

David Hernández Martín

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid  
Tutor; Pedro Luis Gallego.  
Proyecto final de Grado 2016/2017

## ÍNDICE MEMORIA

### 1 \_ MEMORIA DESCRIPTIVA

#### 1.1 \_ INFORMACIÓN PREVIA

##### 1.1.1\_ ¿QUE PASA EN CASTILLA Y LEÓN?

#### 1.2 \_ CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO. ÁMBITOS DEL PROYECTO.

#### 1.3 \_ DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

##### 1.3.1 \_ GOLPE EN LAS COSTILLAS

##### 1.3.2 \_ EL CONCEPTO EN EL LUGAR

##### 1.3.3 \_ LA ESTRUCTURA

##### 1.3.4 \_ LA CIMENTACIÓN

##### 1.3.5 \_ ¿DE QUÉ Y CÓMO ESTOY HECHO?

##### 1.3.6 \_ EL PROGRAMA

### 2\_ CUADRO DE SUPERFICIES DEL PROYECTO

### 3\_ CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA. CTE

#### 3.1 \_ SIMULACIÓN VIGA TIPO Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA EHE

#### 3.2 \_ CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS CTE (DB-SI)

#### 3.3 \_ CUMPLIMIENTO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO SEGÚN CTE (DB-HS)

### 4\_ RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

## ÍNDICE DE PLANOS

- 1-EXPLICACIÓN DEL CONCEPTO, ANÁLISIS Y ESTUDIO DE LAS PRINCIPALES CONCENTRACIONES DEPORTIVAS DE VALLDOLID (L.U.01-E 1:20000).
- 2- APROXIMACIÓN GENERAL AL PROYECTO CON EXPLICACIÓN DE LAS ÁREAS (L.U.02).
- 3-MASTER PLAN DEL PROYECTO (L.B.01 E 1:1000).
- 4-PLANTA BAJA DEL INTERCAMBIADOR Y ESTADIO (L.B.02 E 1:250).
- 5- PLANTA PRIMERA DEL INTERCAMBIADOR Y ESTADIO (L.B.03 E 1:250).
- 6 - PLANTA SEGUNDA DEL INTERCAMBIADOR Y ESTADIO, INFOGRAFÍA Y DETALLE DE LA ILUMINARIA (L.B.04 E 1:250).
- 7-SECCIONES Y ALZADOS DEL ESTADIO E INTERCAMBIADOR (L.B.05 E 1:200,150).
- 8- SECCIONES Y ALZADOS DEL ESTADIO E INTERCAMBIADOR (L.B.06 E 1:200,150).
- 9-PLANTAS, SECCIONES Y ALZADOS DE LA RESIDENCIA Y ANEXOS(L.B.07 E 1:200,250)
- 10-INFOGRAFÍA ACCESO PRINCIPAL (L.B.08)
- 11-SECCIÓN CONSTRUCTIVA 1 Y DETALLES (L.C.01 E 1:50,10)
- 12-SECCIÓN CONSTRUCTIVA 2 Y DETALLES (L.C.02 E 1:50,10)
- 13-SECCIÓN CONSTRUCTIVA 3 Y DETALLES (L.C.03 E 1:50,10)
- 14- AXONOMETRÍA CONSTRUCTIVA, INFOGRAFÍA E INFORMACIÓN (L.C.04 E 1:50)
- 15-PLANTA, SECCIÓN CONSTRUCTIVA 4 Y DETALLES (L.C.05 E 1:50,10)
- 16- PLANTA, SECCIÓN CONSTRUCTIVA 5 Y DETALLES (L.C.06 E 1:50,10)
- 17-AXONOMETRÍA, SECCIÓN CONSTRUCTIVA 6 E INFOGRAFÍA (L.C.07 E 1:50)
- 18- ESTRUCTURA DEL ESTADIO E INTERCAMBIADOR (L.E.01 E 1:400)
- 19- CIMENTACIÓN Y FORJADO SANITARIO DEL ESTADIO (L.E.02 E 1: 400)
- 20-ESTRUCTURA, CIMENTACIÓN Y FORJADO SANITARIO DE LA RESIDENCIA Y ANEXO (L.E.03 E 1: 250)
- 21-INSTALACIONES DE INCENDIOS, EVACUACIÓN Y ACCESIBILIDAD DEL ESTADIO (L.I.01 E 1:400)
- 22- INSTALACIONES DE FONTANERÍA (AFS Y ACS) ESTADIO (L.I.02 E 1:400)
- 23- INSTALACIONES DE SANEAMIENTO Y EVACUACIÓN ESTADIO (L.I.03 E 1:400)
- 24- INSTALACIONES DE INCENDIOS, SANEAMIENTO Y FONTANERIA DE RESIDENCIA Y ANEXOS (L.I.04 E 1:250)

