

REDACCIÓN DEL PROYECTO DE LA CIUDAD DEPORTIVA DE RUGBY,
VALLADOLID

AUTOR: PABLO GÓMEZ GUTIÉRREZ

TUTOR: ALBERTO GRIJALBA BENGOETXEA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA DE VALLADOLID

0_INDICE DE PLANOS

1_MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1_INFORMACIÓN PREVIA

1.2_PUNTO DE PARTIDA

1.2.1_CONDICIONES URBANÍSTICAS

1.2.2_REFERENCIAS FORMALES Y CONCEPTUALES

1.3_DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1_MASTERPLAN

1.3.2_IDEA ARQUITECTÓNICA

1.3.3_PROGRAMA

1.3.4_CUADROS DE SUPERFICIES

1.3.5_ESTADIO

1.3.6_MATERIALIDAD Y ESTRUCTURA

1.4_CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.4.1_SI1 PROPAGACIÓN INTERIOR COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1.4.2_SI2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

1.4.3_EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1.4.4_SI4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.4.5_SI5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1.4.6_SI6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

O_INDICE DE PLANOS

O_PORTADA

M.01_PLANO DE SITUACION	e:1/10.000
M.02_MASTERPLAN + SECCIONES DE PARCELA	e:1/1.000
M.03_ISOMETRIA GENERAL + ALZADO PRINCIPAL	e:1/500
B.01_PLANTA BAJA + ALZADO ESTE	e:1/400, 1/50
B.02_PLANTA PRIMERA + ALZADO SUR	e:1/400, 1/50
B.03_PLANTA SEGUNDA + ALZADO OESTE	e:1/400, 1/50
B.04_PLANTA TERCERA + ALZADO NORTE	e:1/400, 1/50
B.05_PLANTA CUARTA + FACHADA CONSTRUCTIVA	e:1/400, 1/50
B.06_SECCIONES + VISTAS	e:1/250
C.01_SECCION CONSTRUCTIVA 1 + DETALLES	e:1/50, 1/20
C.02_SECCION CONSTRUCTIVA 2 + ALZADO	e:1/50, 1/20
C.03_DETALLES ESTEREOTÓMICO	e:1/20
C.04_DETALLES TECTONICO	e:1/20
C.05_AXONOMETRIA CONSTRUCTIVA	e:1/50
E.01_PLANO DE CIMENTACION + DETALLES	e:1/50, e:1/20, e:1/10
E.02_DETALLES ESTRUCTURA TECTONICA	e:1/20, e:1/250
I.01_INSTALACIONES DE ILUMINACION Y ACCESIBILIDAD	e:1/200
I.02_INSTALACIONES DE EVACUACION Y ABASTECIMIENTO	e:1/200
I.03_INSTALACIONES DE CLIMATIZACION Y PCI	e:1/200
FINAL_VISTAS AL INTERIOR DEL CONJUNTO	

1.MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1.INFORMACIÓN PREVIA

La ciudad de Valladolid siempre ha sido valorada y reconocida por su devoción por el rugby. Esto se debe a que nuestra ciudad alberga a dos de los equipos con más potencia a nivel competitivo nacional, que son Valladolid Rugby Asociación Club, o VRAC, y el Club de Rugby El Salvador. Durante décadas, padres y madres han visto cómo sus hijos iban a entrenar desde pequeños a los campos de Pepe Rojo, y tras mucho esfuerzo y dedicación, esos entrenamientos evolucionan de juegos de niños a deporte de alto rendimiento.

Tanta pasión por el rugby por parte de equipos y espectadores no se ve reconocida en las instalaciones dedicadas a este deporte, y pese a que cada año se intenta ampliar introduciendo más gradas para cobijar a más espectadores, éstas no llegan a adaptarse a tan dedicada afición y se quedan pequeñas.

Por todo ello, la redacción de este proyecto se plantea como una necesidad para la ciudad, y personalmente espero que algún día se apruebe la construcción de unas instalaciones potentes, que den respuesta a la cantidad de grupos por divisiones que tienen ambos equipos, y que permita al aficionado experimentar los partidos al máximo nivel. Probablemente le diese a Valladolid ese plus que tanto necesita para volver a estar a la altura de las grandes capitales de España.

1.2_PUNTO DE PARTIDA

1.2.1.CONDICIONES URBANÍSTICAS

La parcela de los campos de Pepe Rojo se sitúa en Valladolid, en el kilómetro 3,7 de la Carretera de Renedo. Se encuentra enfrentada a la parcela que alberga el Complejo Deportivo de Fuente la Mora, donde están las instalaciones deportivas del Campus de la Uva. El problema es la condición desligada en que se encuentran ambas parcelas. Con más de 2km de distancia hasta el núcleo residencial más cercano, y casi 5km de distancia al centro de la ciudad de Valladolid, el acceso peatonal se hace bastante complicado, siendo el acceso por medio de transporte público inexistente. Esta condición será crucial a la hora de elaborar el Masterplan.

La superficie de nuestra parcela es de 23,4 hectáreas, que en su gran mayoría están desocupadas. Actualmente existen 3 campos de rugby en buenas condiciones, un campo de tiro con arco, un espacio para entrenamiento canino, un velódromo y una pista de atletismo, todo idílicamente rodeado de vegetación y arbolado natural. A todo ello dan instalaciones varios edificios de ladrillo y una explanada de aparcamiento, estando todo concentrado en la parte este de la parcela. Se intentará preservar lo máximo posible tanto la flora como los servicios proporcionados por la parcela.

Puesto que los campos de rugby están bien ordenados en la parcela y cuentan ya con las instalaciones necesarias de riego, nuestro punto de partida será la disposición de los tres campos.

Sin embargo, la pequeña capacidad de unas 2500 personas que permiten albergar las gradas actuales, se toma la decisión de derribarlas para poder elaborar un proyecto unificado y potente capaz de albergar a más de 7000 espectadores.

