCTER
TORRE	Vestíbulo	86.71m²	2 m²/p	44 p	General
	Distribuidor	13.25m²	2 m²/p	7 p	General
	Aseo	7.12m²	3 m²/p	3 p	R. Mínimo
MUSEO	Vestíbulo	460.48m²	2 m²/p	231 p	General
	Aseos	82.42m²	3 m²/p	37 p	R. Mínimo
	C. Instalaciones	18.74m²	Nula	0 p	R. Mínimo
	Exposiciones	4301.18m²	2 m²/p	2151 p	General
	Hall y Distribuidor	153.95m²	2 m²/p	77 p	General
	Zona de Trabajo	96.20m²	10 m²/p	12 p	General
	Archivo	68.63m²	40 m²/p	2 p	R. Medio
	Área de descanso	92.98m²	2 m²/p	47 p	General
AUDITORIO-CAFETERÍA	Vestíbulo General	149.72m²	2 m²/p	76 p	General
	Aseos	78.67m²	3 m²/p	27 p	R. Mínimo
	Vestíbulo Auditorio	134.53m²	2 m²/p	68 p	General
	Patio de Butacas	312 butacas	1 p/butaca	312 p	General
	Escenario	182.21m²	10 m²/p	19 p	General
	Distribuidor	84.18m²	2 m²/p	43 p	General
	Almacenes	63.05m²	Nula	0 p	R. Bajo
	Acceso	48.73m²	2 m²/p	25 p	General
	Bar	197.47m²	5 m²/p	40 p	General
	Cafetería	209.99m²	1.5 m²/p	140 p	General
	Aseos	58.85m²	3 m²/p	20 p	R. Mínimo

PLANTA PRIMERA

	LOCAL	SUPERFICIE	ÍNDICE OCUPACIÓN	OCUPACIÓN	CARÁCTER
TORRE	Control	64.17m²	2 m²/p	38 p	General
	Distribuidor	13.25m²	2 m²/p	7 p	General
	Aseo	7.12m²	3 m²/p	3 p	R. Mínimo
MUSEO	Vestíbulo y Terrazas	587.96m²	2 m²/p	294 p	General
	Aseos	82.42m²	3 m²/p	37 p	R. Mínimo
	C. Instalaciones	18.74m²	Nula	0 p	R. Mínimo
	Exposiciones	2215.58m²	2 m²/p	1111 p	General
	Hall y Distribuidor	98.05m²	2 m²/p	50 p	General
	Zona de Trabajo	50.47m²	10 m²/p	6 p	General
	Archivo	146.61m²	40 m²/p	4 p	R. Alto
AUDITORIO-CAFETERÍA	Palcos	44 butacas	1 p/butaca	44 p	General
	Restaurante	276.34m²	1.5 m²/p	185 p	General
	Bar	25.08m²	5 m²/p	6 p	General
	Terraza	81.73m²	2 m²/p	41 p	General
	Distribuidores	89.50m²	2 m²/p	45 p	General
	Cámaras y Almacén	33.81m²	Nula	0 p	R. Bajo
	Cocina y Office	72.75m²	10 m²/p	8 p	R. Alto

PLANTA PRIMERA

	LOCAL	SUPERFICIE	ÍNDICE OCUPACIÓN	OCUPACIÓN	CARÁCTER
TORRE	Terraza	86.71m²	2 m²/p	38 p	General
	Distribuidor	13.25m²	2 m²/p	7 p	General
	Aseo	7.12m²	Nula	0 p	R. Mínimo
AUDITORIO-CAFETERÍA	Terraza	763.11m²	2 m²/p	382 p	General

Leyenda

SISTEMAS DE EXTINCIÓN
- Extintor Portátil - 21a-113b
- Boca Incendio Equipada - 25mm
- Rociador Automático
- Hidrante Exterior en Arqueta

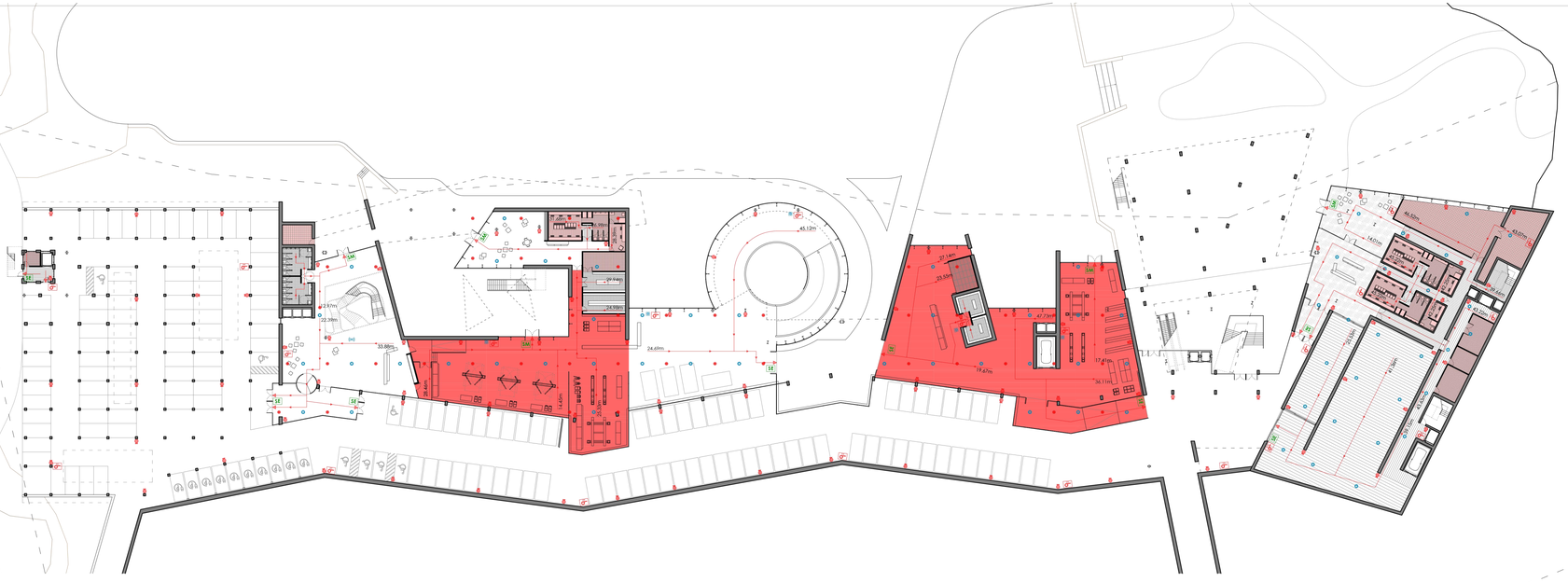
SISTEMAS DE DETECCIÓN
- Detector de Incendios
- Pulsador de Alarma
- Alarma Sonora

SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN
- Salida del Edificio — SE
- Salida de Planta — SP
- Salida de Emergencia — SM