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

## 1 \_ MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1.1\_ INFORMACIÓN PREVIA

El objetivo del proyecto es la creación de la ciudad deportiva Rugby Valladolid. Esta se encuadra dentro de una de las instalaciones más importantes en el panorama nacional del rugby, las instalaciones del Pepe Rojo situadas en el entorno próximo a la ronda este de Valladolid.

Dichas instalaciones reciben el nombre del que fuera presidente de la Federación de Rugby de Valladolid en los años 60, José Rojo Giralda.

La propuesta representa a uno de los agentes más importantes en el desarrollo deportivo de Valladolid. En este caso el proyecto tiene como fin articular una master plan que dé cabida al nuevo programa propuesto y que resuelva uno de los principales problemas de la actual instalación; el aforo permitido. Para ello se necesita resolver y dar continuidad a una serie de arquitecturas y tensiones preexistentes como son el velódromo Narciso Carrión, los campos de tiro con arco, áreas de entrenamiento canino y las actuales instalaciones del Pepe Rojo. La propuesta debe crear un tejido que se adapte y conecte los elementos antes establecidos y la nueva propuesta de ampliación.

No se puede olvidar que nos encontramos ante un espacio de carácter singular a caballo entre el área periurbana de Valladolid y el paisaje característico de la cuenca del Esgueva, un espacio donde la labor de intervención se tiene que tomar con suma delicadeza respetando una altura de edificación apropiada y conectando la propuesta con el entorno.

#### 1.1.1\_ ¿QUE PASA EN CASTILLA Y LEÓN?

Actualmente en toda la región castilla y leonesa encontramos 12 clubes de rugby repartidos en diversas provincias y que juegan, la mayoría de ellos, en competiciones deportivas superiores en el territorio nacional. Valladolid, con tres importantes clubes, se muestra a la cabeza como un gran referente en cuanto a presencia, dedicación y tradición de este deporte que desafortunadamente no está muy extendido en todo el territorio español.

Eventos como la copa del rey o las concentraciones de las diversas selecciones nacionales de rugby que, de forma reiterada, se ha celebrado en nuestra ciudad durante estos últimos años, vaticinan una necesidad de mejora y actualización de las instalaciones presentes. Es por esto que una propuesta de esta índole no solo supone una verdadera revitalización del sector, sino que también de nuestra ciudad y territorio. Un espacio que servirá para el desarrollo y mejora de los clubes y equipos así como una mayor captación de público hacia el rugby.

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

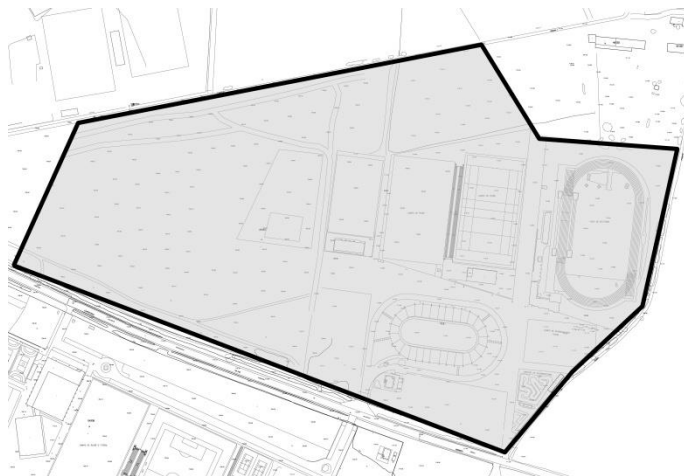
Proyecto final de Grado 2016/2017

## 1.2\_ CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO. ÁMBITOS DEL PROYECTO.

El área proyectada está clasificada como equipamiento libre y servicios urbanos según el PGOU de Valladolid. Actualmente la gestión de esta instalación la lleva la federación municipal de deportes o FMD siendo una instalación de carácter semipública. Para el acceso a esta fuera de horarios de competiciones, entrenamientos o partidos se requiere un permiso previo y durante entrenamientos a puerta cerrada de selecciones nacionales será necesario el consentimiento y autorización por medio del ayuntamiento. Las instalaciones como el velódromo Narciso Carrión abren solo en fechas determinadas y para acceder al campo de tiro con arco se requiere de estar unido a dicha federación.