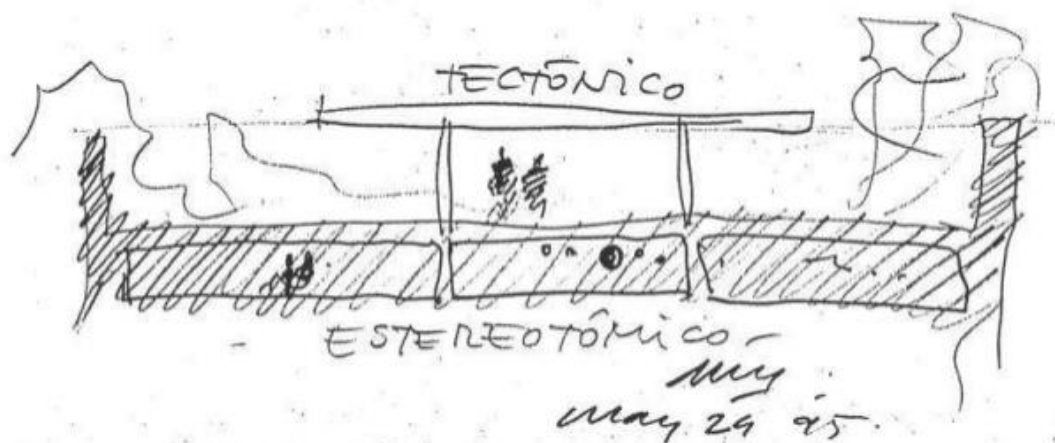
1.2.2_REFERENCIAS FORMALES Y CONCEPTUALES

Como referencia conceptual se adopta la diferenciación de los sistemas tectónico y estereotómico formulada por el arquitecto Alberto Campo Baeza, catedrático de Proyectos en la Escuela de Arquitectura de Madrid. En su etimología griega, stereos significa sólido y tekton significa carpintero o constructor.

En palabras de Campo Baeza:

"Entiendo por arquitectura estereotómica aquella en que la fuerza de la gravedad se transmite de una manera continua, en un sistema estructural continuo y donde la continuidad constructiva es completa. Es la arquitectura masiva, pétreo, pesante, la que se asienta sobre la tierra como si de ella naciera. Es la arquitectura que busca la luz, que perfora sus muros para que la luz entre en ella. Es la arquitectura del podio, del basamento, del estilóbato. Es para resumirlo, la arquitectura de la cueva."

"Entiendo por arquitectura tectónica aquella en que la fuerza de la gravedad se transmite de una manera sincopada, en un sistema estructural con nudos, con juntas, y donde la construcción es articulada... Es la arquitectura, o sea, leñosa, ligera. La que se posa sobre la tierra como alzándose de puntillas. Es la arquitectura que se defiende de la luz, que tiene que ir velando sus huecos para poder controlar la luz que la inunda. Es la arquitectura de la cáscara. La del ábaco. Es, para resumirlo, la arquitectura de la cabaña."

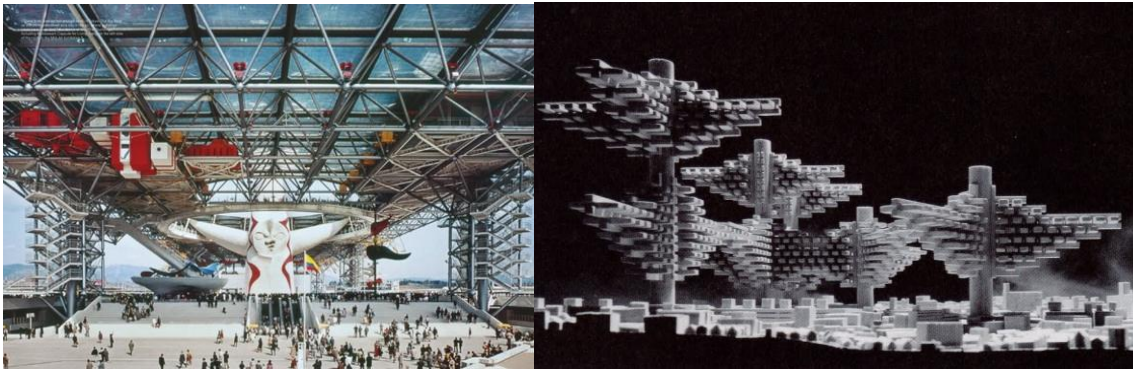


Con estos razonamientos en mente, se separará el programa en dos partes:

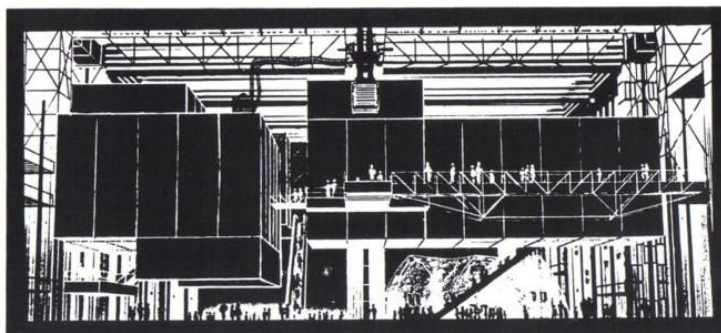
- Una parte superior, tectónica, metálica y ligera, prácticamente despegada del suelo cuya estructura trabajará a base de barras y nudos.
- Una parte inferior, estereotómica, pesada y de hormigón, en constante contacto con el suelo.

En cuanto a los primeros esbozos de la forma, se busca que ofrezca una sensación de potencia, que sea un espacio reconocible e inolvidable para intentar reforzar los lazos que se crean entre el espectador y el equipo al que apoya cada vez que va a la Ciudad Deportiva del Rugby.

Es por esto que se empieza a investigar sobre las atrevidas propuestas de la famosa Tercera Generación de arquitectos, quienes emprenden una búsqueda de nuevas formas expresivas para evitar la monotonía y repetición. Arquitectos como Kenzo Tange o Arata Isozaki que experimentan elevando grandes volúmenes sobre plataformas que quedan liberadas y dan servicio al público. No temen dejar vista la estructura, pues encuentran en ella ese expresionismo formal que tanto anhelan, incluso hacen de ella el protagonista.



