

PROYECTO FIN DE CARRERA CIUDAD DEL RUGBY -VALLADOLID-



MEMORIA DE INSTALACIONES Y PRESUPUESTO

Autor: JUDIT SIGÜENZA GONZÁLEZ

E.T.S. de ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

12/09/2017

Autor: JUDIT SIGÜENZA GONZÁLEZ

E.T.S. de ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

Contenido

1.	ÍNDICE DE PLANOS	3
2.	MEMORIA DESCRIPTIVA	4
2.1.	CONSIDERACIONES PREVIAS.....	4
2.2.	EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DE PARTIDA	4
2.3.	NATURALEZAS ENCONTRADAS	6
2.4.	LA IDEA GENERADORA	7
2.5.	ESPACIOS DE RELACIÓN	8
2.6.	LA VOLUMETRÍA.....	10
2.7.	EL DESCUBRIMIENTO	10
2.8.	EL CARÁCTER EXPANSIVO	11
2.9.	LA MATERIALIDAD.....	13
2.10.	LAS CIRCULACIONES Y LOS RECORRIDOS.	13
2.11.	EL PROGRAMA.....	14
3.	CUADRO DE SUPERFICIES	16
4.	MEMORIA CONSTRUCTIVA	17
4.1.	EL CONCEPTO DE LA ESTRUCTURA	17
4.2.	EL SISTEMA ESTRUCTURAL	17
5.	SOLUCIÓN GLOBAL DE LAS INSTALACIONES	19
5.1.	INSTALACIÓN DE A.F.S & A.C.S.....	19
5.2.	INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN & ELECTRICIDAD	19
5.3.	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	20
5.4.	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS y DBSUA	21
6.	CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.	25
6.1.	SECCIÓN SI-1. PROPAGACIÓN INTERIOR	25
6.2.	SECCIÓN SI-2. PROPAGACIÓN EXTERIOR	25
6.3.	SECCIÓN SI-3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	26
6.4.	SECCIÓN SI-4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.	27
6.5.	SECCIÓN SI-5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.....	27
6.6.	SECCIÓN SI-6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	29
7.	RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	30

1. ÍNDICE DE PLANOS

IDEA	
Portada	L1
Ideas de partida, inspiraciones, puntos generadores del proyecto, observaciones	L2
URBANISMO	
Master plan y sus opciones de futuro	L3
Axonometría del conjunto del complejo Ciudad del Rugby	L4
PROYECTO BÁSICO	
Planta general	L5
Programa:	
Recepción, tiendas y sala de exposiciones	L6
Vestuarios de los campos de entrenamiento, sala de prensa y gimnasio	L7
Vestuarios de campo principal	L14
Residencia: Administración- recepción, habitaciones y zona común	L8
Cafetería, tercer tiempo y restaurante	L11
Estadio	L15
DESARROLLO CONSTRUCTIVO	
Desarrollo de puntos concretos del programa:	
Administración-recepción	L9
Habitaciones de viviendas	L10
Cafetería	L12 y L13
Estadio	L16 y L17
ESTRUCTURA	
Estructura 1	L18
Estructura 2	L19
INSTALACIONES	
Instalaciones de saneamiento y riego de campos	L20
Climatización	L21
DBSI y DBSUA	L22
Iluminación	L23

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS.

"El espacio arquitectónico solo cobra vida en correspondencia con la presencia humana que lo percibe".

Tadao Ando

El proyecto planteado surge del interés creciente en los últimos años por el deporte del Rugby en Valladolid. En sus inicios, apenas contaba con dos equipos colegiales que lo practicaban en los patios de sus propios colegios, pero con el paso del tiempo, de igual manera que ha ocurrido en toda España, este deporte ha despertado el interés de la ciudadanía, aumentando el número de jugadores como de espectadores de forma significativa, lo que ha provocado que, en Valladolid, se demanden mayores instalaciones que las actualmente existentes en el complejo deportivo Ciudad de Valladolid para la práctica del mismo, a nivel profesional.

La idea de generar una "Ciudad del Rugby" se entiende como la generación de un foco de interés en Valladolid que cuenta no solo con las instalaciones propias de unos campos dedicados a este deporte, como ocurre en la actualidad, sino con un conjunto de infraestructuras que permitan hacer de la intervención la generación de un espacio de relación, de nueva ciudad fuera de la propia ciudad. Una ciudad que tendrá un interés propio, particular, que principalmente servirá para albergar la función del deporte del Rugby, pero que, además, será un lugar de reunión, de paseo, de ocio, de desconexión, funciones que vendrán acentuadas por el punto donde se localiza.

Por todo ello, partiendo del propio título del proyecto, consideramos que la intervención no debe limitarse a la creación de edificios que alberguen el programa establecido, sino que se observa la necesidad de dar un paso más y crear un lugar de sensaciones, de movimientos y recorridos, de perspectivas, ejes, transparencias, y, sobre todo, un lugar de descubrimiento.

No se entiende el proyecto como un punto de encuentro para los aficionados al deporte del Rugby, sino como un punto que llame la atención e invite a descubrir el mundo del Rugby.

2.2. EMPLAZAMIENTO Y CONDICIONES DE PARTIDA

La parcela donde se ha previsto la actuación corresponde a la zona en que se ubican las instalaciones del complejo deportivo Ciudad de Valladolid, situado a una distancia de 4,67 Km (en línea recta) del centro de Valladolid, en la carretera Valladolid-Renedo, VA-140, que comunica la ciudad con los municipios situados en el valle del río Esgueva.

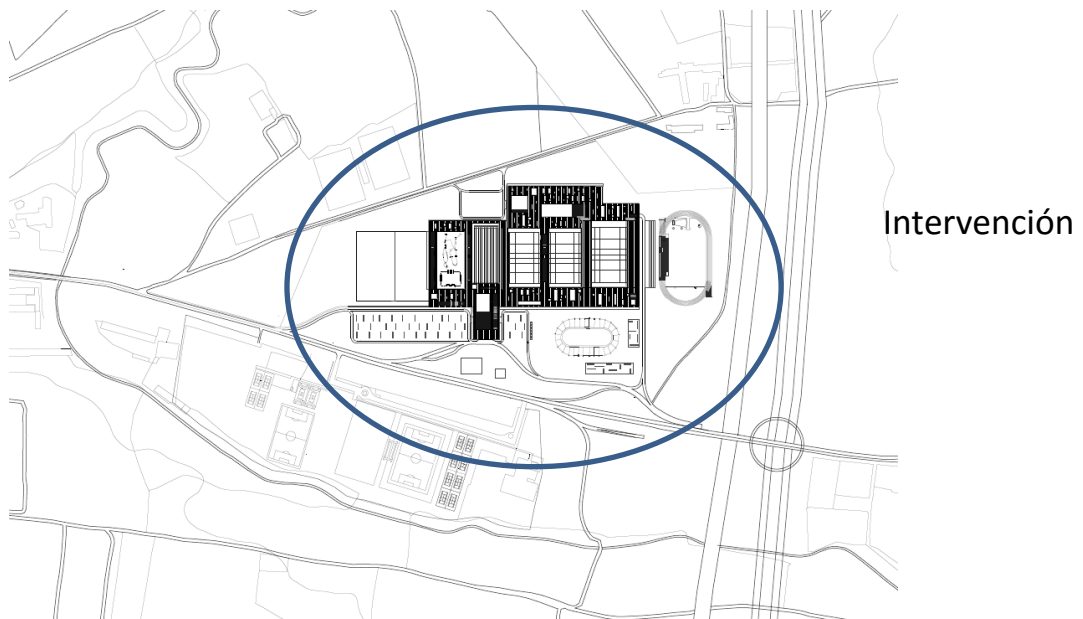
No existe transporte público que permita a la ciudadanía llegar a ese punto desde la ciudad de Valladolid empleando la red de autobuses urbanos. Por las instalaciones pasa una línea de autobuses que parten de la estación de autobuses de Valladolid en dirección a Renedo pero no tienen una frecuencia suficiente.