Dicha área posee una superficie aproximada de **23 hectáreas** sin ningún desnivel destacable y conectado mediante la carretera Renedo. Se abre un acceso mediante ésta a la nueva ronda este de Valladolid.

En frente de estas instalaciones se encuentran otras pertenecientes y gestionadas por la Universidad de Valladolid, las instalaciones de Fuente la Mora, con usos dotacionales como un polideportivo, campos de entrenamiento, pistas de tenis, zonas ajardinadas y una piscina olímpica al aire con graderío incorporado.



El PGOU reconoce ambos equipamientos y considera autorizable un incremento de las instalaciones siempre y cuando sea justificada su intervención.

En nuestro caso debido una futura regulación de la normativa de espacios deportivos en competiciones de liga nacionales de índole importante se prevé una nueva reforma del estadio y sus zonas adyacentes. Se dicta, como en otros deportes, que ante cualquier espectáculo deportivo de gran afluencia el aforo del graderío en dicho estadio deberá organizarse exclusivamente de forma sentada asignado un número a cada asiento y por ende a cada persona. Dicho esto atrás quedara el aforo dividido entre personas de pie y sentadas suponiendo un riesgo en caso de evacuación.

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

### 1.3.1 \_ GOLPE EN LAS COSTILLAS

Este concepto surge como respuesta y lectura al problema fundamental que nos encontramos a la hora de abordar este proyecto; la búsqueda de un tejido que nos permita adaptar las tensiones arquitectónicas preexistentes como son los campos de rugby, la pista de atletismo o el velódromo Narciso Carrión. Dicho tejido no solo debe ser flexible y adaptarse al paisaje, sino que también necesita vertebrar funciones del proyecto.

Con esta palabra surge la idea de los espacios vertebrados. La analogía con las costillas reside en que estas representan un sistema de elementos que estructuran el cuerpo humano y a la vez dan cabida a las distintas funciones corporales. En nuestro caso dicha analogía se extrapola a unas barras-costilla que forman dicho tejido y donde se apoyan literalmente funciones como el graderío de los distintos campos-estadio, la iluminaria o las cubiertas ajardinadas que protegen del sol durante los partidos. Este sistema no solo nos permite apoyar ciertas funciones y estructurar el espacio, también nos abre la posibilidad de generar espacios y flujos de dirección en su interior.

Todo esto se conecta mediante un bulevar de carácter público donde se introducirá una conexión del carril bici pegado a la carretera Renedo otorgando distintos accesos a las barras y consolidando la idea.



### 1.3.2 \_ EL CONCEPTO EN EL LUGAR

El concepto antes establecido se proyecta en el lugar. Se parte de una lectura primaria del área de intervención. Se intuye un patrón de tejido con unas directrices que dominan el entorno situadas entre los campos de rugby existentes. Dichas barras se "incrustan" entre los ejes de separación de los campos generando un ritmo continuo. Se hace un leve replanteo entre los campos y se introduce una grapa al final que cierre el conjunto, "agarrándose" al velódromo Narciso Carrión.