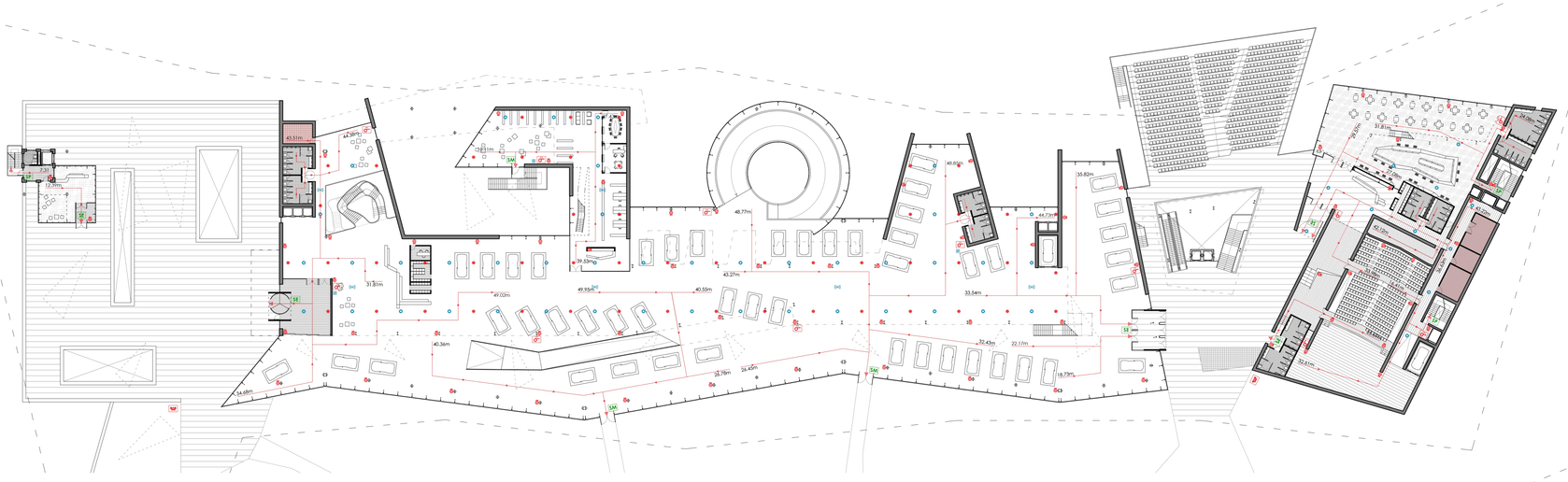
SECTORES DE RIESGO
- Riesgo Especial Alto
- Riesgo Especial Medio
- Riesgo Especial Bajo

RECORRIDO DE EVACUACIÓN
- Recorrido — 33.54m

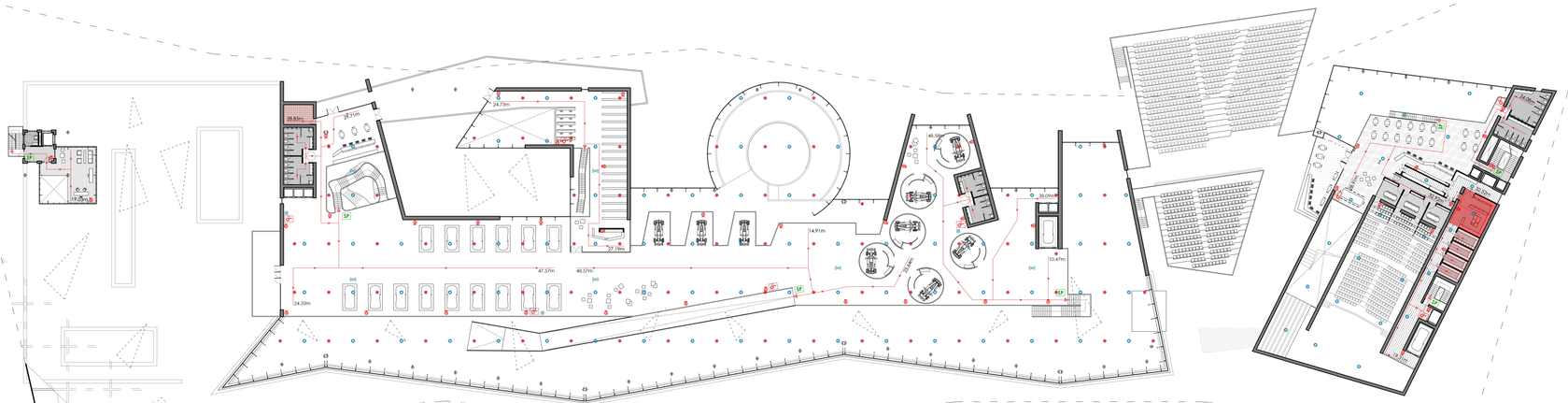
PLANTA SEMISÓTANO



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



Sistema de Rociadores Automáticos - Splinklers

TIPO DE ROCIADORES

Rociador de Techo REP de la empresa PREFIRE con densidad de diseño 12,50mm/min con un factor nominal k=115

TIPO DE SISTEMA DE ROCIADORES

Sistema de tubería mojada

Este tipo de sistemas poseen la red de tuberías de suministro que se encuentran en estático presurizada con agua y cuando un rociador actúa porque la temperatura ha llegado al valor de tarado del mismo, se descarga de forma inmediata agua por este rociador y por todos y cada uno de los que sucesivamente se vaya abriendo por efecto de la temperatura.

TIPO DE ABASTECIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

La instalación de extinción de incendios de rociadores, requiere de un abastecimiento y un almacenamiento de agua.

Abastecimiento

El abastecimiento de agua se realiza mediante la red pública de abastecimiento y también mediante el agua recogida en la cubierta del edificio que se canaliza hasta los aljibes colocados en los cuartos de instalaciones de la cubierta. Una vez que los aljibes destinados para la extinción de incendios el agua sobrante se desvía a otros tanques de agua que se emplean para el riego de los jardines aledaños al edificio

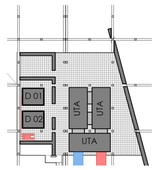
Almacenamiento

El almacenamiento del agua empleada exclusivamente para la extinción de incendios.es decir, la reserva de agua no se pude compartir ni usar para otros sistemas. Para el almacenamiento, se han elegido depósitos de Poliéfibra (D01, D02, D03 y D04), que son depósitos fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio, los cuales se sitúan junto a las bombas de propulsión del agua. Se colocan dos aljibes con la mitad del caudal calculado, ya que así de esta manera se pueden realizar tareas de limpieza y mantenimiento de los depósitos sin la necesidad de producir el vaciado total de la reserva de agua, y sin olvidar conectarlos entre sí mediante colectores de aspiración y vaciado comunes, pudiéndolos, eso sí, independizar.

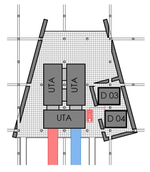
Grupo Motobomba

Grupos Motobomba Diesel de 1820 m3/h

Cuarto de Instalaciones 01



Cuarto de Instalaciones 02



Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/500

N

0 5 10 15 25

Instalaciones: Protección Contra Incendios

Red de Saneamiento

RED DE AGUAS PLUVIALES

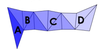
Recogida, Almacenamiento y Reutilización de aguas pluviales

Se ha diseñado una solución para la recogida, el almacenamiento y la reutilización de las aguas recogidas en la cubierta del edificio. Esta solución se compone de tres partes:

Recogida

La recogida de aguas pluviales de realiza mediante los sumideros de tipo sifónico, los cuales impiden la entrada de aire, que evacuan el agua de lluvia y que se han instalado en los puntos (señalados en el plano) del canalón perimetral de la cubierta que recoge el agua de los faldones que la componen.