Situación de las instalaciones

Estos datos ponen de manifiesto que nos encontramos en una zona periférica de la ciudad de Valladolid, mal comunicada, en la que debe producirse una recalificación con la intervención, siendo una zona que cada vez genera más interés en la población.

No basta con construir un edificio, sino introducir un nuevo funcionamiento urbano, crear un recinto que dialogue con el paisaje y se deje penetrar, que lo transforme y en definitiva prolongue la ciudad, abriéndola. Es necesario crear una arquitectura que se pueda transformar, debido al creciente interés de este deporte, y que genere la activación del lugar en el que nos encontramos, provocando un cambio del paisaje, de los usos y de las relaciones.



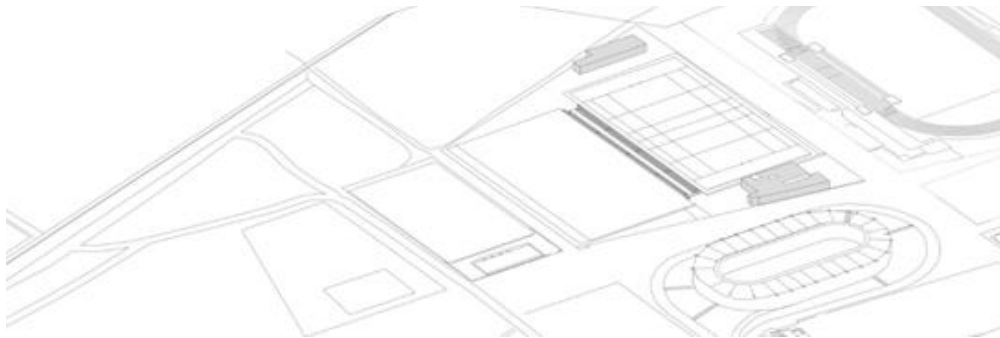
2.3. NATURALEZAS ENCONTRADAS

En el lugar nos encontramos con la presencia de tres arquitecturas diferentes en su tipología que fueron generadas por adición con el paso del tiempo. Todas ellas son notablemente importantes a la hora de plantear este proyecto, puesto que es necesario conservarlas (sería un error demolerlos) y mantener su posición.

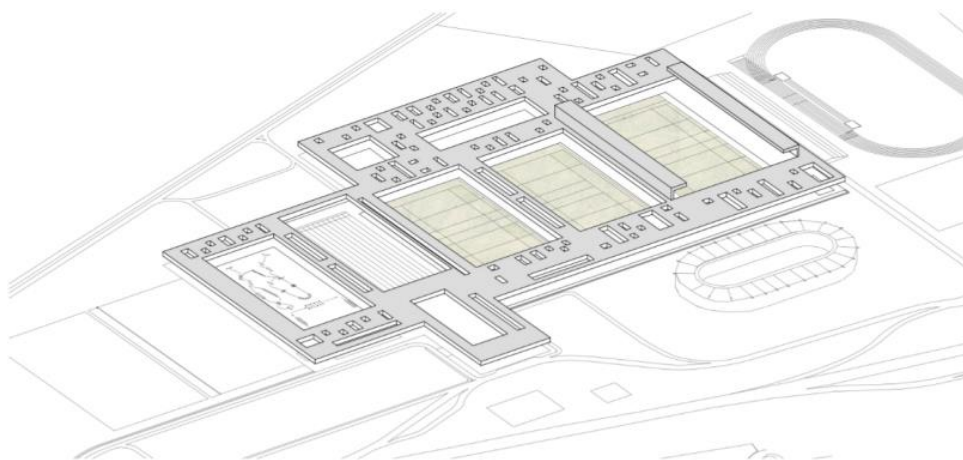
En concreto, estamos hablando del velódromo y la pista de atletismo, así como del campo principal, que debido a su buen drenaje no se considera necesario reubicarlo.

Además, la parcela cuenta con un campo de tiro con arco y un *agility*. Ambos en uso, por lo que es aconsejable mantenerlos, cumpliendo su uso actual, aunque resulte necesario reubicarlos para mejorarlos y, además, dotarlos de un mínimo de instalaciones.

Estado actual de la parcela:



Estado de la parcela después de la intervención:



2.4. LA IDEA GENERADORA

Todo proyecto de arquitectura se basa en una idea pensada para dar solución a un problema arquitectónico. No obstante, la idea generadora del mismo puede surgir de cualquier pensamiento u objeto o incluso, de la nada.

Haciendo referencia a las palabras de Dominique Perrault, en el momento que hablamos de ciudad debemos plantearnos que es una ciudad. ¿La ciudad es el conjunto de llenos y edificios, o es el conjunto de espacios vacíos donde se genera la vida y las relaciones?.

A lo largo de la historia observamos que la gente utiliza los vacíos de las ciudades, como las plazas, para reunirse, manifestarse, relacionarse y compartir aficiones, lo cual nos lleva a pensar que es el vacío el lugar idóneo para que se genere la vida en un proyecto.

“Se trata de la generación de los espacios a través del vacío, porque el vacío es el lugar del que podemos apropiarnos, un lugar disponible para todos”

Dominique Perrault.

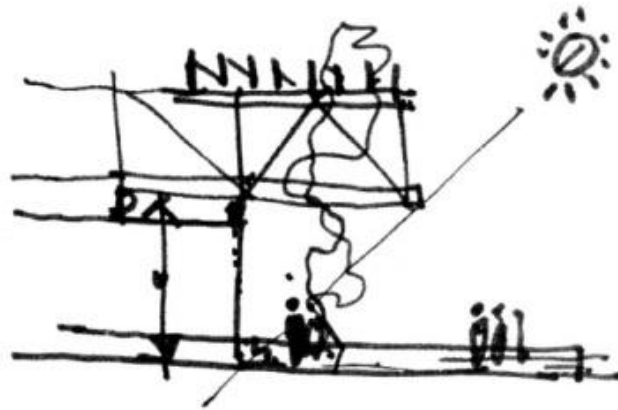
Bien es cierto que las ciudades han cambiado a lo largo de la historia. Por ello, como punto de partida debemos analizar previamente la ciudad en la que nos encontramos, la ciudad contemporánea, que tiene la característica de ser una ciudad neurológica, ya que implica la noción de sustancia. Es una realidad de tres dimensiones en la que el uso del paralelepípedo es un acierto. Un paralelepípedo cuyo interior es una especie de líquido amniótico, el vacío, y es ese líquido el que da lugar y sentido a su espesor y a las funciones que se encuentran alojadas en su interior.

Por otro lado, una vez tomada la decisión de que el vacío debe ser el elemento por excelencia, y estableciendo el paralelepípedo como punto de partida, llega la hora de pensar en otro elemento esencial: la cubierta.

El vacío permite la “construcción del aire”, y que elemento mejor que una cubierta elemento que deje pasar el aire y la luz, que no genera lindes ni fachadas, que no detenga el paisaje ni la naturaleza, pero que, sin embargo, nos proteja, porque la arquitectura nos protege.

El conjunto de estos conceptos genera una perfecta idea de ciudad, en la que bajo la protección de una cubierta se generan multitud de espacios de relación y de recorridos, teniendo como compañero en todo momento la naturaleza.

Esquema de idea:



2.5. ESPACIOS DE RELACIÓN

Observamos algunos de los espacios de relación que aparecen en el proyecto:

Entrada principal pública



En ella se concentra la multitud de personas que llegan a la ciudad del Rugby, ya sea en día de partido o para realizar cualquiera de las actividades que aquí se dan. Es una plaza que permite el paso de la naturaleza a través de ella y únicamente establece un punto de entrada, pero no genera límites en ninguna de las direcciones posibles.