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

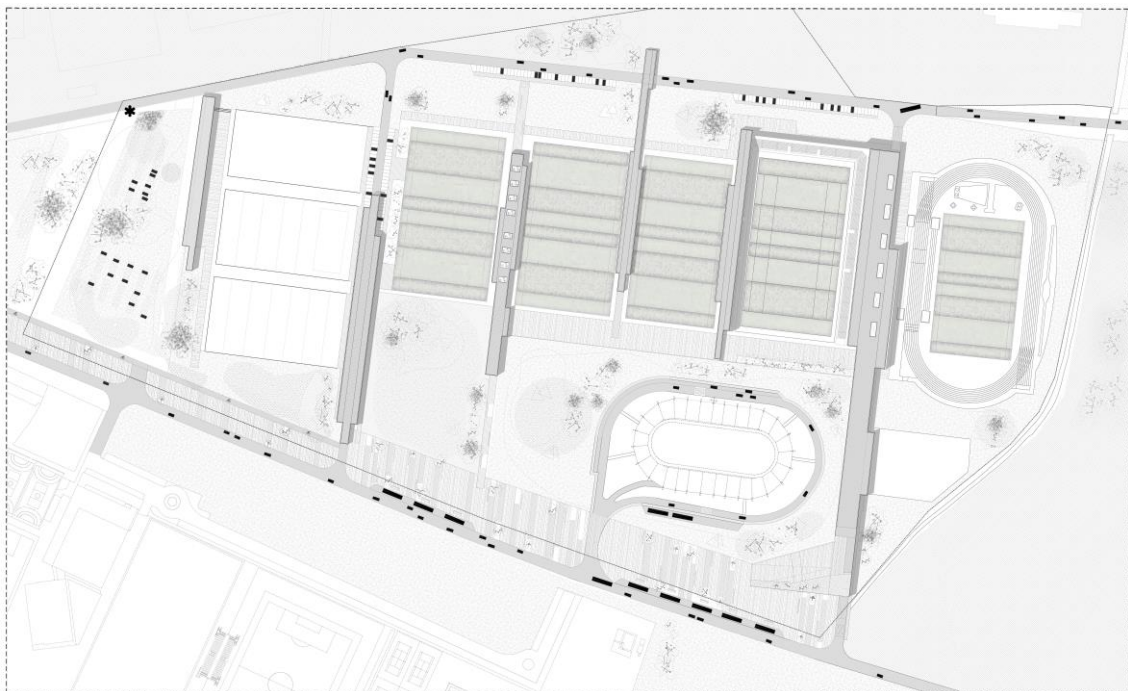
Proyecto final de Grado 2016/2017

## Golpe en las Costillas

Dicha grapa actúa a modo de intercambiador entre dos calles generando un espacio en su interior con distintos niveles de flujos estratificados. Se toma como referencia el concepto de infraestructura establecido por arquitectos como Kenzo Tange o Alison y Peter Smithson. Este concepto establece la idea fundamental de tratar los edificios públicos como una prolongación de la calle, el propio espacio interior es el que genera los distintos ámbitos sociales como si se tratase de una plaza pública conectándose directamente con el entorno urbano o periurbano.

A nivel urbanístico se busca resolver uno de los problemas fundamentales del proyecto; la llegada y salida de personas y vehículos. Se prevé, debido a la alta ocupación en ciertos partidos, una salida que conecta directamente a la ronda. De este modo y basándose en un sistema de circulación radial se pretenden dar salidas por distintos puntos del entorno sofocando las vías en partidos de alta de concurrencia.

Desde el punto de vista paisajístico se pretende generar una arquitectura honesta con el medio. Se plantean áreas ajardinadas con *Sedum* en las cubiertas y se busca la resolución del proyecto usando escalas humanas que no sobresalgan en gran medida del entorno y el paisaje. Para evitar zonas de aparcamientos "duras" que interfieran con el paisaje se distribuyen lotes de plazas de aparcamiento por todo el conjunto y a mayores un área de aparcamiento de uso intensivo. Dicha área se concibe como un espacio ajardinado y arbolado que en días concretos puede ser colonizada por vehículos llegando a albergar hasta 400 plazas. Una solución ya reconocida y planteada en la actualidad en los partidos de alta asistencia.