Este sistema de recogida se divide en 4 zonas (A, B, C y D) en la que cada una de ellas recoge las aguas y las deriva a un almacenamiento y a un uso diferente.



Almacenamiento

Para el almacenamiento de las aguas se diseñan diferentes tipos de tanques dependiendo del uso para el que sean empleadas.

Aljibes Contra Incendios

Para el almacenamiento contra incendios, se han elegido depósitos de Polifibra (D01, D02, D03 y D04), que son depósitos fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Aljibes para urinarios y cisternas de inodoros

Para el almacenamiento contra incendios, se han elegido depósitos de Polifibra.

Aljibes para el riego

Para el almacenamiento para el riego se han diseñado depósitos de hormigón armado en el sótano del edificio.

Aljibes para el agua fría sanitaria

Para el almacenamiento del agua fría sanitaria se han elegido depósitos de Polietileno de Alta Densidad.

En el caso de que existiera excedente de agua en los diferentes tanques, esta se conduciría mediante el empleo de una estación de bombeo hasta la red municipal. Por el contrario, si no existiera un almacenamiento mínimo que garantice el suministro se han conectado estos depósitos a la acometida de agua potable.

Reutilización

Las aguas almacenadas en los diferentes se reutilizan tras un proceso de filtrado para diferentes usos tales como el riego de los parques que rodean el edificio, para el llenado de los aljibes para la extinción de incendios, para el llenado de las cisternas de los baños y con un procedimiento de filtrado mayor y un tratamiento especializado que los anteriores se usa para el consumo de agua potable

RED DE AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales provenientes de equipos como urinarios, cisternas, lavabos, cocina, etc. se conducen mediante colectores colgados ocultos por los diferentes falsos techos hasta las bajantes generales que desembocan en arquetas prefabricadas y lo conducen hasta el pozo de bombeo que lo envía a la red municipal de aguas residuales.

RED DE SUSTANCIAS TÓXICAS

Los líquidos tóxicos (aceites, combustibles, anticongelantes, pintura, líquido de frenos, etc.) procedentes de las diferentes zonas de los talleres son conducido a un cuarto de residuos específicos para estos en los que se almacenan hasta su recogida por una empresa especializada y certificada para su recogida y tratamiento.

Red de Suministro

ACOMETIDA

El suministro de agua al edificio se inicia desde la acometida que conecta con la red pública de abastecimiento, esta acometida es de dominio de la empresa de suministro de agua.

RED INTERNA

La red interna del edificio parte desde el cuadro general de contadores, punto desde el que se crean las diferentes derivaciones a los aljibes con diferentes usos y a la red de generación de agua caliente sanitaria (ACS). El agua caliente sanitaria se genera mediante el empleo de paneles solares colocados en la cubierta y que en el caso de no lograr la temperatura requerida se complementa con una caldera.

Leyenda

FONTANERÍA

- Grifo de A.F.S.
- Grifo de A.C.S.
- Tubería de A.F.S.
- Tubería de A.C.S.
- Montante de A.F.S.
- Montante de A.C.S.
- Llave de corte de A.F.C.
- Llave de corte de A.C.S.
- Contador
- Bomba
- Filtro
- Intercambiador
- Manómetro
- Válvula de retención
- Válvula reductora de presión

SANEAMIENTO

- Tubería de residuales
- Bajante Residuales
- Bote sifónico
- Sumidero sifónico
- Dirección pendiente
- Tubería de pluviales
- Aljibes de pluviales
- Bajante Pluviales

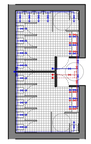
GRIFERÍA Y SANITARIOS

Los grifos seleccionados para los aseos de todo el conjunto museístico son grifos monomando con sistema de cascada de la marca Grohe

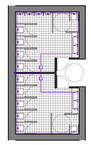
Los sanitarios seleccionados para los aseos del todo el conjunto son colgados de pared con fondo profundo y sin reborde angular y con cisterna oculta de la marca Grohe

Ampliación aseos

FONTANERÍA

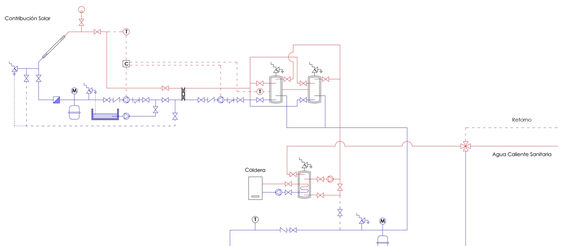


SANEAMIENTO

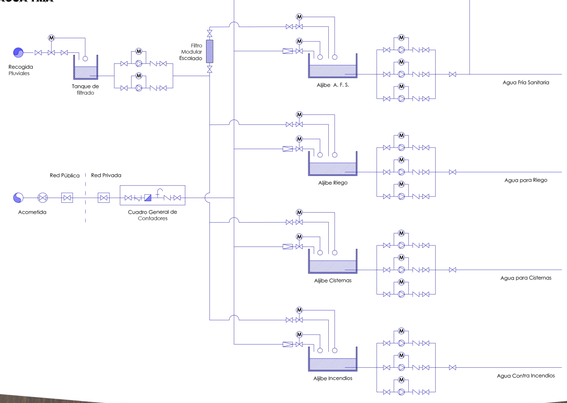


Esquema del Sistema de Abastecimiento, Almacenamiento y Distribución del A.F.S. y del A.C.S.