Entrada privada:



Se trata de una plaza mucho más tranquila e íntima, en la que priman las transparencias y los filtros visuales, ya que este es su cometido. Es una plaza que permite que la prensa entre en contacto directo con los jugadores pero sin invadirles ni violar su intimidad.

Calle interna:



Analizando la parcela encontramos una serie de ejes que nos permiten establecer guías en la generación del edificio, de modo que tomamos uno de ellos como eje principal.

Será este eje el que denominaremos **eje generador**, porque ubica las entradas y pone punto de partida al crecimiento del complejo tanto a su izquierda como su derecha.

El proyecto posee “dos mundos”: el mundo de lo privado y el mundo de lo público. El público se establece al sur de la parcela y el privado al norte. Será este eje el que permita la unión entre ambos.

Por otro lado, aparecen los patios como espacios de relación por excelencia. En ellos se genera la vida y son ellos los que nos permiten tener una visión continua del espacio en todo momento. Esta visión será continua estratégicamente en el sentido del recorrido, de modo que en el sentido contrario a este la visión será entrecortada por medio de lamas.

2.6. LA VOLUMETRÍA

Analizando el paisaje donde nos encontramos observamos que lo que predomina es la meseta, la planeidad, ya que estamos en una zona con las características propias del paisaje castellano.

Por ello, se opta por la línea recta, la horizontal y lo que esto implica, el concepto de horizonte y de inexistencia de límites, porque así es como se manifiesta el paisaje en este punto, y es lo que la arquitectura debe respetar en una intervención en la que se tiene como objetivo hacer partícipe de la misma a la naturaleza.



2.7. EL DESCUBRIMIENTO

Partiendo de la volumetría del complejo, se observa que es una arquitectura que no destaca a grandes distancias, ya que por su horizontalidad no apenas se distingue entre la masa de árboles. Por tanto, el concepto de descubrimiento está muy presente en este proyecto.

Lo desconocido genera interés. Es una arquitectura basada en la aproximación, de modo que es necesario ir al lugar para descubrirlo, y, a medida que vas adentrándote en él, se van descubriendo un sinfín de sensaciones.

No obstante, también es un edificio linterna. Tienen tal presencia los vacíos que, una vez iluminados son mucho más poderosos que el resto del edificio. De esta manera cobran la importancia que tienen y generan un foco de luz como si de una luciérnaga se tratase.

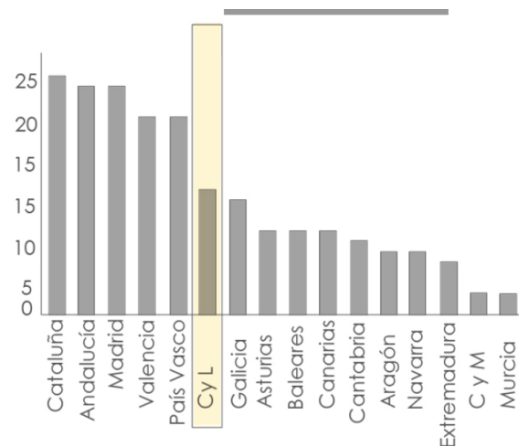
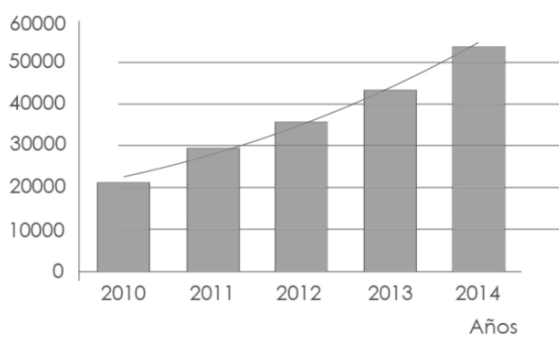


La iluminación del complejo es muy importante ya que muchos de los partidos de Rugby tienen lugar por la noche, a las 00.00h

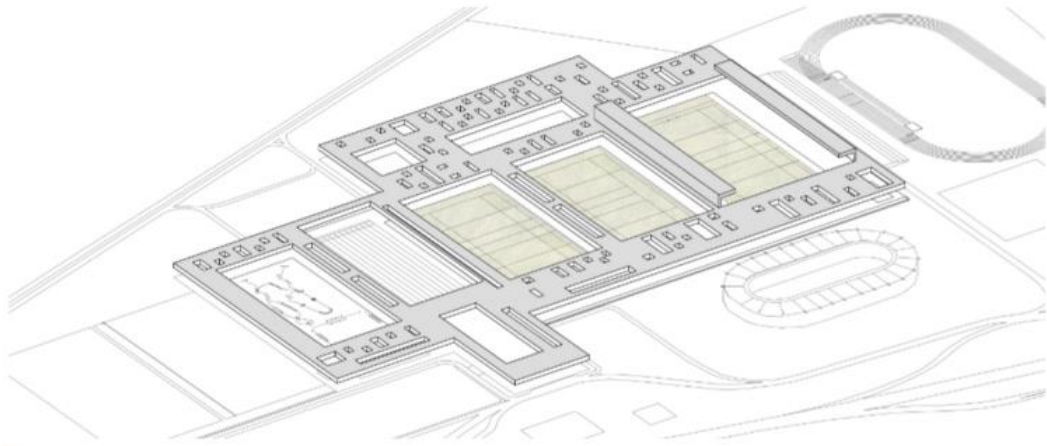
2.8. EL CARÁCTER EXPANSIVO

La realización de una serie de estudios acerca de la evolución del interés del Rugby en los últimos años nos permite ser conscientes de la importancia que tiene que nuestra intervención tenga un carácter ilimitado y un posible crecimiento a lo largo del tiempo.

Nº jugadores



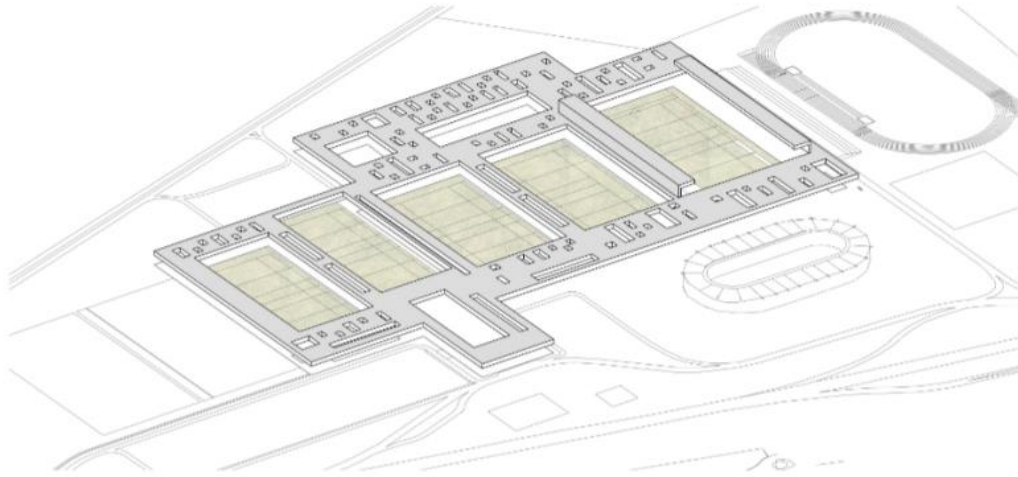
Esta es una de las virtudes que tiene la cubierta escogida, y es que, a partir del módulo se puede expandir el edificio de manera regular y seguir albergando campos.