Junto a estos grandes referentes, aparecen las arquitecturas utópicas de Yona Friedman, Archigram y Cedric Price, quienes investigaron sobre la flexibilidad de las propuestas arquitectónicas. Aunque la mayoría de sus propuestas sean teóricas, hay algo inolvidable en cada una de ellas. Se toma como referencia concreta el Fun Palace de Cedric Price, la ofrenda de la arquitectura de lo efímero, que atraviesa las fronteras arquitectónicas para aplicar sus creencias y su visión de futuro. El impacto de este proyecto es tal que la propia representación del dibujo de la Ciudad del Rugby pretende rendirle homenaje.



Por
por ello

último, pero no
menos

importante, se propone la creación en la parcela de los jardines de la Ciudad Deportiva del Rugby como contra punto al elogio a la máquina de las propuestas formales arquitectónicas.

Es por eso que el jardín se plantea como una interrelación de amebas con formas sinuosas basadas en la arquitectura del paisaje de Burle Marx, pretendiendo que se desarrolle con la mayor naturalidad posible.



1.3_DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1_MASTERPLAN

La estrategia a seguir para la elaboración del Masterplan es mantener todo lo necesario en la medida de lo posible, a saber, el arbolado, el velódromo, la pista de atletismo, el campo de tiro con arco, el espacio para entrenamiento canino y, por supuesto, los campos de rugby. Éstos serán los vestigios que conservaremos en la parcela, sobre la cual implantaremos nuestra propuesta.

Se desarrolla un juego paisajístico de mostrar y esconder, para lo cual se emplean tanto la vegetación como la topografía. La imagen principal de proyecto, correspondiente a la portada del ejercicio, es bastante reveladora en este sentido:

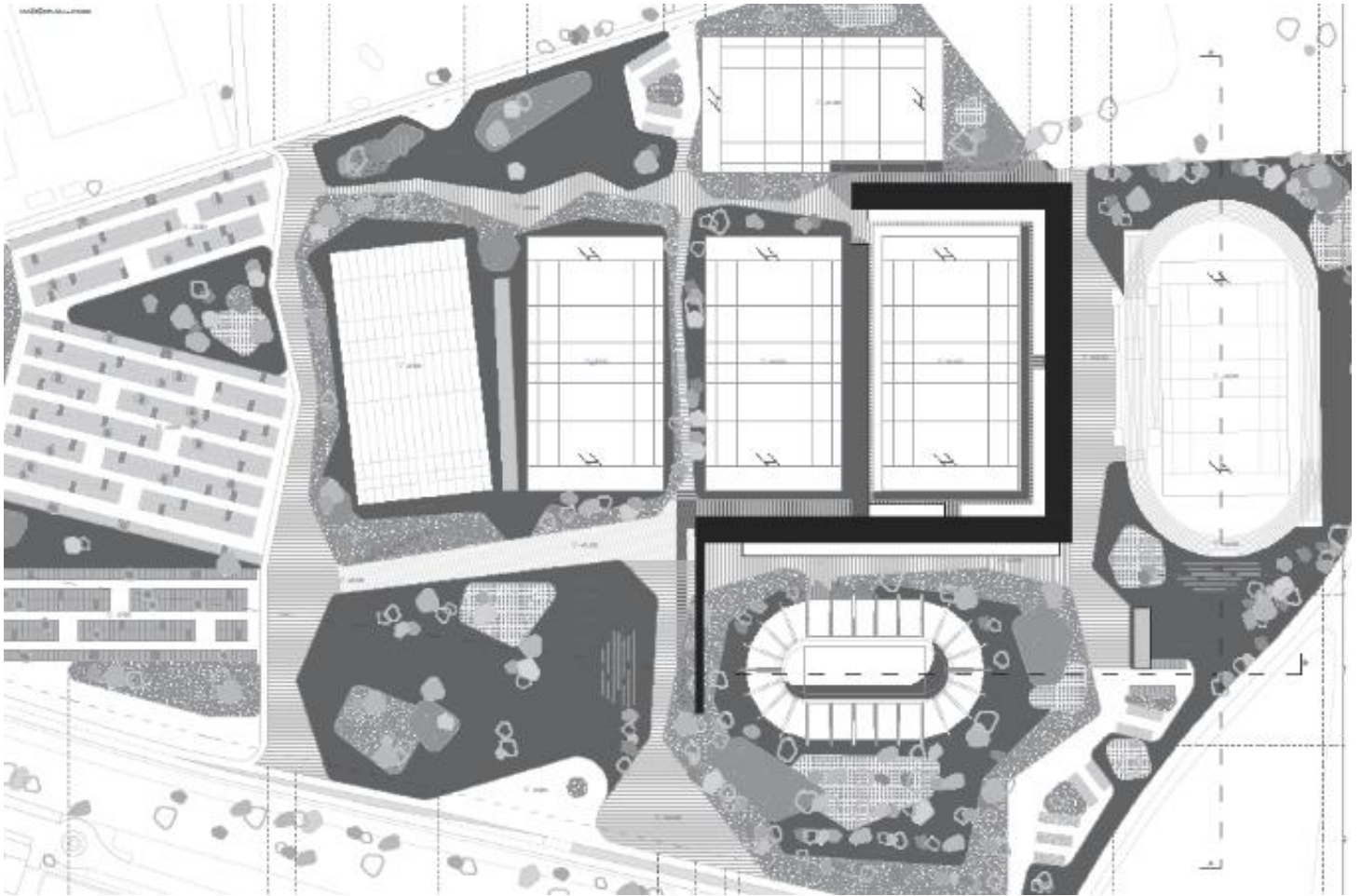
- Mostrar el estadio en todo momento, cuidando la imagen inicial y la transformación visual desde la llegada hasta la entrada. Para ello se proponen pequeñas depresiones topográficas que van escalonadamente tomando la altura de cota 0 al llegar al estadio. Los dos escalones generados corresponderán a la nueva implantación del campo de tiro con arco y a un nuevo campo de rugby propuesto para fines públicos. En esta Ciudad del Rugby hay espacios para todos, deportistas de élite y aficionados al deporte con ganas de practicarlo.
- Esconder aquello que pueda desvirtuar la imagen del proyecto. Para ello se eleva topográficamente la ameba más cercana al velódromo, que junto al arbolado bloquean las vistas del mismo y de la carretera de Renedo.