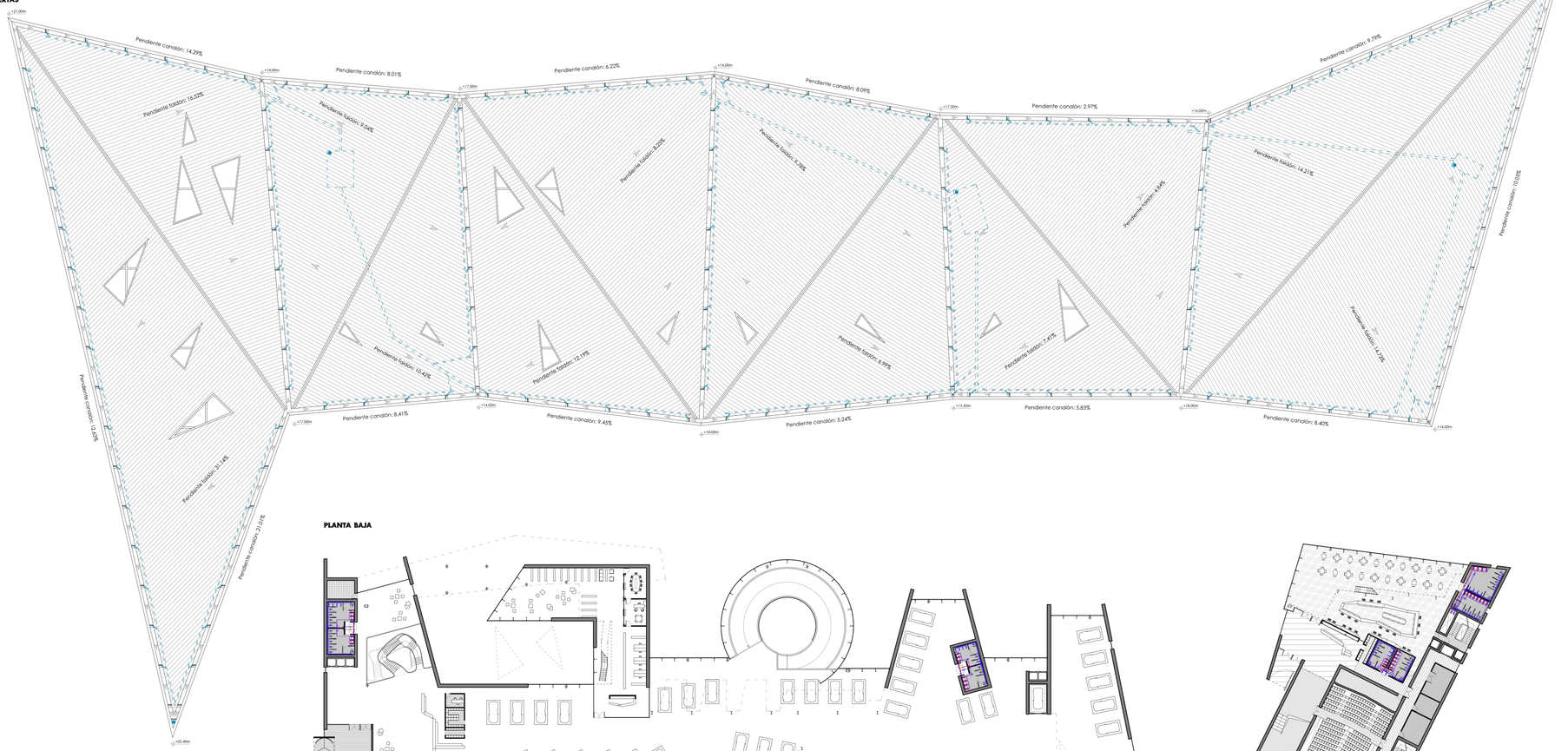
AGUA CALIENTE



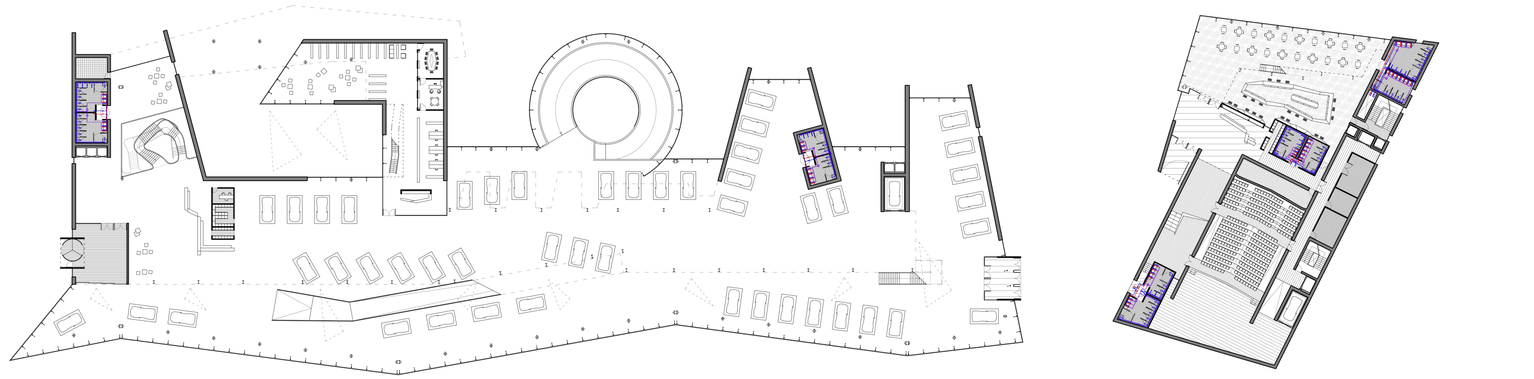
AGUA FRÍA



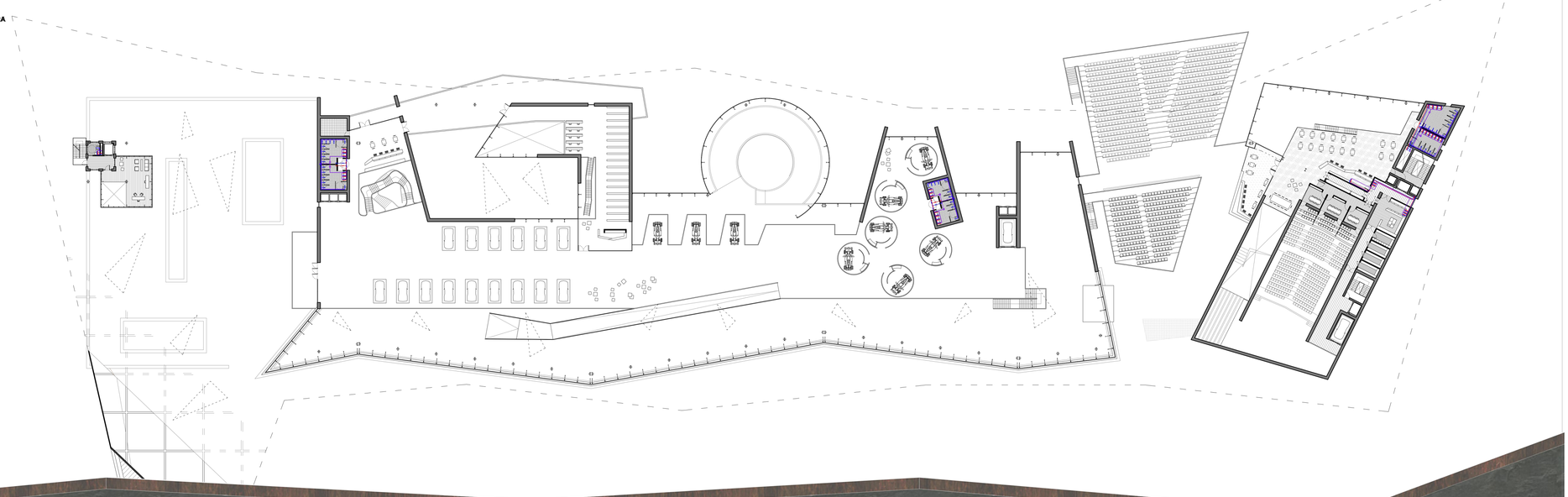
PLANTA DE CUBIERTAS



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



Autor: Víctor A. Sanz Larriba
Tutor: José Ramón Sola Alonso

Proyecto Fin de Grado

Centro de Promoción y Desarrollo del Automóvil para Renault en Valladolid

Escala: 1/500

N

0 5 10 15 25

Instalaciones: Fontanería y Saneamiento

Inst02

Energía y Electricidad

ILUMINACIÓN

La iluminación artificial del edificio se da mediante la colocación de luminarias de la empresa LEDESMA ILUMINACIÓN distribuidas según cálculos realizados mediante programa informático para conseguir una iluminación óptima y eficiente.
También, en cumplimiento con la normativa vigente, se establecen unos valores límites de eficiencia energética de la instalación. Aparte, la potencia máxima instalada de iluminación en ningún caso podrá ser superior a 25W/m2. disponiendo de un sistema de control y de regulación en cada zona y siguiendo las siguientes condiciones:

- Sistema de encendido y apagado manual en cada zona
- En zonas de uso esporádico se dispondrán detectores de presencia
- Sistema de aprovechamiento de luz natural

ALTA TENSIÓN

La infraestructura de Alta Tensión parte se las Líneas Subterráneas de Alta Tensión (LSAT), las cuales en lazan la Red de Distribución con los centros de Transformación Cliente (CTC) situados en el edificio, proporcionando estos la potencia eléctrica en Baja Tensión.
Las LSAT parten del Centro de Seccionamiento Automatizado (CS), propiedad de la compañía suministradora y perteneciente a la Red de Distribución. Dichas LSAT alimentan a los Centros de Transformación de la instalación siguientes:

- **CT1:** Central energética de la que parten otras LSAT hacia:
- **CT2:** Centro de Transformación (Transformador nº1, Transformador nº2 y Transformador de Reserva).
- **CT3:** Suministro Complementario de Emergencia (Transformador de Emergencia)

Los Centros de Transformación de Cliente (CTC) incorporarán todos los elementos para realizar las funciones previstas y exigidas en la Reglamentación y en las Normas de la Compañía Distribuidora.
En cada uno de los transformadores se ha instalado un condensador fijo que compensa el factor de potencia.

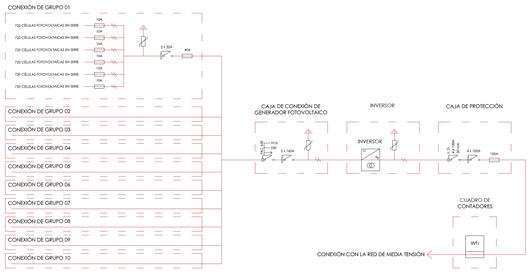
BAJA TENSIÓN

Debido a las necesidades del edificio se dota al edificio de un transformador auxiliar de emergencia que suministra a los circuitos de iluminación de emergencia, ascensores y equipos de extinción de incendios.
El circuito nace en la acometida normal, la cual de servicio al Cuadro General de distribución (CGD) y desde este se alimenta al Cuadro General de Baja Tensión (CGBT).
Para el funcionamiento de la instalación, será el transformador nº1 y el nº2 el que alimente la línea y en caso de que estos fallen, se podrá conmutar de forma manual el transformador de reserva.
Todas las canalizaciones y los conductores eléctricos instalados cumplen con lo especificado en la normativa que rige este tipo de edificios.

SISTEMA DE CAPTACIÓN FOYOVOLTAICA

Debido a la gran superficie de la que se dispone en la cubierta, se plantea la colocación de sistemas de captación fotovoltaico, pero en vez del empleo de la placa tradicional fotovoltaica, se propone el uso de células fotovoltaicas independientes para crear diferentes formas en la cubierta y aparte de crear una central de generación de electricidad renovable se le aporta un componente estético.
Esta instalación ubicada en la parte superior de la cubierta dispone de elementos que ayudan al mantenimiento de la instalación como las pasarelas de mantenimiento.
Las células fotovoltaicas son de arseniuro de galio, que alcanzan una eficiencia del 30%.
Se decide que esta instalación fotovoltaica esté conectada directamente a la red en vez de ser directamente de uso propio, debido a la mayor versatilidad que ofrece este sistema.

Esquema Unifilar Sistema de Captación Fotovoltaico



Leyenda

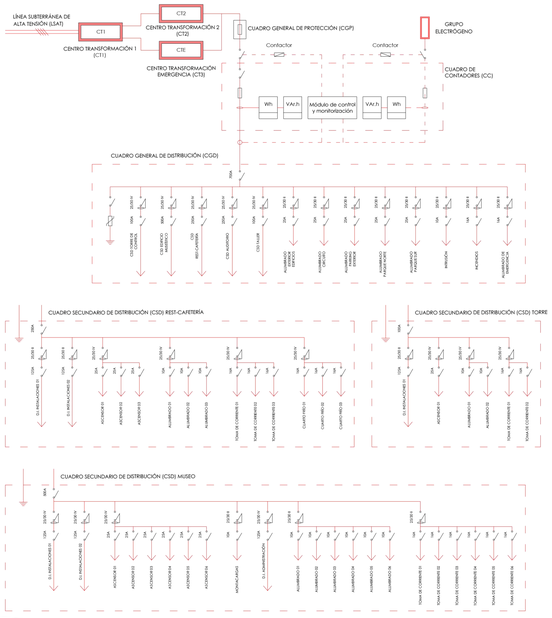
LUMINARIAS

- Lámpara colgante JASPER
- Lámpara colgante DISH
- Lámpara colgante MART
- Regleta Compuesta SPACE
- Foco halógeno SPACE
- DownLight LED Circular
- DownLight LED Circular Mini
- LineLight LED Modular
- LineLight LED limited
- LineLight LED Component