**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

## Golpe en las Costillas

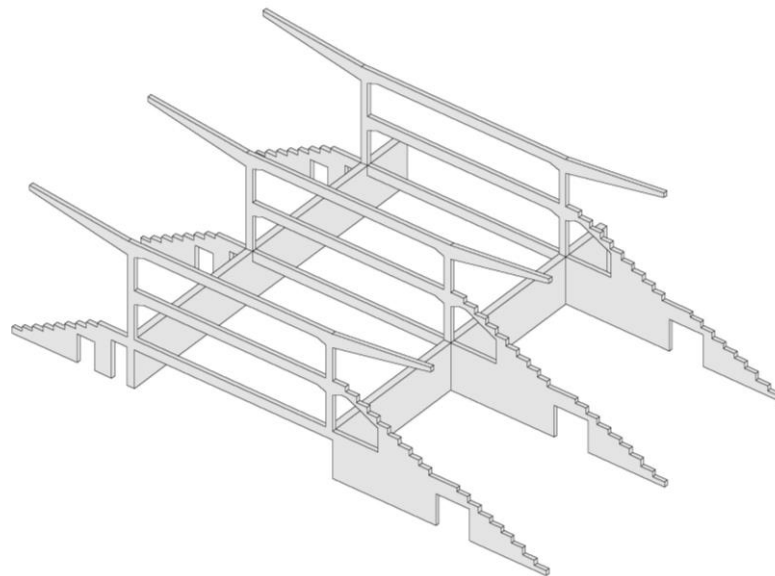
### 1.3.3 \_ LA ESTRUCTURA

La estructura va de la mano del concepto. La idea general del proyecto se concibe como si fuera un esqueleto de hormigón.

Debido a la complejidad y el tamaño del proyecto se recurre a una modulación de los elementos, para ello y con la finalidad de salvar grandes luces se crea un sistema de vigas-costilla acarteladas en los extremos y sustentadas por pilares rectangulares o muros estructurales en las plantas bajas. Se conforman así unos pórticos masivos de hormigón armado con "alas" que serán la base de la estructura. Una vez realizado este esqueleto se apoyan los elementos estructurales secundarios como son las losas alveolares pretensadas de 110cmx20cm y las piezas conformadas del graderío. Se solidariza todo el conjunto con una capa de compresión de 5cm y se coloca armado de refuerzo y negativos en los puntos requeridos. *(Consúltese láminas 18,19 y 20.)*

*-El estadio:*

Para su predimensionado se ha recurrido al programa estructural CYPE calculando de forma básica aquellos elementos de un aspecto crítico como son las vigas del estadio o el muro de la planta sótano. Al tratarse de una infraestructura con luces de gran magnitud los materiales exigidos requieren una resistencia a esfuerzos superiores para conseguir cantos de magnitud aceptable. Por ello se recurre a hormigones de características superiores a los utilizados comúnmente en la edificación pero sin llegar a los conocidos HAR (hormigones armados de alta resistencia) utilizados en obras civiles. Para solucionar los pórticos del estadio y evitar posibles fracturas se recurren a cantos de 80cm en el vano central y 110cm en los extremos.



**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017



## **Golpe en las Costillas**

### 1.3.4 \_ LA CIMENTACIÓN

La cimentación se realiza fundamentalmente por medio de zapatas corridas para el calce de los muros donde se apoya la estructura y los graderíos. Toda ella se apoya en un mismo plano de cimentación con la finalidad de evitar diferencias de asiento.

En los graderíos norte y oeste del estadio nos encontramos una cimentación mixta compuesta por zapatas aisladas donde se apoyan pilares y zapata corrida unida por unas vigas riostras donde se apoyan los muros de hormigón.

El forjado sanitario se realiza mediante un sistema Caviti con la finalidad de introducir las arquetas e instalaciones de saneamiento pertinentes en las zonas técnicas. La losa armada para el tráfico rodado estará apoyada directamente sobre el terreno.

Para el cálculo de los elementos de cimentación básicos se ha recurrido al programa CYPE usando la instrucción EHE 08 del hormigón armado en base al cumplimiento del código técnico.

Debido a la falta de estudio geotécnico del área proyectada se ha recurrido a un tanteo medio de la capacidad del suelo en Valladolid a cotas por debajo de 1m, tomando como referencia un terreno coherente medio como puede ser de arcillas o gravas de resistencia 1,9-2,0kg/cm<sup>2</sup>.

### 1.3.5 \_ ¿DE QUÉ Y CÓMO ESTOY HECHO?

La materialidad del proyecto trata de guardar una relación con los conceptos antes establecidos. Se busca generar una contraposición entre la parte fría y puramente técnica de algunas áreas del proyecto y las partes más "humanas". Para ello se recurre a distintos materiales como son la madera, el hormigón y el cristal.

## LA ENVOLVENTE

Se busca transmitir al exterior esa idea de dualidad de espacios. La fachada de Uglass se establece como cerramiento principal en todo el proyecto. Un cerramiento de cristal reproduce al exterior la idea de liviano frente a lo masivo de la estructura. Una piel sustentada por una estructura compleja de grandes luces. Dicho cerramiento permite otorgar calidez a los espacios públicos y generar desde el exterior una visión translúcida y por ende parcial de lo que pasa en el interior volviendo al concepto de la prolongación de la calle.