Tras estas modificaciones, el espacio canino queda desplazado a la parte norte de la parcela. Se elige este servicio para ser trasladado debido a que permite una mayor flexibilidad formal en comparación con los campos estandarizados de rugby y de tiro con arco. Cada instalación deportiva se verá recogido en una de nuestras amebas, quedando un espacio entre ellas que las conectará como si fuera una raíz y generará los espacios peatonales.

Finalmente, el espacio residual al oeste de la parcela será el destinado al aparcamiento de particulares, destinados a recorrer el eje peatonal que da llegada al estadio y a los campos de entrenamiento. Éste se separa de las zonas peatonales por una vía de automóviles que, serpenteando, atraviesa la parcela en dirección norte-sur.

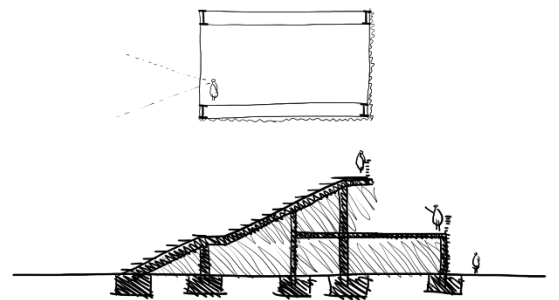
El acceso primigenio se considera obsoleto, pues se traslada el aparcamiento existente, y se proponen en su lugar cuatro accesos diferentes:

- Un acceso principal para particulares por la vía norte-sur que separa el aparcamiento, desde el Camino Lagar Conde Reinoso.
- Un acceso para el autobús urbano desde la Carretera de Renedo, que desemboca en una rotonda de bajada y subida del mismo, que da al espacio público principal.
- Dos accesos privados, uno norte para usuarios de la residencia de jugadores con un pequeño aparcamiento, y otro por la parte sur para la administración del recinto, con otro pequeño aparcamiento.



1.3.2_IDEA ARQUITECTÓNICA

Una vez separado el proyecto en dos partes, tectónica y estereotómica, comienza el desarrollo formal del objeto arquitectónico. Se propone una forma serpenteante ortogonal a modo de horquilla de modo que su interior sea visible desde la mayor parte de la parcela. Esta horquilla o C se pliega para mirar a los campos y para bloquear la vista del velódromo y generar un pórtico monumental a modo de entrada, que alberga una gran pantalla para la celebración de eventos al aire libre.



La estructura de hormigón surge del suelo de forma natural bordeando los campos de rugby y dándoles servicio con vestuarios en su planta baja. La planta primera se dedica a las barras de bar, los aseos públicos y la tienda de material deportivo, mientras que la planta segunda correspondería a los miradores horizontales situados en la parte superior de cada graderío.

La estructura de acero se levanta sobre la de hormigón, haciendo la labor de cubierta. Ésta se apoya sobre 7 núcleos de comunicación vertical que, salvo las de los extremos por sólo contener una escalera, contienen una escalera de entrada y otra de evacuación.

El estadio principal se cierra con un volumen que separa los campos 1 y 2 evitando las corrientes de aire en cota 0 para que la experiencia de los jugadores sea lo más placentera posible. En ella se incluyen las dotaciones para periodistas, palcos y gimnasio.

1.3.3_PROGRAMA

A partir de la idea conceptual, el programa queda dividido en 2 partes:

- Superior tectónica: Museo
Restaurante
Administración
Club Social
Residencia de jugadores

MUSEO
RESTAURANTE
ADMINISTRACION
CLUB SOCIAL
RESIDENCIA

- Inferior estereotómica: Vestuarios
Aseos públicos
Barras de bar
Instalaciones
Enfermería...

TIENDA DE MATERIAL DEPORTIVO
BARRAS DE BAR ASEOS
ENTERMERIA INSTALACIONES
VESTUARIOS
ALMACEN DE MATERIAL DEPORTIVO GIMNASIO

Se pretende que la parte inferior de respuesta a las necesidades de los campos mientras que la parte superior se desliga y los observa desde arriba.

1.3.4_CUADROS DE SUPERFICIES

PLANTA BAJA		
USO		SUPERFICIE m ²
SERVICIOS AL CAMPO 1		2190,0 m ²
TAQUILLA ENTRADAS 1		80,7 m ²
	ASEOS	23,9 m ²
TAQUILLAS ENTRADAS 2		152,4 m ²
	ASEOS	22,6 m ²
CORREDOR		570,5 m ²
VESTUARIO 1		83,6 m ²
SALA DE CHARLA PREVIA		73,9 m ²
	ASEOS	31,5 m ²
	DUCHAS	21,3 m ²
VESTUARIO 2		83,6 m ²
SALA DE CHARLA PREVIA		73,9 m ²
	ASEOS	31,5 m ²
	DUCHAS	21,3 m ²
ENFERMERIA		49,2 m ²
	ASEOS	18,2 m ²
VESTUARIO PARA ARBITROS		77,5 m ²
	ASEOS	17,8 m ²
VESTUARIOS 3 Y 7		70,9 m ²
	ASEOS Y DUCHAS	54,4 m ²
VESTUARIOS 4, 5 Y 6		68,7 m ²
	ASEOS Y DUCHAS	53,6 m ²
ALMACEN DEPORTIVO 1		86,7 m ²
CUARTO DE INSTALACIONES 1		52,4 m ²
SERVICIOS AL CAMPO 2		766,2 m ²
VESTUARIOS 8 AL 12		63,9 m ²
	ASEOS	19,0 m ²
VESTUARIOS 13 Y 14		74,8 m ²
	ASEOS	22,7 m ²
ALMACEN DEPORTIVO 2		86,7 m ²
CUARTO DE INSTALACIONES 2		70,0 m ²
SERVICIOS AL CAMPO 3		732,1 m ²
VESTUARIOS 15,17,18 Y 19		62,7 m ²
	ASEOS	19,1 m ²
VESTUARIOS 16, 20 Y 21		78,9 m ²
	ASEOS	25,7 m ²
ALMACEN DEPORTIVO 3		91,1 m ²
SERVICIOS COMUNES		857,4 m ²
GIMNASIO		263,8 m ²
SALAS DE FISIOTERAPIA		87,4 m ²
VESTUARIO 1		24,2 m ²
VESTUARIO 2		24,2 m ²
ENTRADA MUSEO		84,0 m ²
SOTANO RESTAURANTE		70,0 m ²
ENTRADA ADMINISTRACION		70,0 m ²
SALIDA 1		39,9 m ²
SALIDA 2		39,9 m ²
ENTRADA CLUB SOCIAL		70,0 m ²
ENTRADA RESIDENCIA		84,0 m ²
TOTAL UTIL PB		4545,7 m²
TOTAL CONSTRUIDO PB		7527,0 m²