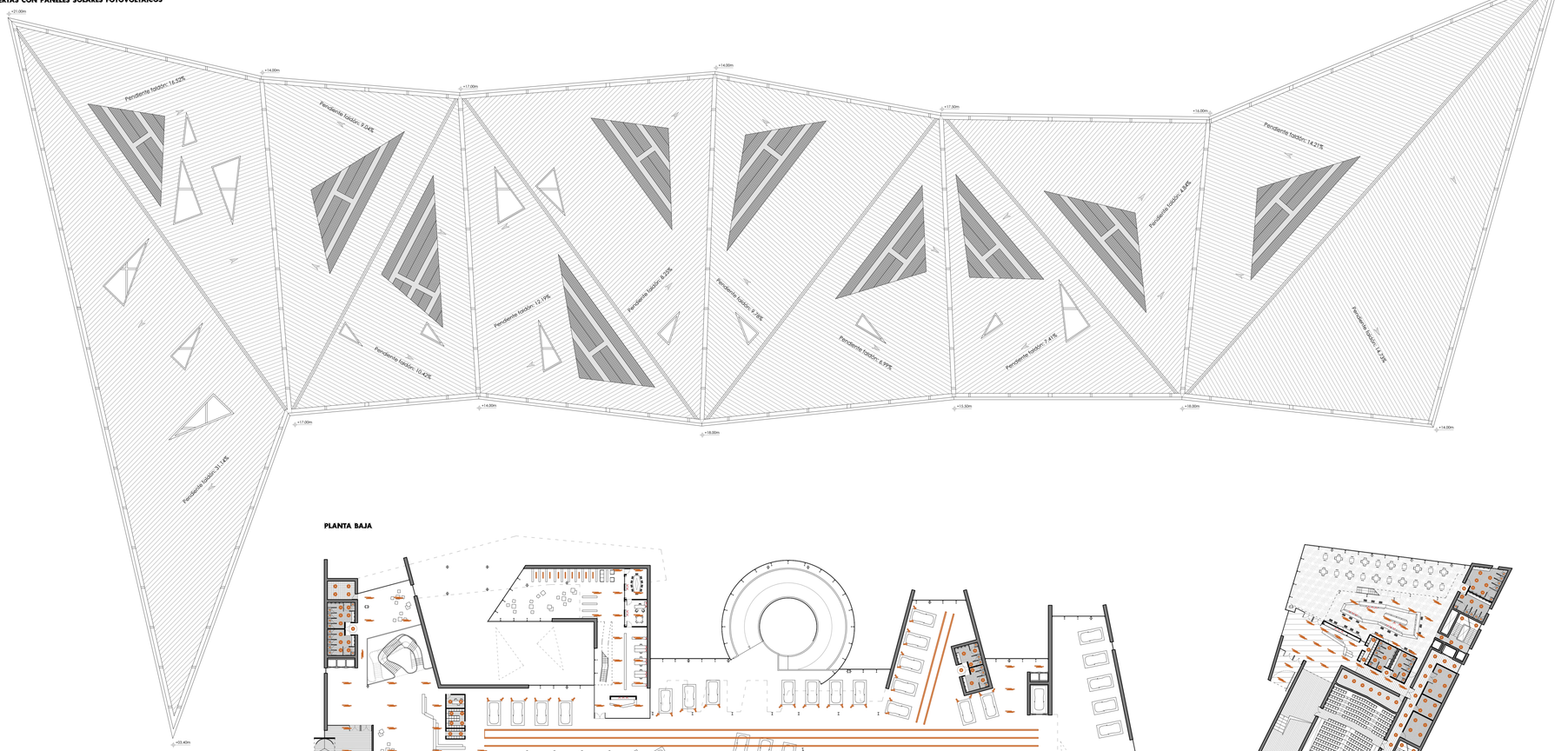
ELECTRICIDAD

- Toma de Corriente 10/16A
- Toma de Corriente 25A
- Interruptor
- Contador de Energía Activa (Wh)
- Contador de Energía Reactiva (VArh)
- Fusible
- Interruptor Magnetotérmico
- Interruptor Diferencial
- Embarrado de puesta a tierra
- Control de Sobretensiones

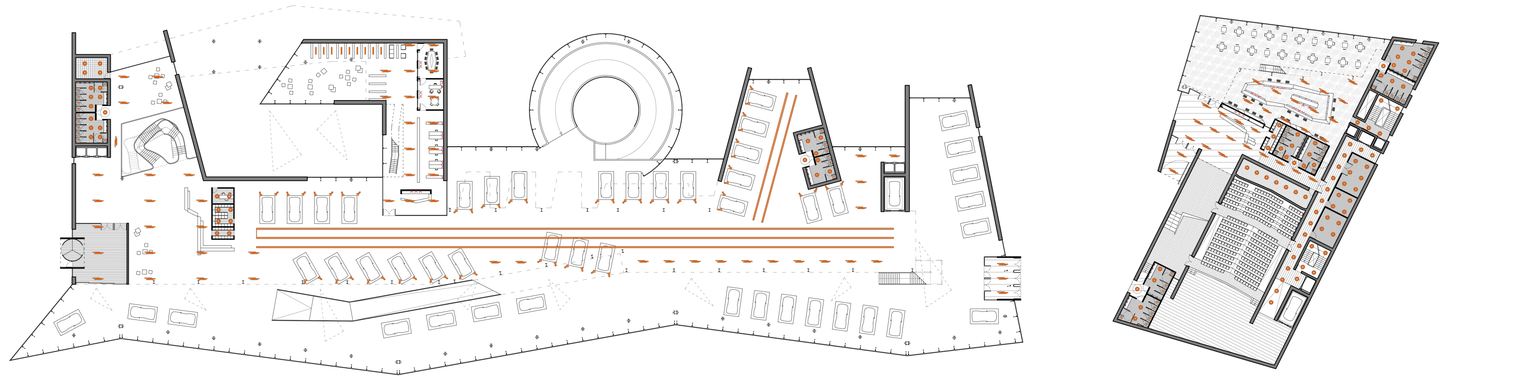
Esquema Unifilar



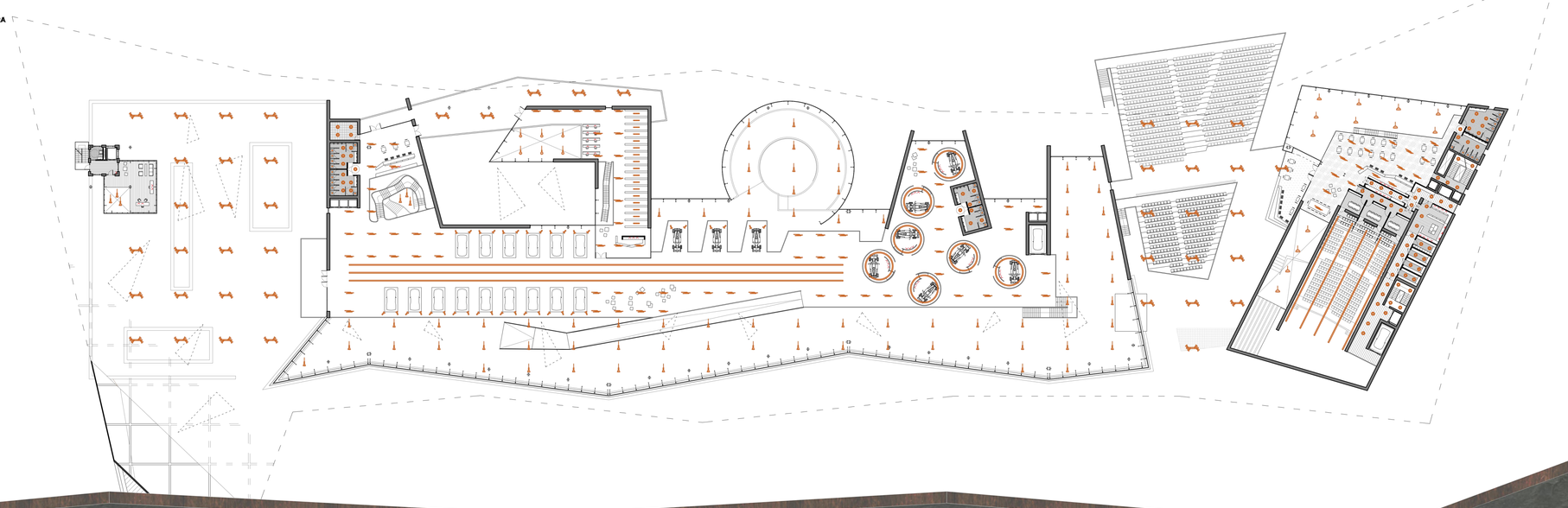
PLANTA DE CUBIERTAS CON PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



Climatización y Ventilación

CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Para cumplir las exigencias de bienestar e higiene recogidas por el RITE, se definen diferentes categorías en cuanto a la calidad del aire interior (IDA) En función del uso de cada zona que se encuentra en el edificio, para ello hay que clasificar los diferentes tipos de aire en las siguientes categorías:

IDA 2 (Aire de buena calidad): museo y área de administración
IDA 3 (Aire de calidad media): restaurante y auditorio
IDA 4 (Aire de calidad baja): taller automovilístico

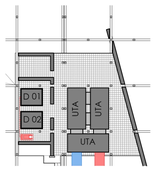
Debido a estas exigencias en cuanto a la calidad del aire interior, se diseñan diferentes instalaciones para abastecer a los diferentes espacios.