Constructivamente se conforma mediante una subestructura de perfiles en "L" o en "U" anclados en la estructura y donde se apoyan los marcos donde irán encajadas las piezas de UGlass Saint Gobain. Dichas piezas de 20cm estarán unidas mediante silicona estructural. Con la finalidad de cumplir la transmitancia térmica para cerramientos huecos establecida en el DB H1 de 3,5 W/m<sup>2</sup>K en Valladolid se recurre a

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

## **Golpe en las Costillas**

una doble capa de piezas intercaladas, dejando en su interior una cámara de aire de 6cm en la que se podría incorporar aislante translúcido a base de celulosa tipo moniflex si fuese necesario.

Los muros de hormigón proyectados al exterior y en zonas de estancias prolongadas como son la residencia se realizan mediante un encofrado doble, generando en el interior una capa de aislante de 8cm con paneles tipo EPS.

## LA CUBIERTA

El proyecto, como antes se ha mencionado, se compone de una serie de cubiertas verdes con algunas áreas en forma de "alas". Algunos tramos de cubierta se destinan a la colocación del aporte solar necesario con una ligera inclinación de 20º grados a la orientación al sur.

La cubierta verde, como se muestra en los detalles constructivos, se presenta como una cubierta vegetal de tipo invertida compuesta por una serie de capas impermeables, geotextiles y drenantes que sustentan el sustrato principal. Sobre este sustrato se planta vegetación de baja altura y de corto alcance en sus raíces. La alternativa elegida es una variedad de Sedum muy resistente a los climas extremos aguantando sequias y heladas durante todo del año, una opción adecuada para el clima de Valladolid.

Con la finalidad de conseguir una correcta transmitancia térmica se colocan paneles rígidos tipo EPS con un espesor de 10cm sobre la lámina impermeable.

Se prefiere tal y como muestran los detalles evitar el encachado perimetral con la finalidad de generar una continuidad visual entre la cubierta y el peto de esta.

## ACABADOS PRINCIPALES EN SUELOS

S1: Pavimento interior continuo con juntas de rotura en hormigón tratado con acabado pulido. (Sobre placas de aislante rígido tipo EPS especial para pavimentos).

S2: Pavimento interior de baldosa cerámica antideslizante para zonas húmedas de duchas y lavabos en vestuarios.

S3: Tarima flotante de madera sobre rastreles y lana de roca para zonas de administración y habitaciones.

S4: Pavimento interior continuo, antideslizante e ignífugo de resina situado sobre capa de hormigón para determinadas áreas técnicas de instalaciones.

S5: Pavimento exterior de hormigón continuo con juntas de rotura en hormigón tratado con acabado pulido. (Sobre capa de mortero aligerado).

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

## Golpe en las Costillas

S6: Pavimento exterior de hormigón de piezas prefabricadas recibidas sobre enchado de grava o áridos.

### ACABADOS PRINCIPALES EN PAREDES

P1: Estructura portante de hormigón vista.

P2: Muro cortina en patios interiores y paños de fachada.

P3: Uglass con cámara en paños de fachada interiores y exteriores.

P4: Panel GRC tipo stud-frame con acabado en cemento claro para trasdosado exterior en vestuarios y aseos del estadio.

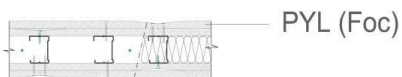
P5: Panelado de madera tipo MDF machihembrado y montado sobre tabique prefabricado (área residencia).

P6: Alicatado cerámico para zona de duchas y lavabos en vestuarios.

P7: Enlucido de estuco gris para remate en áreas requeridas.

P8: Panelado de placas de yeso en tabiques prefabricados para trasdosado interior de áreas técnicas, vestuarios, aseos, palcos y habitaciones residencia.

EI120 (Partición Interior)



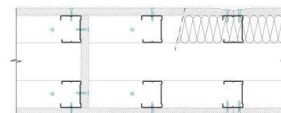
EI60 (Partición Interior húmeda)



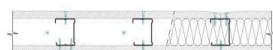
EI90 (Partición Interior)



EI60 (Partición Interior doble)



EI60 (Partición Interior sencilla)



**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

## **Golpe en las Costillas**

### ACABADOS PRINCIPALES EN TECHOS

T1: Mortero gris fratasado y pulido, acabado inferior forjado de losas alveolares.