PLANTA PRIMERA		
USO		SUPERFICIE m ²
PUBLICO		973,0 m ²
TIENDA MATERIAL DEPORTIVO		122,6 m ²
ASEOS 1		36,2 m ²
ASEOS 2		36,2 m ²
BARRA DE BAR 1		163,5 m ²
ESPACIO DE DESCANSO 1		64,9 m ²
ASEOS 3,4,5 Y 6		41,4 m ²
ESPACIO DE DESCANSO 2		116,0 m ²
BARRA DE BAR 2 Y 3		27,6 m ²
ASEOS 7 Y 8		63,5 m ²
BARRA DE BAR 4		85,7 m ²
PRIVADO		814,1 m ²
COCINA CATERING		41,5 m ²
PALCOS 1 AL 6		49,1 m ²
	ASEOS	10,6 m ²
SALA PREVIA 1		77,4 m ²
SALA DE PRENSA		137,8 m ²
SALA PREVIA 2		80,0 m ²
SALA DE RETRANSMISION		119,2 m ²
TOTAL UTIL P1		1787,1 m²
TOTAL CONSTRUIDO P1		3932,5 m²

PLANTA SEGUNDA (ESTADIO)	
TOTAL UTIL ESTADIO	5804,2 m²

PLANTA TERCERA		
USO		SUPERFICIE m ²
MUSEO		768,1 m ²
SALA PRINCIPAL		322,8 m ²
SALA SECUNDARIA		190,7 m ²
SALA DE TROFEOS		53,6 m ²
TIENDA DE REGALOS		53,2 m ²
ASEOS		43,7 m ²
ALMACEN		104,1 m ²
RESTAURANTE		640,7 m ²
CORREDOR		143,5 m ²
SHUSHI BAR		58,4 m ²
COCINA		60,4 m ²
COMEDOR 1		170,6 m ²
COMEDOR 2		128,8 m ²
ASEOS PUBLICOS		42,5 m ²
ASEOS PERSONAL		18,3 m ²
VESTUARIOS		30,2 m ²
ALMACENES		30,5 m ²
ADMINISTRACION		609,6 m ²
VESTIBULO		96,8 m ²
CORREDOR		62,4 m ²
SALA DE REUNIONES		86,2 m ²
SALA DE DESCANSO		95,3 m ²
DESPACHOS 1 AL 6		27,6 m ²
ASEOS		70,5 m ²
ALMACENES		30,9 m ²
ARCHIVOS		100,1 m ²
SALA DE CONSULTA		39,8 m ²
CLUB SOCIAL		835,9 m ²
VESTIBULO		103,3 m ²
TAQUILLAS		24,8 m ²
CORREDOR		55,9 m ²
AULA 1		46,8 m ²
AULA 2		47,6 m ²
ASEOS PEQUEÑOS		43,8 m ²
ALMACEN		8,4 m ²
SALA DE DESCANSO		140,8 m ²
ASEOS 2		55,2 m ²
SALA POLIVALENTE		277,8 m ²
CAMERINO		39,9 m ²
RESIDENCIA		870,3 m ²
SALA DE ESTAR		74,8 m ²
COCINAS		62,7 m ²
ASEO COMUN		4,6 m ²
DESPENSA		6,0 m ²
CUARTO DE BASURAS		6,0 m ²
CORREDOR		135,2 m ²
HABITACION 1 A 7		34,7 m ²
	BAÑO + VESTIDOR	8,2 m ²
	PATIO	29,6 m ²
SALA COMUN		73,5 m ²
TOTAL UTIL P3		3724,6 m²
TOTAL CONSTRUIDO P3		5799,4 m²

PLANTA CUARTA		
USO		SUPERFICIE m ²
RESIDENCIA		576,1 m ²
CORREDOR		135,2 m ²
SALA COMUN 2		73,5 m ²
HABITACION 8 A 15		34,7 m ²
	BAÑO + VESTIDOR	8,2 m ²
CLUB SOCIAL		324,5 m ²
VESTIBULO		80,2 m ²
BIBLIOTECA		140,9 m ²
SALA DE DESCANSO		80,9 m ²
ASEOS		22,5 m ²
TOTAL UTIL P4		900,6 m²
TOTAL CONSTRUIDO P4		2548,3 m²
SUPERFICIE UTIL TOTAL		16762,2 m²
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL		19807,2 m²

1.3.5_ESTADIO

La entrada principal del estadio se efectúa mediante una rampa accesible, cumpliendo con el Código Técnico de la Edificación en materia de accesibilidad, concentrando las localidades destinadas a usuarios de movilidad reducida en la zona más cercana a dicha rampa. Las otras tres entradas se van sucediendo consecutivamente alrededor del estadio, permitiendo al espectador entrar directamente a las inmediaciones de su localidad correspondiente para el espectáculo.

El diseño del estadio está realizado siguiendo el Reglamento General de la Policía para espectáculos públicos y actividades recreativas. Es un reglamento muy restrictivo cuyo fin es garantizar la seguridad y la accesibilidad para estadios y recintos deportivos, que limita entre otras cosas las dimensiones de gradas y localidades, el ancho de las escaleras y el número máximo de filas consecutivas de asientos.

Tras tener en cuenta todas estas consideraciones formales y dimensionales, el resultado es un pódico de 7+9 filas de butacas con dos espacios horizontales: un pasillo de 2 metros de ancho que actúa como distribuidor del público y un espacio superior de 2,8 metros cuyo fin es la ocupación durante los descansos de los partidos, ofreciendo vistas a la totalidad de la parcela. El total de localidades es de 7048 butacas públicas, 108 butacas en el interior de los palcos, espacio para 40 periodistas y 60 butacas reservadas a modo de banquillo para los equipos.