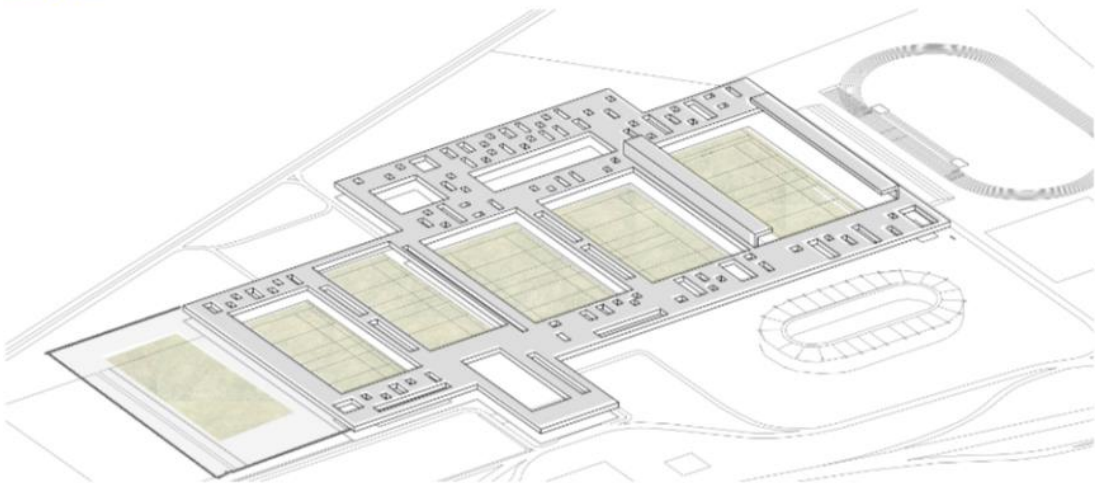
AÑO 2025

Años

Cc
Antc



AÑO 2035



2.9. LA MATERIALIDAD

La materialidad del proyecto viene determinada por la propia idea. Si el objetivo es una intervención que no genere límites, los materiales tienen que responder también a esto.

La solución optada para conseguirlo son las lamas. Las celosías nos permiten delimitar las visuales y privatizar en los casos que sea necesario. No obstante, éstas solo se utilizan en los sentidos contrarios a los recorridos y en casos como los vestuarios, en los que es necesario crear intimidad. Los patios actúan como filtros y por ello el material empleado es el vidrio.

Las transparencias son de gran importancia en el proyecto, ya que las cajas se agrupan por usos y se permiten las visuales de un extremo a otro.

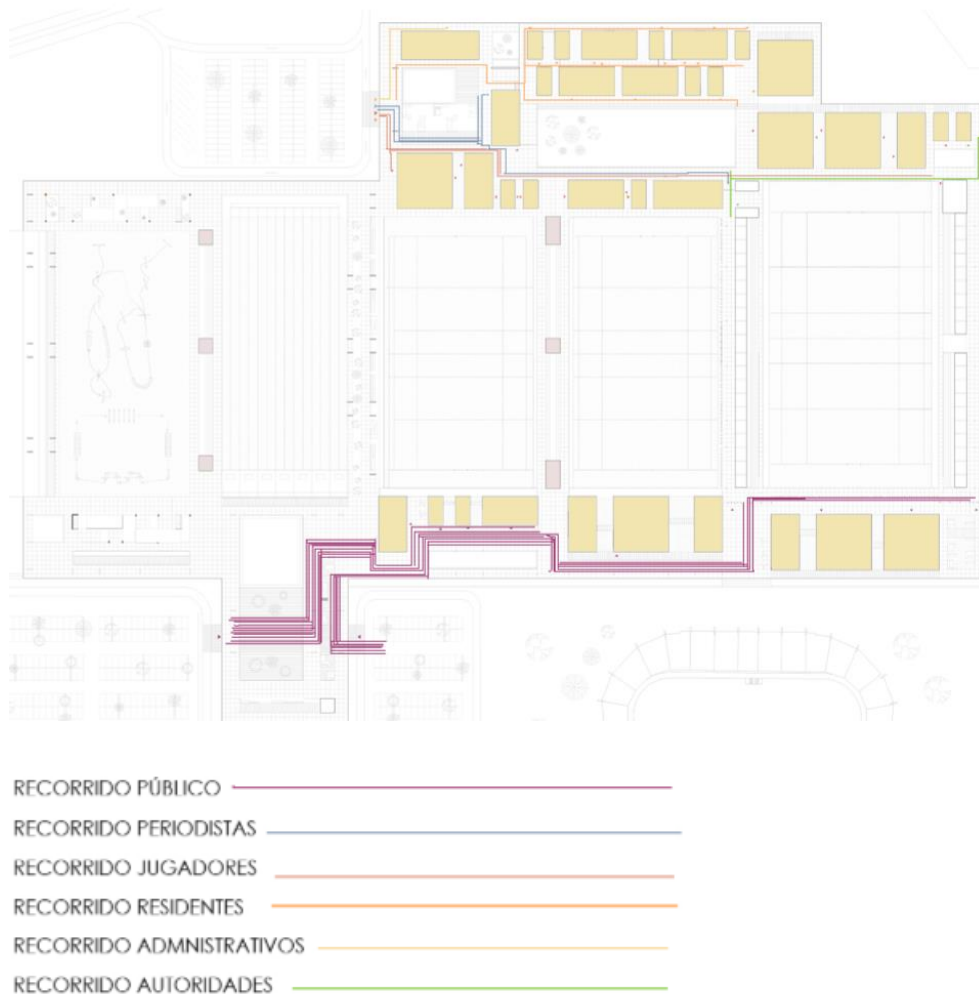


Por otro lado, el material por excelencia es la chapa de cubierta, ya que el edificio es la cubierta casi en su totalidad.

2.10. LAS CIRCULACIONES Y LOS RECORRIDOS.

En un proyecto así, es primordial el estudio de las circulaciones y los recorridos para evitar que los jugadores y el público coincidan, o bien que la prensa pueda acceder a los jugadores de manera indiscriminada, o las autoridades deban pasar los mismo controles que el público. Por ello es tiene especial interés en este punto y se genera un claro esquema de recorridos.

ESQUEMA DE FLUJO DE PERSONAS POR LOS DIFERENTES RECORRIDOS



2.11. EL PROGRAMA

El programa planteado albergaría todo lo necesario para que la ciudad del Rugby sea un gran complejo deportivo.

Posee zonas de recepción, administración, tiendas, salas de exposiciones, cafeterías, restaurantes, zona de tercer tiempo que tiene su uso después de los partidos, los vestuarios necesarios tanto para el campo principal como para el campo principal como para los campos de entrenamiento, zona de prensa, enfermería y residencia para los jugadores que se alberguen ahí por determinadas circunstancias.



Se cuenta únicamente con planta baja, siendo un proyecto de carácter expansivo y disgregado que ordena la parcela mediante las cajas.