En la torre, se necesita una calidad del aire tipo **IDA 2** (Aire de buena calidad) y para ello se coloca la instalación independiente del resto de la de los edificios en el interior de la cubierta.
En el museo y en la administración, se necesita una calidad del aire tipo **IDA 2** (Aire de buena calidad) y para ello se colocan dos instalaciones independientes en el interior de la cubierta, se decide colocar dos instalaciones debido al gran tamaño de estas y así poder generar un ambiente unificado desde dos puntos.
En el taller, se necesita una calidad del aire tipo **IDA 4** (Aire de calidad baja) y para ello se coloca la instalación en el cuarto de instalaciones de la planta semisótano junto a los talleres.
En el restaurante, se necesita una calidad del aire tipo **IDA 3** (Aire de calidad media) y para ello se coloca la instalación en el interior de la cubierta.
En el auditorio, se necesita una calidad del aire tipo **IDA 3** (Aire de calidad media) y para ello se coloca la instalación en el cuarto de instalaciones de la planta semisótano, desde el cual salen los conductos de impulsión que penetran en el auditorio desde el suelo y se recoge desde la cubierta bajando el conducto por el patinillo.

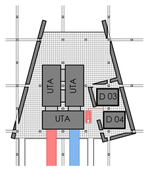
UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE

Las unidades de tratamiento de aire presentes en el edificio poseen una función principal de proporcionar aire limpio, tratado y con unas condiciones de temperatura y humedad determinadas.
Aparte, las unidades deben consumir la menor cantidad de energía disponible, por ello, se dota a estas de sistemas de recuperación de energía para que sean lo más eficiente energéticamente. Para conseguir esta eficiencia energética en los equipos, se proporciona a estos equipos una envolvente de alta calidad que permite reducir la cantidad de energía térmica que de desperdicia, así como maximizar la estanqueidad de la envolvente, para minimizar tanto la entrada al conjunto de aire sin tratar, como la salida de aire ya tratado del equipo. Además, es necesario asegurar a las deformaciones producidas por las sobrepresiones y depresiones generadas por los ventiladores.
También, para continuar con la apuesta de eficiencia energética, el agua caliente que se necesita para la generación del aire caliente, se genera esta desde un depósito conectado a los paneles solares de la cubierta y a una caldera en el caso de que la temperatura requerida no fuera alcanzada por la primera.
Las UTAs se colocan en los cuartos de instalaciones de la cubierta, exceptuando las UTAs del taller y del auditorio, que se encuentran en la planta semisótano del edificio. La UTA del auditorio se coloca en la planta semisótano ya que la impulsión de aire climatizado se hace desde el suelo del auditorio, y la extracción desde la cubierta.

Cuarto de Instalaciones 01



Cuarto de Instalaciones 02



CONDUCTOS

Para los conductos de climatización elegimos conductos circulares Air Galva. Se eligen conductos circulares debido a que su menor superficie de rozamiento ofrece una menor perdida de carga y permite un nivel sonoro mínimo al suprimir ángulos muertos y zonas de turbulencias con lo cual permite reducir el consumo de las unidades de ventilación.
Los tubos y accesorios se fabrican en acero galvanizado de primera calidad, con un recubrimiento de zinc Z-275 y espesor de 1.2mm., consiguiendo una rigidez y resistencia a la deformación óptimas según la norma UNE-EN 100.102.88.
Con estos conductos elegidos se garantiza una calidad y estanqueidad óptimas con ensayos de estanqueidad clase C y homologaciones de resistencia al fuego E-600/120.
La unión directa entre tubos y piezas (tubos hembra y piezas macho) facilita su instalación sin necesidad de accesorios adicionales.

TOBERAS DE LARGO ALCANCE

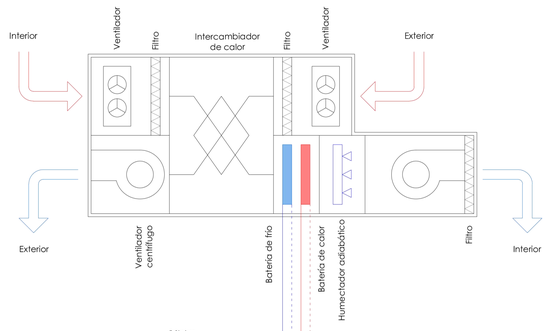
Debido al gran volumen de aire que posee el edificio, se decide usar para impulsar al aire climatizado a todo el volumen del edificio y que no haya zonas muertas en el edificio toberas de largo alcance orientable termo-regulable de forma autónoma. Este tipo de toberas permiten impulsar el aire a largas distancias sin que se produzcan corrientes de aire en el interior del edificio que generan incomodidad en los usuarios.
Estas toberas de la casa MADEL son el modelo KAM, las cuales vienen directamente fabricadas a medida desde fábrica y en obra solo hay que instalarlas. El color escogido para las toberas de largo alcance es el negro, ya que van ocultas en las lamas de ka cubierta para que no sean vistas a simple vista y puedan ocultarse por el contraste de luces.