Se propone una subsectorización del estadio en 10 sectores, cada uno ligado a su salida de emergencia correspondiente que dan al espacio principal, para evacuar por la rampa de entrada, o directamente al espacio exterior. Dichas salidas se complementan con las escaleras de entrada, que se abrirían en caso de emergencia para mejorar la eficiencia de la evacuación.

ALA SUR			
SECTOR	SUPERFICIE	m ²	OCUPACION
SECTOR ESTADIO 1	954,7	m ²	1378
SECTOR ESTADIO 2	608,2	m ²	795
ALA ESTE			
SECTOR ESTADIO 3	545,0	m ²	789
SECTOR ESTADIO 4	363,8	m ²	470
SECTOR ESTADIO 5	363,8	m ²	470
SECTOR ESTADIO 6	545,0	m ²	789
ALA NORTE			
SECTOR ESTADIO 7	401,7	m ²	552
SECTOR ESTADIO 8	545,0	m ²	789
SECTOR ESTADIO 9	545,0	m ²	789
SECTOR ESTADIO 10	207,6	m ²	288
ALA OESTE			
PALCOS	358,2	m ²	108
PERIODISTAS	414,0	m ²	40
TOTAL	5852,0	m ²	7257

1.3.6_MATERIALIDAD Y ESTRUCTURA

El proceso constructivo se desarrolla en las siguientes fases:

- Demoliciones y actuaciones previas
- Losas de cimentación
- Zapatas de cimentación y Saneamiento enterrado
- Estructura estereotómica
- Estructura tectónica
- Cubiertas
- Cerramientos y Fachadas
- Particiones
- Instalaciones
- Revestimientos y Acabados

LOSAS DE CIMENTACIÓN

Serán las encargadas de transmitir los esfuerzos del conjunto tectónico al terreno. Tendrán una superficie de unos 120 metros cuadrados, y su canto está predimensionado siguiendo la fórmula de Montoya, Morán y Meseguer: $H=(10*L+30)$ cm con L en metros.

El resultado es de 1,4 metros de canto mas diez centímetros de hormigón de limpieza, que arrancarán desde la cota -1,70m, cota a la que se ha supuesto que se encuentra el firme.

Se propone ejecutar primero esta cimentación por requerir más talud que las zapatas, para conseguir una adecuada armonía entre ambas.

ZAPATAS DE CIMENTACIÓN

Transmitirán los esfuerzos del estadio y sus servicios al terreno. Se efectúa también un predimensionado rápido de las mismas, llegando a utilizar cuatro tipos diferentes de zapatas, todas arrancando desde la cota -1,70m.

Una vez ejecutados los dos tipos de cimentación, se procederá a ejecutar el forjado de planta baja que se compone de unos encofrados perdidos tipo Cavity realizados a base de polipropileno reciclado. Se levanta primero una solera de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza, para luego colocar los elementos especiales de polipropileno.

ESTRUCTURA ESTEREOTÓMICA

Es una estructura a base de elementos de hormigón prefabricados, que se colocan y se aúnan en obra para formar los pórticos del estadio y sus inmediaciones. Dichos elementos están también predimensionados a modo de vigas biapoyadas inclinadas, preparadas para recibir la colocación de las gradas (también prefabricadas) sobre un pequeño entrante que se realiza mediante el encofrado en su prefabricación.

Se propone realizar primero la estructura de hormigón, ya que aumentará la seguridad a la hora de construir la estructura de acero.

ESTRUCTURA TECTÓNICA

Se compone de dos cerchas lineales paralelas que se van plegando ortogonalmente para generar el cascarón dentro del cual se desarrollará la envolvente del espacio superior. Se predimensionan por la regla de 1/10 de la luz, siendo esta unos 80m en su dimensión más desfavorable, lo que resulta en un canto uniforme de 8 metros. Dichas cerchas se componen de diferentes perfiles de acero laminado:

- HEB 800 para los cordones superior e inferior
- HEB 300 para los montantes
- Tubular Ø300 para las diagonales
- HEB 400 para la unión por nudos entre ambas cerchas

ENVOLVENTES

La envolvente de la estructura de acero se compone de una cubierta de paneles sándwich de acero galvanizado que se encajan unos con otros generando una buena estanqueidad, y formando un 2% de inclinación para la correcta evacuación de las aguas pluviales. En su parte inferior y en toda la fachada que da al exterior, se levanta un cerramiento continuo de panel de chapa microperforada ondulada, atornillada a una subestructura de perfiles de acero. La fachada que da al interior de los campos se resuelve en su gran parte con un cerramiento de vidrio doble con cámara de aire intersticial, aunque también hay zonas que requieren la utilización del panel de chapa ondulada.

La envolvente de la estructura de hormigón se efectúa en hormigón, empleado en forma de celosía de dos piezas diferentes: 0,39x0,14 y 0,14x0,14 metros, asegurándonos de que el hueco interior no supere Ø10 cm. Para garantizar la estabilidad de la fábrica frente al pandeo, se arma con armaduras MUMFORD en cada hilada. Finalmente, los vestuarios principales, la enfermería, el vestuario de árbitros y la parte de administración que se ubican en planta baja, se resuelven con un cerramiento de paneles de policarbonato translúcido de 30 milímetros de espesor.

PARTICIONES

Las particiones en el interior del bloque tectónico se ejecutan a base de placas de yeso laminado con su correspondiente subestructura y su aislamiento acústico intersticial, mientras que las del bloque estereotómico se ejecutan a base del bloque de hormigón Rudolph R4 de CALIBLOC, revistiéndose en cuartos húmedos para garantizar el aislamiento y la estanqueidad.

REVESTIMIENTOS Y ACABADOS

Los falsos techos de todo el proyecto se basan en el VIROC, aglomerado de cemento con partículas de pino, diferenciándose la parte inferior de la superior en la gama de color de acabado negro y blanco respectivamente. Este material aporta textura a los acabados y a la vez una sensación de sencillez.

Los pavimentos del bloque superior están compuestos de diferentes capas de aislamiento para el correcto funcionamiento de las instalaciones de calefacción por suelo radiante, sobre las que se coloca un acabado de madera de pino color blanco, por medio de tabloncillos machihembrados.