3. CUADRO DE SUPERFICIES

CUADRO DE USOS + SUPERFICIES GENERALES Cota + 0,00			
	Sup. ÚTILES	CONSTRUIDAS	
Avenida pública:			
① Administración - recepción: _____	151,90 m2	190,50 m2	
Tiendas y sala de exposiciones :			
② - Tienda I _____	56,60 m2	68,70 m2	
③ - Tienda II _____	56,60 m2	68,70 m2	
④ - Sala de exposiciones _____	155,34 m2	195,15 m2	
	268,54 m2	332,55 m2	
Club social :			
⑧ - Sala de lectura y juegos _____	195,03 m2	223,65 m2	
⑨ - Sala de descanso y bar _____	377,21 m2	416,47 m2	
⑩ - Sala de espacio 'Chill out' _____	154,06 m2	184,84 m2	
	708,65 m2	824,96 m2	
Cafetería - Restaurante:			
⑤ - Tercer tiempo _____	185,32 m2	222,48 m2	
⑥ - Cafetería _____	359,56 m2	438,22 m2	
⑦ - Restaurante _____	365,57 m2	432,28 m2	
	910,45 m2	1092,98 m2	
Campos de entrenamiento:			
Almacenes:			
⑲ - Almacén + Cuarto de instalaciones _____	57,73 m2	65,20 m2	
⑳ - Almacén II x4 _____	24,22 m2	32,53 m2	
	154,61 m2	195,32 m2	
Campo principal			
⑳ Almacenes/ud x8: _____	18,06 m2	22,28 m2	
㉑ Aseo/ud: x8 _____	38,17 m2	41,2 m2	
㉒ Barra bar/ud: _____	20,05 m2	22,3 m2	
㉓ Enfermería: _____	75,01 m2	77,08 m2	
㉔ Sala de post: _____	26,05 m2	29,09 m2	
	177,34 m2	191,95 m2	
Avenida privada:			
㉕ Sala de prensa: _____	136,67 m2	171,05 m2	
Vestuarios :			
- Vestuario grande/ud x3			
㉖ Equipo I _____	166,91 m2	208,02 m2	
㉗ Equipo II _____	166,91 m2	208,02 m2	
- Vestuario mediano II/ud x3			
㉘ Equipo I _____	76,80 m2	107,90 m2	
㉙ Equipo II _____	76,80 m2	107,90 m2	
- Vestuario pequeño I/ud x3			
㉚ - Vestuario pequeño I/ud x3 _____	49,34 m2	68,35 m2	
㉛ - Vestuario árbitro _____	49,34 m2	68,35 m2	
㉜ - Vestuario delegado de partido _____	49,34 m2	68,35 m2	
	1708,96 m2	2237,21 m2	
㉝ Gimnasio: _____	225,86 m2	277,18 m2	
Residencia			
㉞ Administración - Recepción: _____	237,53 m2	296,45 m2	
Habitaciones:			
㉟ - Habitación tipo I _____	106 m2	137,36 m2	
㊱ - Habitación tipo II _____	346,8 m2	437,40 m2	
㊲ Zona común: _____	355,44 m2	415,02 m2	
	808,24 m2	989,78 m2	
Instalaciones			
	28,32 m2	45,47 m2	
Gradas			
		1900 m2	
TOTAL _____	5317,07 m2	6198,94 m2	

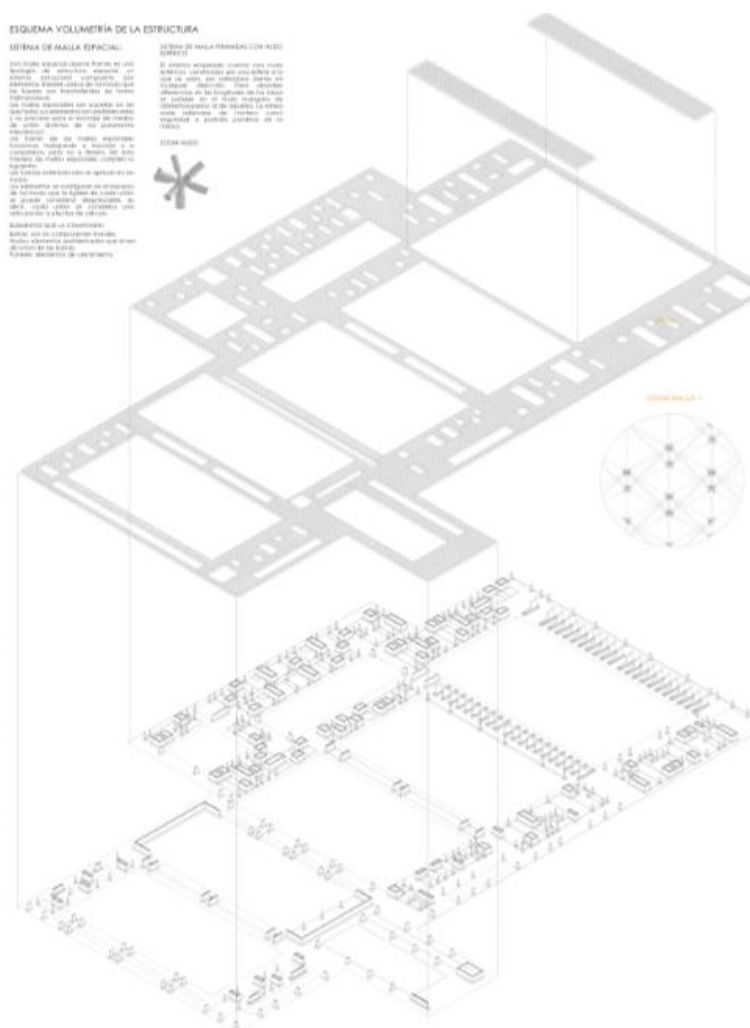
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA

4.1. EL CONCEPTO DE LA ESTRUCTURA

Desde la idea, el papel de la estructura cumple una función muy importante. No sólo por la importancia que tiene en sí misma, sino también porque en el concepto generador del proyecto, serán las cajas estructurales las que deberán ir colocándose estratégicamente para cumplir su función estructural, albergar programa, y generar recorridos y visuales; ya que serán las únicas zonas opacas con las que cuentan los cerramientos.

Además, la cubierta es la estructura del proyecto por excelencia, tratándose de una malla piramidal tridimensional.

4.2. EL SISTEMA ESTRUCTURAL



Una malla espacial (space frame) es una tipología de estructura espacial, un sistema estructural compuesto por elementos lineales unidos de tal modo que las fuerzas son transferidas de forma tridimensional. Macroscópicamente, una estructura espacial puede tomar forma plana o de superficie curva.

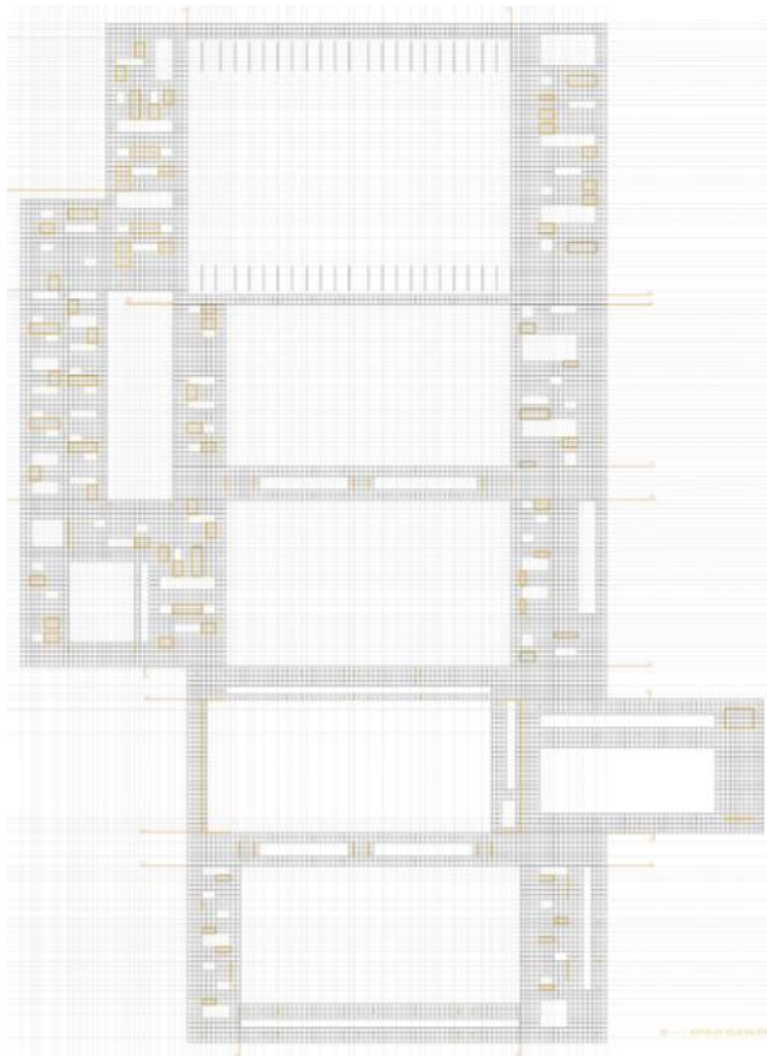
Las mallas espaciales son aquellas en las que todos sus elementos son prefabricados y no precisan para el montaje de medios de unión distintos de los puramente mecánicos.