Leyenda

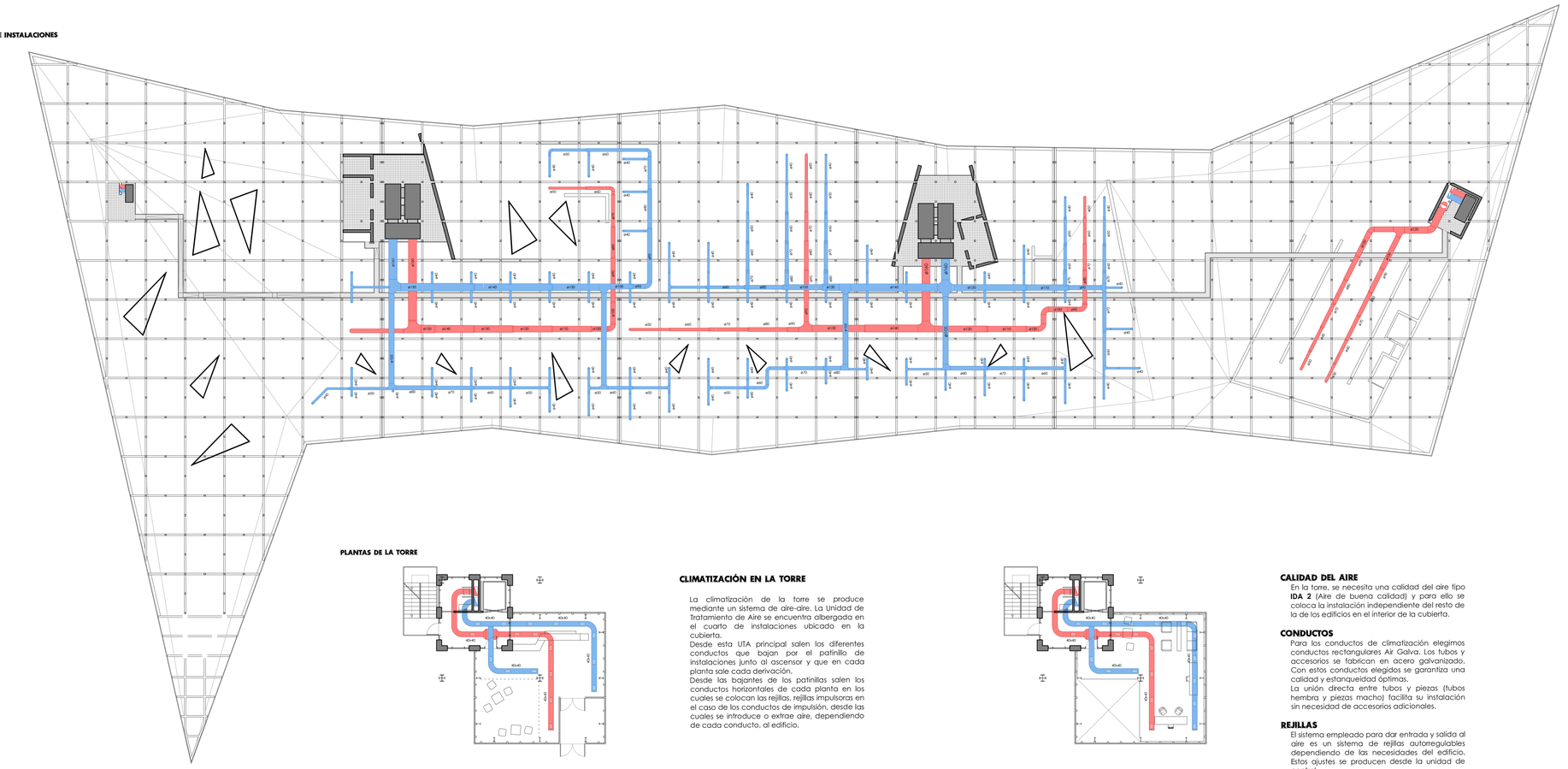
CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

- Conducto de Impulsión
- Conducto de Extracción
- Diámetro Conductos ø160
- Unidad Tratamiento Aire UTA
- Tobera de largo alcance
- Rejilla de Impulsión
- Rejilla de Extracción
- Montante de Impulsión
- Montante de Extracción

Esquema del Sistema de Climatización



PLANTA DE INSTALACIONES



PLANTAS DE LA TORRE

CLIMATIZACIÓN EN LA TORRE

La climatización de la torre se produce mediante un sistema de aire-aire. La Unidad de Tratamiento de Aire se encuentra albergada en el cuarto de instalaciones ubicado en la cubierta.
Desde esta UTA principal salen los diferentes conductos que bajan por el patinillo de instalaciones junto al ascensor y que en cada planta sale cada derivación.
Desde las bajantes de los patinillas salen los conductos horizontales de cada planta en los cuales se colocan las rejillas, rejillas impulsoras en el caso de los conductos de impulsión, desde las cuales se introduce o extrae aire, dependiendo de cada conducto, al edificio.

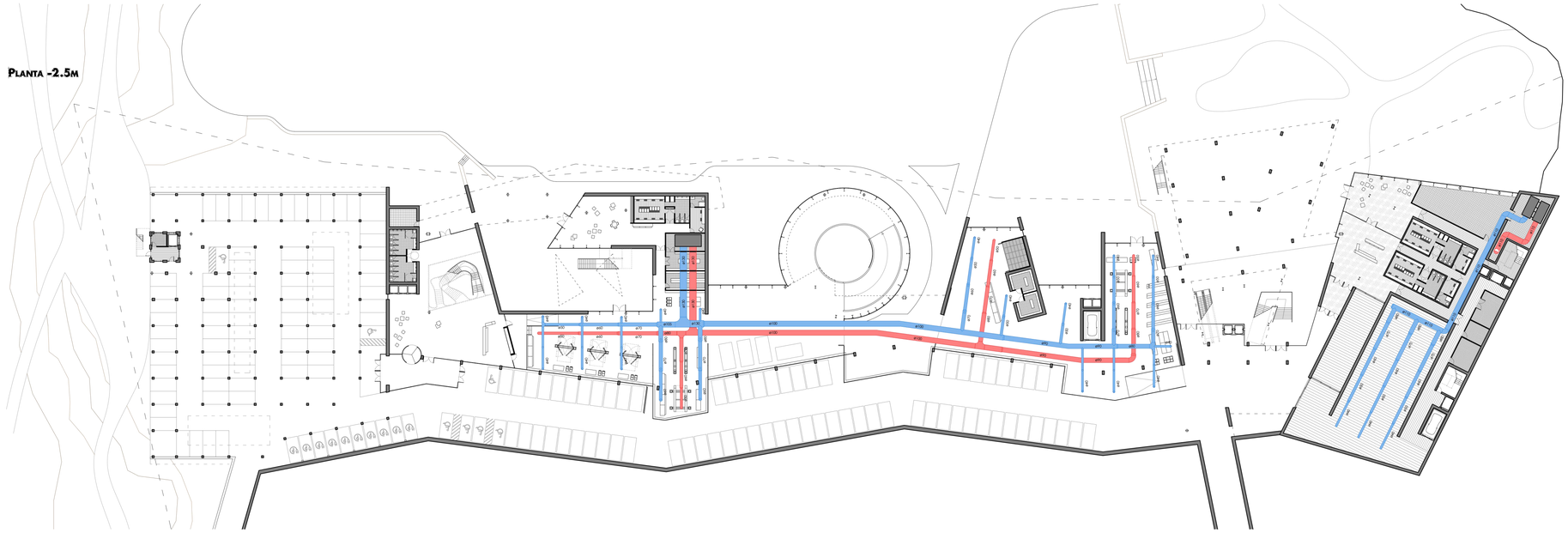
CALIDAD DEL AIRE

En la torre, se necesita una calidad del aire tipo **IDA 2** (Aire de buena calidad) y para ello se coloca la instalación independiente del resto de la de los edificios en el interior de la cubierta.

CONDUCTOS

Para los conductos de climatización elegimos conductos rectangulares Air Galva. Los tubos y accesorios se fabrican en acero galvanizado. Con estos conductos elegidos se garantiza una calidad y estanqueidad óptimas.
La unión directa entre tubos y piezas (tubos hembra y piezas macho) facilita su instalación sin necesidad de accesorios adicionales.

REJILLAS

El sistema empleado para dar entrada y salida al aire es un sistema de rejillas autorregulables dependiendo de las necesidades del edificio. Estos ajustes se producen desde la unidad de control.

Planta -2.5m