En el caso del bloque inferior, el VIROC vuelve a brillar, elevado sobre plots para generar un suelo técnico continuo por el cual discurren las instalaciones de abastecimiento y electricidad. Los vestuarios, y sus duchas y aseos correspondientes, se recubren además de una fina capa de resina autonivelante incolora, para mantener la continuidad entre espacios.

1.4_CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El objetivo de esta normativa es garantizar la seguridad en caso de incendio, reduciendo a límites aceptables el riesgo de daños a los usuarios de un edificio, para lo cual el DB-SI especifica ciertos parámetros y procedimientos.

Primero hay que determinar el tipo de proyecto y el ámbito de aplicación del documento básico, que en nuestro caso es un proyecto Básico+Ejecución de obra nueva, sin cambio de uso pues se mantiene el uso de Equipamiento Deportivo.

1.4.1.SII PROPAGACIÓN INTERIOR

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIOS

Los edificios estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de este documento, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2.

SECTOR	SUPERFICIE CONSTRUIDA		USO	RESISTENCIA AL FUEGO	
	NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
SECTOR 1	2500 m ²	1487,1 m ²	P. CONCURRENCIA	EI 120	EI 120
SECTOR 2	2500 m ²	679,5 m ²	P. CONCURRENCIA	EI 120	EI 120
SECTOR 3	2500 m ²	641,1 m ²	P. CONCURRENCIA	EI 120	EI 120
SECTOR 4	2500 m ²	1171,8 m ²	P. CONCURRENCIA	EI 120	EI 120
SECTOR 5 (estadio)	2500 m ²	947,7 m ² (subsector de mayor superficie)	P. CONCURRENCIA	EI 120	EI 120
SECTOR 6	2500 m ²	768,1 m ²	P. CONCURRENCIA	EI 120	EI 120
SECTOR 7	2500 m ²	198,2 m ²	P. CONCURRENCIA	EI 120	EI 120
SECTOR 8	2500 m ²	747,6 m ²	ADMINISTRATIVO	EI 90	EI 120
SECTOR 9	2500 m ²	1160,3 m ²	DOCENTE	EI 90	EI 120
SECTOR 10	2500 m ²	1162,7 m ²	RESIDENCIAL VIVIENDA	EI 90	EI 120

LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificadas deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecida en este DB.

REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y MOBILIARIO

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

SITUACION DEL ELEMENTO	REVESTIMIENTO			
	DE TECHOS Y PAREDES		DE SUELOS	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
ZONAS COMUNES DEL EDIFICIO	C-s2, d0	C-s2, d0	E _{FL}	E _{FL}
ESCALERAS PROTEGIDAS	B-s1, d0	B-s1, d0	C _{FL} -s1	C _{FL} -s1
RECINTOS DE RISEGO ESPECIAL	B-s1, d0	B-s1, d0	B _{FL} -s1	B _{FL} -s1

1.4.2_SI2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

1.4.3_SI3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

En este apartado se calcula la ocupación total por sectores, el número de salidas, la longitud máxima de recorridos de evacuación y el dimensionado de los medios de evacuación para garantizar la seguridad en caso de incendio.

CÁLCULO DE LA OCUPACION

SECTOR	USO PREVISTO	SUP. ÚTIL	DENSIDAD OCUPACIÓN (m ² /pers.)	OCUPACIÓN (pers.)	Nº SALIDAS		RECORRIDOS EVACUACION		ANCHURA DE SALIDAS	
					N	P	N	P	N	P
SECTOR 1	PÚBLICA CONCURRENCIA P.	1487,1 m ²	2	321	2	4	50	49,7	1,60m	1,60m
SECTOR 2	CONCURRENCIA P.	679,5 m ²	2	167	-	-	50	18,5	1,00m	1,90m
SECTOR 3	CONCURRENCIA P.	641,1 m ²	2	167	-	-	50	18,5	1,00m	1,90m
SECTOR 4	CONCURRENCIA P.	1171,8 m ²	5	234	2	4	50	30,2	1,20m	1,45m
SECTOR 5 (E)	CONCURRENCIA P.	5804,2 m ²	1 pers./asiento	7257	N	10	50	49,3	45,00m	53,50m
SECTOR 6	CONCURRENCIA P.	768,1 m ²	2	384	2	2	50	37,6	1,45m	2,70m
SECTOR 7	CONCURRENCIA P.	640,7 m ²	1,5	427	2	2	50	44,3	1,75m	2,70m
SECTOR 8	ADMINISTRATIVO	747,6 m ²	10	74	2	2	50	35,8	1,20m	2,70m
SECTOR 9	DOCENTE	1160,3 m ²	5	232	2	2	50	48,9	1,20m	2,70m
SECTOR 10	RESIDENCIAL	1162,7 m ²	20	58	2	2	50	45,8	1,20m	2,70m

Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

Los guiones simbolizan sectores cuyas estancias dan directamente a un espacio exterior seguro, y por lo tanto no requieren salidas de emergencia.

PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

b) Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

c) Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

d) Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Puesto que todos los núcleos de escaleras protegidas contienen escaleras de dimensiones 1,50m y 1,20m y tienen la misma altura de evacuación, se examinan ambos tipos de escalera de forma general.

ESCALERA	SENTIDO DE LA EVACUACIÓN	ALTURA DE LA EVACUACIÓN	PROTECCIÓN		VESTÍBULO		ANCHURA (m)		VENTILACIÓN FORZADA	
			NORMA	PROY	NORMA	PROY	NORMA	PROY	NORMA	PROY
E.01	DESCENDENTE	16,67m	P	P	SI	SI	1,20m	1,50m	SI	SI
E.02	DESCENDENTE	16,67m	P	P	SI	SI	1,20m	1,20m	SI	SI

1.4.4_SI4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio

diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

SECTOR	EXTINTORES		COLUMNA SECA		B.I.E.		DETECCION Y ALARMA	
	NORMA	PROY	NORMA	PROY	NORMA	PROY	NORMA	PROY
SECTOR 1	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
SECTOR 2	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
SECTOR 3	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
SECTOR 4	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
SECTOR 5 (E)	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
SECTOR 6	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
SECTOR 7	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
SECTOR 8	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
SECTOR 9	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI
SECTOR 10	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI

1.4.5_S15 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

1. Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre 3,5m; CUMPLE
- b) altura mínima libre o gálibo 4,5 m; CUMPLE
- c) capacidad portante del vial 20 kN/m; CUMPLE