Las barras de las mallas espaciales funcionan trabajando a tracción o a compresión, pero no a flexión. De esta manera las mallas espaciales cumplen lo siguiente:

Las fuerzas exteriores sólo se aplican en los nudos.

Los elementos se configuran en el espacio de tal modo que la rigidez de cada unión se puede considerar despreciable, es decir, cada unión se considera una articulación a efectos de cálculo.

Dicha malla se encuentra sustentada por una malla de pilares en combinación con muros corridos como si de una caja de música se tratara.



5. SOLUCIÓN GLOBAL DE LAS INSTALACIONES

5.1. INSTALACIÓN DE A.F.S & A.C.S

Debido a la necesidad de abastecer con suministro de agua sanitaria a varios edificios de forma simultánea, el trazado de la instalación de agua debe garantizar el suministro en todo momento al mayor número de edificios posibles en caso de avería.

Acometida de agua.

Para evitar fallos en el suministro el primer paso es dotar al proyecto de una doble acometida en paralelo a la red urbana suministrada desde la carretera de Renedo para que en caso de que se produjese un fallo en la acometida primaria, la secundaria se pondría automáticamente en funcionamiento mediante una electroválvula automática monitorizada electrónicamente proporcionando de nuevo presión a la red y asegurando el abastecimiento.

Grupo de presión.

Para reducir costes y minimizar el mantenimiento y facilitar la conservación de elementos mecánicos, se instala un único grupo de presión que proporcionará la presión necesaria a la red de suministro para garantizar que todos los elementos hidráulicos que integran el proyecto funcionen adecuadamente. El grupo de presión está dotado de una bomba eléctrica y una diesel de reserva que salta en caso de fallo de la primera por lo que, junto con el sistema de doble acometida, el abastecimiento de agua a presión hasta este punto está asegurado en todo momento.

Doble conexión al suministro primario.

Para lograr una correcta distribución asegurando una presión y caudal adecuados, se ha proyectado la red en anillo. De esta manera se enfrenta a los posibles problemas que surgen en el suministro de AFS a grandes superficies urbanas: la pérdida de carga por longitudes de tubería y los cortes de suministro por averías. Gracias al anillo cerrado de suministro se consigue una presión uniforme en todos los puntos del anillo, proporcionando mejores valores de presurización de la instalación. Este sistema además permite que en caso de avería se corte el suministro en un único sector del anillo permitiendo el funcionamiento normal en el resto de elementos del sistema de abastecimiento.

5.2. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN & ELECTRICIDAD

Con punto de acometida en la carretera Renedo, se plantea un sistema de suministro eléctrico basado en la distribución desde un único punto de transformación a todo el complejo proyectado, contemplando de este modo la viabilidad de una instalación eléctrica dotada de un transformador propio para posibilitar la compra de la energía eléctrica a media tensión.

Mediante un control centralizado en el centro de transformación se logra una completa monitorización del comportamiento de la totalidad del complejo en cuanto a funcionamiento y consumo, facilitando de este modo las labores de mantenimiento, conservación y posible futura actualización de la instalación. A partir de este punto, la red se distribuye en baja tensión trifásica para minimizar suministro a los diferentes puntos del proyecto, los cuales dispondrán de un cuadro general de distribución desde el cual se controlará el funcionamiento de los diferentes circuitos que integrarán la instalación particular de la zona o edificio.

Una vez suministrada corriente eléctrica al Cuadro General de Distribución del edificio, este controlará el comportamiento de las diferentes zonas que componen el proyecto del mismo. La alimentación del edificio se plantea por agrupación de espacios. Debido a la gran importancia del sistema de alumbrado del campo de juego, su alimentación será controlada con su propio Cuadro Secundario al igual que el sistema de ventilación.

Debido a la naturaleza de uso público que caracteriza a un edificio de esta índole, se hace necesario dotarlo de un sistema de suministro eléctrico de emergencia mediante un grupo electrógeno autónomo que proporcionara la potencia necesaria a la instalación para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas básicos necesarios para garantizar la seguridad de utilización y uso de las instalaciones del estadio en caso de corte de suministro. Considerando todo esto y en pos de una búsqueda por la máxima eficiencia energética del proyecto, se ha dotado a la gran mayor parte de los espacios que lo componen de iluminación equipada con lámparas de la más alta eficiencia y bajo consumo energético de que podía equiparse, garantizando en todo momento la correcta iluminación de los espacios interiores para adecuarlos al cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás normativas a aplicar.

5.3. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

El sistema de acondicionamiento y ventilación propuesto, se ha desarrollado mediante una diferenciación programática centrada en las alturas libres disponibles en los diferentes espacios en los que se subdivide el proyecto.

CLIMATIZACIÓN

La climatización de los espacios públicos del proyecto se resuelven mediante un sistema aire-aire. El aire es climatizado por unas U.T.A. equipadas con recuperador de calor, aumentando el rendimiento del aparato y sistema free-cooling, reduciendo el consumo energético. La distribución se realiza por tubos de sección rectangular Isover con aislamiento en sus paredes.

En las zonas privadas del proyecto, como es la residencia, el acondicionamiento térmico del espacio interior se resuelve mediante dos sistemas complementarios, suelos radiantes para aporte de carga específica de calefacción y aire climatizado para aporte de refrigeración en verano. Por otra parte cabe mencionar que, gracias al sistema de recuperación de calor, la

totalidad del proyecto disfrutará de una temperatura del aire interior estable y uniformemente distribuida a pesar de la ausencia de sistemas de acondicionamiento en ciertos espacios de mayor altura, ya que al instalarse un único circuito de retorno de aire, la carga calorífica del aire de impulsión proporcionará unas condiciones de temperatura adecuadas al uso del edificio.

VENTILACIÓN

Debido a la naturaleza del programa del edificio proyectado, se plantean dos sistemas diferenciados para garantizar las renovaciones de aire. Uno para los espacios generales en los que se van a desarrollar las actividades propias de la naturaleza del edificio, con un sistema de free-cooling y un sistema de aprovechamiento geotérmico mediante sondeo que minimiza la demanda energética, y finalmente uno de extracción de aire para las zonas húmedas.

Para reducir al máximo la demanda energética de se aprovecha la inercia térmica del terreno como apoyo en la generación de energía para alimentar las baterías de frío-calor que se encuentran en la unidad de tratamiento de aire.

Además, el aire que se introduce a través del recuperador de calor, cruzando el flujo de aire de extracción y la toma de aire exterior, pasa a una cámara plenum en el interior de edificio que abastece a una unidad de impulsión que termina de atemperar el aire mediante una sección climatizadora. A partir de ese punto, el aire se lleva a través de unos conductos ocultos distribuidos por el falso techo de panel sándwich ISOVER Climaver Plus. Una vez que los conductos llegan a las salas se distribuye y se extrae el aire por un sistema de difusores lineales garantizando la correcta renovación de aire de los espacios interiores.

5.4. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS y DBSUA

CUMPLIMIENTO DB-SI

a. NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este CTE y son los siguientes:

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1. El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación .

11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior. Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes. 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.