2. En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m. CUMPLE

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

1. Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

El edificio como tiene una altura de evacuación descendente mayor que 9 m debe disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que están situados los accesos, sureste y suroeste, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- | | |
|---|--------|
| a) anchura mínima libre 5 m | CUMPLE |
| b) altura libre la del edificio | CUMPLE |
| c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio para edificios de más de 20 m de altura de evacuación, 10 m | CUMPLE |
| d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m | CUMPLE |
| e) pendiente máxima 10% | CUMPLE |
| f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN sobre 20 cm | |

1.4.6_SI6 RESISTENCIA A FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Los elementos estructurales principales del edificio han de responder a las siguientes resistencias:

- Forjados, vigas y soportes en planta de aparcamiento y planta técnica - R120
- Forjados, vigas y soportes hasta 15m de altura - R90
- Forjados, vigas y soportes a partir de 15m de altura - R120

Para cumplir con estos requisitos en la estructura tectónica, todos los perfiles de acero que queden al descubierto se recubrirán con una capa de pintura intumescente y la aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color blanco.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

2_MEDICIONES Y PRESUPUESTO

El método empleado para elaborar el presupuesto se basa en la Normativa sobre precios Mínimos de Construcción, recogida en el Boletín Oficial de la Provincia de Valladolid. Consiste en una serie de costes de referencia que nos dan un valor aproximado de la ejecución material de una obra por metro cuadrado construido, sin incluir los Gastos Generales ni el Beneficio Industrial del Contratista.

El cálculo del coste de referencia se realiza aplicando la siguiente fórmula:

$$P = S \times M \times Ct \times Cc$$

S: Superficie construida del recinto a valorar

M: Módulo de referencia fijado por la Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Arquitectos (actualmente ronda los 500€/m²)

Ct: Coeficiente tipológico

Cc: Coeficiente de características

Puesto que nuestro proyecto recoge usos bastante diferenciados, se elabora una tabla detallada con los diferentes coeficientes y su precio resultante final. El resultado es un presupuesto de ejecución material al que habrá que incorporarle los Gastos Generales (13%) y el Beneficio Industrial (6%), y al subtotal resultante deberemos incorporarle el 21% del impuesto industrial

Se intuye que el bloque tectónico será bastante mas caro que 500€/m², por lo que se eleva el coeficiente de tipología a 2 para obtener un valor más ajustado a un presupuesto real elaborado a base de mediciones.

PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL

URBANIZACION	S (m ²)	M (€/m ²)	Ct	Cc	P (€)
CAMPOS NUEVOS	16608,0 m ²	500	1	0,2	1.660.800,00 €
PAVIMENTOS PEATONALES	25700,0 m ²	500	0,15	0,15	289.125,00 €
CALZADAS	1373,0 m ²	500	0,15	0,25	25.743,75 €
JARDINERIA	88527,2 m ²	500	1	0,05	2.213.180,00 €
MOVIMIENTO DE TIERRAS	39321,3 m ²	500	0,15	0,1	294.909,75 €

ESTEREOTOMICO	S (m ²)	M (€/m ²)	Ct	Cc	P (€)
ESTADIO (hasta 8000p)	5804,2 m ²	500	1	1,5	4.353.150,00 €
DEPENDENCIAS ESTADIO	1459,5 m ²	500	1	1,1	802.725,00 €
VESTUARIOS	3252,3 m ²	500	1	1,3	2.113.995,00 €
GIMNASIO	367,3 m ²	500	1	1,2	220.380,00 €
ALMACENES	574,5 m ²	500	1	1,1	315.975,00 €

TECTONICO	S (m ²)	M (€/m ²)	Ct	Cc	P (€)
MUSEO	906,2 m ²	500	2	1	906.200,00 €
RESTAURANTE	756 m ²	500	2	2,3	1.738.800,00 €
ADMINISTRACION	881,5 m ²	500	2	1,5	1.322.250,00 €
CLUB SOCIAL	1369,3 m ²	500	2	1,8	2.464.740,00 €
RESIDENCIA	1371,9 m ²	500	2	1	1.371.900,00 €

PEM 20.093.873,50 €

GASTOS GENERALES 13% 2.612.203,56 €

BENEFICIO INDUSTRIAL 6% 1.205.632,41 €

SUBTOTAL 23.911.709,47 €

IMPUESTO INDUSTRIAL 21% 5.021.458,99 €

TOTAL DEL PRESUPUESTO POR CONTRATA 28.933.168,45 €

RESUMEN DEL PRESUPUESTO POR CAPITULOS

1.LIMPIEZA Y PREPARACION DEL TERRENO	1,3%	376.131,19 €
2.NUEVOS CAMPOS	7,0%	2.025.321,79 €
3.CIMENTACION	10,0%	2.893.316,85 €
4.ESTRUCTURA	28,2%	8.159.153,50 €
5.ALBAÑILERIA	7,0%	2.025.321,79 €
6. CUBIERTAS	4,0%	1.157.326,74 €
7.AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACION	1,5%	433.997,53 €
8.SOLADOS Y ALICATADOS	3,0%	867.995,05 €
9.CARPINTERIA	4,0%	1.157.326,74 €
10. CERRAJERIA	0,8%	231.465,35 €
11. VIDRIERIA	3,0%	867.995,05 €
12.PINTURAS Y ACABADOS	2,0%	578.663,37 €
13.ELECTRICIDAD	5,0%	1.446.658,42 €
14.INSTALACIONES ESPECIALES	2,7%	781.195,55 €
15.FONTANERIA Y SANITARIOS	7,0%	2.025.321,79 €
16.SANEAMIENTO	4,0%	1.157.326,74 €
17.CALEFACCION Y CLIMATIZACION	3,0%	867.995,05 €
18.PROTECCION CONTRA INCENDIOS	1,0%	289.331,68 €
19.VARIOS	1,0%	289.331,68 €
20.SEGURIDAD Y SALUD	2,2%	636.529,71 €
21.CONTROL DE CALIDAD	1,9%	549.730,20 €
22.GESTION DE RCDs	0,4%	115.732,67 €
TOTAL DEL PRESUPUESTO POR CONTRATA	100%	28.933.168,45 €