11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios. El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos. Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura. La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual estarán señalizados mediante placas fotoluminiscentes, así como las indicaciones para seguir el recorrido de evacuación más favorable a la posición del edificio en el que se sitúen los individuos a evacuar. Así mismo, se dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de Incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características del proyecto y construcción del edificio, así como de su mantenimiento y uso previsto. Los medios de protección contra incendios de utilización manual estarán señalizados mediante placas fotoluminiscentes, así como las indicaciones para seguir el recorrido de evacuación más favorable a la posición del edificio en el que se sitúen los individuos a evacuar. Así mismo se dispondrá de alumbrado de emergencia que entre en funcionamiento en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal.

ESTADIO - GRADAS

Para dimensionar las zonas de paso para la salida y evacuación de los espectadores se han tomados las fórmulas de la tabla 4.1 que determina que para la evacuación de zonas al aire libre: Pasos, pasillos y rampas $A = P / 600$ y Escaleras $A = P / 480$

Hay dos gradas a distinta cota a evacuar, la que da a planta baja y la que está en planta primera, vamos a analizar las situaciones para cada caso más desfavorable:

Para evacuar ambas gradas empezamos analizando la escalera que permite el acceso directo a butacas. Esta escalera tiene 1.20m de ancho, que nos permitiría evacuar un máximo de 576 personas, la que más tránsito tiene 160 personas. Como $160 < 576$ CUMPLE.

En la grada superior la gente evacua a través de escaleras generales, por lo que hacemos otra vez el estudio del caso mas desfavorable: la escalera que evacua a 464 personas, el ancho de todas las escaleras es de 2.55m por lo que evacuarían hasta 1200 personas. Por lo que también cumpliría.

Por último analizamos el pasillo de planta baja por el que discurriría la gente a evacuar de las gradas inferiores. El pasillo tiene 1.50 m de ancho, permitiendo el paso a 900 personas. En el punto más desfavorable, éste tendría un tránsito máximo de 694 personas < 900 por lo que CUMPLE.

ESTADIO - EDIFICIO

El edificio es de pública concurrencia, pero está totalmente abierto al exterior y la posibilidad de declararse un incendio es mínima. Los revestimientos deben ser B-s1,d0 en paredes y techos y B/FL-s1 en suelos, la resistencia al fuego de la estructura y los cerramientos será EI-90.

La instalación de sistemas contraincendios obligatorios son los extintores cada 15m de recorrido desde cualquier punto de evacuación, BIE's con un alcance de 25m y un sistema de detección y de alarma. Además en las inmediaciones al edificio se disponen de dos hidrantes exteriores para uso de los bomberos en caso de ser necesarios.

CUMPLIMIENTO DB-SUA

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

La parcela dispone de itinerarios accesibles que comunican una entrada principal a los edificios con la vía pública y con las zonas comunes exteriores. En el edificio del estadio-aparcamiento se dispone de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas

con la entrada accesible al edificio. El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación y con los elementos accesibles.

Servicios higiénicos accesibles: se dispone de uno por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser unisex. Todos ellos accesibles mediante itinerario accesible. En su interior se dispone de un diámetro \varnothing 1,50 m libre de obstáculos y las puertas son correderas para facilitar su maniobra.

Mobiliario fijo: El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluye al menos un punto de atención accesible.

Mecanismos: los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

Asientos fijos estadio: se requiere de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción. Por lo que al haber un total de 5236 plazas fijadas para la asistencia de público, se reservan 53 plazas para usuarios de sillas de ruedas vinculadas e intercaladas entre sillas de público general para permitir la asistencia con acompañantes. Además se han dispuesto repartidas en la fila baja para permitir la evacuación sin desniveles de manera que puedan evacuar fácilmente sin interrumpir la circulación.

Plazas de aparcamiento: se dispone de una plaza por cada 33 o fracción. Estas dispondrán de un espacio anejo de aproximación y transferencia lateral de anchura \geq 1,20 m. Como hay 670 plazas de aparcamiento, deberán ser 21 plazas serán adaptadas.

Alojamientos accesibles: Los establecimientos de uso Residencial Público deberán disponer de un alojamiento accesible por cada 50 unidades. En el proyecto hay 8 unidades habitacionales que disponen de un dormitorio y un baño accesibles en planta baja, y en la que los espacios cumplen las normas requeridas para las viviendas accesibles en cuanto a las dimensiones de la estancia y pasos así como la normativa en cuanto a mecanismos. Además el acceso a estas unidades enlaza con un itinerario accesible a través de la parcela.

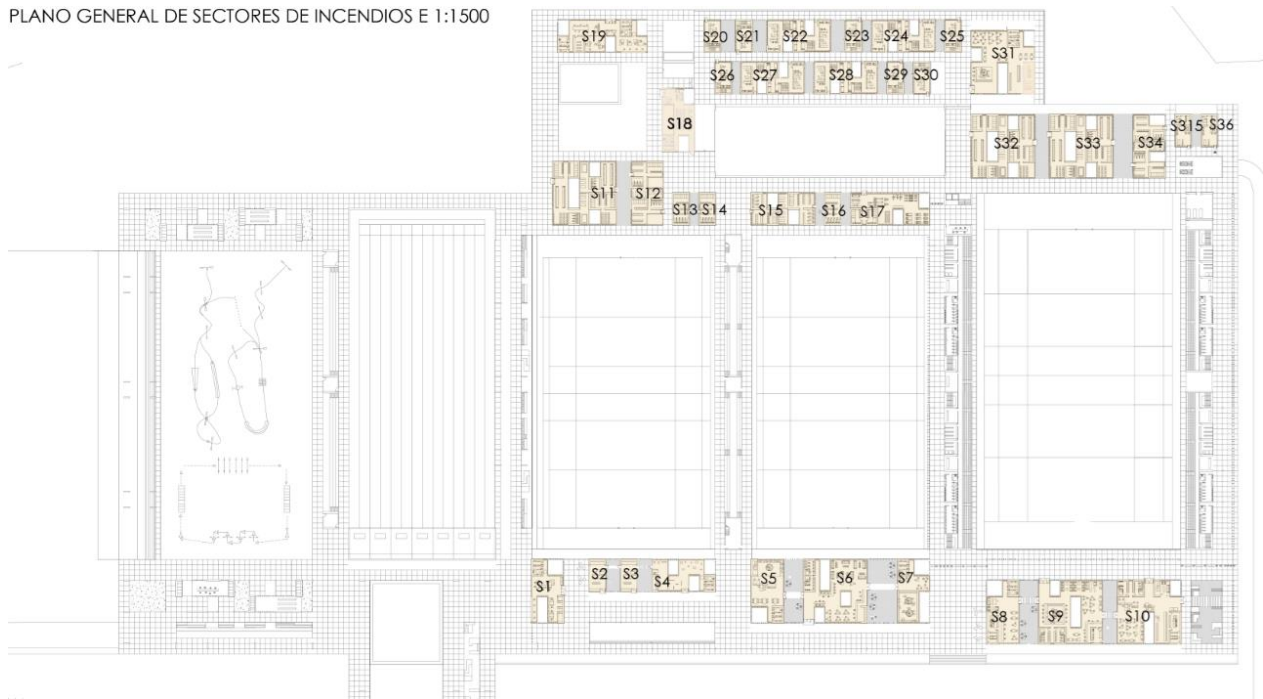
6. CUMPLIMIENTO DEL C.T.E.

6.1. SECCIÓN SI-1. PROPAGACIÓN INTERIOR

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

La construcción se compartimenta en sectores de incendio. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

PLANO GENERAL DE SECTORES DE INCENDIOS E 1:1500



6.2. SECCIÓN SI-2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

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

6.3. SECCIÓN SI-3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Los recorridos de evacuación son inferiores a 25 m y la ocupación de cada uno de los edificios es inferior a 100 personas. En consecuencia, basta con una única salida de evacuación directa o a espacio exterior seguro.

ZONA DE PÚBLICA CONCURRENCIA

El edificio es de pública concurrencia, pero está totalmente abierto al exterior y la posibilidad de declararse un incendio es mínima.

En la avenida pública nos encontramos varios edificios de pequeñas dimensiones, pues el mayor tiene 416,47 m². Por este motivo, todos ellos requieren únicamente de la instalación de extintores. Los recorridos de evacuación en esta zona son todos inferiores a 25 m, cuentan con una salida y tienen una ocupación inferior a 100 personas, a excepción de la sala II del club social que cuenta con dos salidas y por lo tanto el recorrido máximo es de 50 m.

En esta zona encontramos los edificios dedicados a cafetería y restaurante. Todos ellos cuentan con al menos dos salidas o espacio exterior seguro, por lo que los recorridos pueden alcanzar los 50 m de longitud.

En la zona de restaurante con 415,02 m² construidos y dos salidas de emergencia, se permiten recorridos de hasta 50 m. En este caso, los sistemas de protección necesarios son únicamente extintores cada 15 m de recorrido y otro en la zona de cocina por ser una zona de riesgo especial bajo.

ZONA DE VESTUARIOS

En la zona de vestuarios y gimnasio nos encontramos varios edificios de pequeñas dimensiones, pues el mayor tiene 416,78 m². Por este motivo, todos ellos requieren únicamente de la instalación de extintores, ya que las BIEs son obligatorias a partir de 500 m² en edificios de pública concurrencia.

ZONA DE ESTADIO-GRADAS

Para dimensionar las zonas de paso para la salida y evacuación de los espectadores se ha determinado:

- Para la evacuación de zonas de aire libre: pasos, pasillos y rampas $A=P/600$
- Escaleras $A=P/480$

Hay dos gradas a distinta cota a evacuar, la que da a planta baja y la que está en planta primera. Para evacuar ambas gradas se emplean escaleras de 1.20 m de ancho, que permiten evacuar un máximo de 576 personas. Teniendo en cuenta que la que más tránsito tienen son 160 personas, se cumple con lo establecido en la norma.

En la grada superior se evacúa a la gente a través de escaleras generales. El ancho de todas ellas es de 2,55 m. La menos favorable es capaz de evacuar a 464 personas. En conjunto permiten evacuar a 1.200, por lo que también se cumple con la normativa.

Por último, el pasillo de planta baja por el que discurriría la gente para evacuar las gradas inferiores tiene 1,50 m de ancho, permitiendo el paso de 900 personas. En el punto más desfavorable, este tendrá un tránsito máximo de 694 personas, por lo que se cumple con lo establecido en la normativa.

ZONA RESIDENCIAL

En la zona residencial nos encontramos con células habitacionales de entre 137,2 m² y 440,3 m² construidos por lo que la única instalación contra incendios es la de extintores portátiles cada 15 m de recorrido como máximo en sentido de evacuación. La resistencia al fuego de los cerramientos que delimitan los sectores será de EI-60.

Debido a la ocupación mínima en las plantas superiores, 6 personas como máximo, éstas cumplen perfectamente al poder evacuar 192 personas por sus pasillos de 1,2 m de ancho. Los recorridos deberán ser inferiores a 25 m hasta la salida de planta o salida de edificio al disponer de una sala tanto de planta en la superior, como de edificio en la inferior.

6.4. SECCIÓN SI-4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

(Ver apartado 5.4. de instalaciones)

6.5. SECCIÓN SI-5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Según el ámbito de aplicación de este DB, las obras de edificación, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Se entienden como elementos de urbanización adscritos al edificio en este caso concreto los correspondientes a los espacios libres de edificación dentro de nuestra parcela.

APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Las condiciones de los viales para que se pueda producir la aproximación de los bomberos a los distintos edificios que conforman el conjunto serán las siguientes:

- anchura mínima libre de aproximación del vehículo de bomberos a 3,5 m;
- altura libre de gálibo será de 4,5 m

- capacidad portante del pavimento del vial, resistencia a puncionamiento, será de 20kN/m².

Los edificios contarán con un ancho de aproximación de 5 m en la fachada a la altura del edificio.

La disposición de las edificaciones, en forma de pabellones de varias dimensiones agrupadas en bandas, facilitarán la intervención de los bomberos, ya que junto a todos ellos siempre hay un lateral por el que discurre una calle que permite la aproximación de los camiones de bomberos a la fachada a menos de los 23 m exigidos por la norma para edificios con altura de evacuación menor de 15 m, como es el caso de este proyecto.

ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Ya que la altura de evacuación descendente es menor de 15 m, no es necesario disponer de un espacio de maniobra para los bomberos a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos. Sin bien en el entorno del edificio sí se cumplen con esas características:

- Anchura mínima libre, 5 m.
- Altura libre, la del edificio.
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio, 23 m.
- Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas, 30 m.
- Pendiente máxima, 10%.
- Resistencia al punzonamiento del suelo, 100 kN sobre 20 cm.

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Las fachadas en las que estén situados los accesos hacia el interior el edificio deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones de dichos huecos hacen referencia a alturas de alfeizar, dimensiones de los huecos y no existencia de obstáculos para el acceso a cada una de las planas. En nuestro caso, todos estos requisitos se cumplen dadas las características del diseño

de la edificación, en la que todos los espacios están conectados con los espacios de aproximación de los camiones de bomberos.

6.6. SECCIÓN SI-6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la correspondiente tabla. Como alternativa, cuando se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

GENERALIDADES

La justificación de que el comportamiento de los elementos estructurales cumplirá los valores de resistencia al fuego establecidos en el DB-SI, se realizará obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de los Anejos B, C, D, E y F del DB-SI.

En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla. Como alternativa, cuando se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor del 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.

7. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

	Porcentaje	€
ACTUACIONES PREVIAS	0,76	249.256,06
DEMOLICIÓN Y DESESCOMBRO	2,6	852.718,10
MOVIMIENTO DE TIERRAS	3,3	1.082.296,05
CIMENTACIÓN	9,6	3.148.497,60
ESTRUCTURA	12,42	4.073.368,77
RED DE SANEAMIENTO	1,34	439.477,79
CERRAMIENTOS	14,26	4.676.830,81
PARTICIONES INTERIORES	3,07	1.006.863,30
CUBIERTAS	5,16	1.692.317,46
AISLAMIENTO	2,43	796.963,46
IMPERMEABILIZANTES	1,44	472.274,64
REVESTIMIENTOS	4,42	1.449.620,77
ALICATADOS	2,81	921.591,49
SOLADOS	3,73	1.223.322,51
CARPINTERÍA INTERIOR	2,45	803.522,83
CARPINTERÍA EXTERIOR	3,47	1.138.050,70
CERRAJERÍA	0,92	301.731,02
PINTURAS	2,12	695.293,22
ELECTRICIDAD	4,78	1.567.689,43
FONTANERÍA	2,94	964.227,39
CALEFACCIÓN Y A.C.S.	3,32	1.088.855,42
CLIMATIZACIÓN	5,72	1.875.979,82
INSTALACIONES ESPECIALES	1,44	472.274,64
SEGURIDAD Y SALUD	2,77	908.472,75
GESTIÓN DE RESIDUOS	1,52	498.512,12
CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	0,26	85.271,81
SEÑALIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO	0,95	311.570,08
	100	32.796.850,00
	13 % Gastos generales	4.263.590,50 €
	6 % Beneficio industrial	1.967.811,00 €
	SUMA DE G,G, y B.I.	6.231.401,50 €
	21% IVA	8.195.932,82 €
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	47.224.184,32 €
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	47.224.184,32 €