T2: Falso techo de placa de yeso aquapanel de 30mm para aseos y vestuarios.

T3: Falso techo continuo de placa de yeso de 30mm para habitaciones.

T4: Estructura portante de hormigón vista.

T5: Falso techo conformado por lamas de madera de pino común, con subestructura metálica y de madera (madera de Pino tratada para el exterior).

### 1.3.6 \_ EL PROGRAMA

Este proyecto se divide por áreas asignado usos específicos en cada una de ellas. El programa parte de un enunciado propuesto por la escuela de arquitectura de Valladolid y la federación municipal de rugby en su labor conjunta. Se intuye un problema actual en las instalaciones debido a la falta de cantidad y calidad en vestuarios, campos, espacios sociales y otras salas técnicas. Para ello este proyecto propone una mejora a la situación basándose y tomando como base dicho enunciado.

El programa proyectado fundamental consta de:

- 4 campos anexos de entrenamiento y competición con graderíos (uno de ellos con pista de atletismo).
- El estadio principal Pepe Rojo con graderío para un aforo de 7650 personas sentadas y organizadas.
- 5 vestuarios de alta competición con capacidad de 33 personas y sus equipamientos anexos como enfermería, área de masajes y sala de prensa.
- 8 vestuarios de competición con capacidad para 30 personas.
- 10 vestuarios de competición con capacidad para 20 personas.
- 1 vestuario para árbitros.
- Áreas técnicas, almacenes, taquillas y salas de instalaciones pertinentes.
- Zona pública con cafetería-restaurante, tienda y taquillas.
- Zona de administración con 5 despachos y sala de conferencias.
- Zona de museo y trofeos.

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Valladolid

## **Golpe en las Costillas**

- Club social con 4 palcos con capacidad de 30 personas cada uno (incluidos en el aforo del estadio).
- 15 Habitaciones para internos con comedor, áreas de recreo, equipamientos y gimnasio.
- Áreas de aparcamiento para 400 vehículos
- Área de aparcamiento intensivo para 450 vehículos.
- 2 zonas de parada privadas de autobuses públicos y de equipos.
- Aparcamiento para autobuses.
- Zonas de conexión y espacios verdes pertinentes.



**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

## 2\_ CUADRO DE SUPERFICIES DEL PROYECTO

## PLANTA-0(ESTADIO-INTERCAMBIADOR)

Mantenimiento General			
Almacén 03	38,3 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	19p
Cuarto Inst.05,6 y11	45,08m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	22p
Pasillo	18,4 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	9p
Aparcamiento			
Almacenes 12 al 15	22,7 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	11p
Espacio diáfano	4349m <sup>2</sup>	-	462p
Equipamiento Campo-01			
Cuarto Inst.01	70,5 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	35p
Vest.01 al 04	165,3 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	83p
Conexiones	175,5m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	88p
Equipamiento Estadio			
Cuarto Inst.03-04	108,4 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	54p
Almacén 01-02	82,3 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	41p
Sala de Prensa	45,0 m <sup>2</sup>	1m <sup>2</sup> /p	45p
Primeros auxilios	74,0 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	37p
Sala de Masajes	31,7 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	15p
Vest.05 al 10	421,4 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	210p
Conexiones	563,5m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	281p
Equipamiento Campo-02-03			
Cuarto Inst.02 y 07	134,4 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	67p
Taquillas 01 al 10	136,4 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	68p
Vest.11 al 20	354,7 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	177p
Conexiones	586,7m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	293p

Superficie útil-7422m<sup>2</sup>Superficie construida en Planta 0-10455m<sup>2</sup>

Relación sup. útil/construida-1,41

## PLANTA-1(ESTADIO-INTERCAMBIADOR)

Hall y Acceso Estadio			
Almacén 04 al 06	32.6m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	16p
Taquillas-Adm.03	20,8 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	10p
Baños 01y 02	31.8 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	15p
Tienda	96.1 m <sup>2</sup>	1,2m <sup>2</sup> /p	79p
Área cafetería-rest.	245,9 m <sup>2</sup>	1,2m <sup>2</sup> /p	203p
Espacio diáfano	805,5m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	402p
Area Administrativa			
Adm.04 al 07	89,2 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	44p
Sala Conferencias	43,5 m <sup>2</sup>	1m <sup>2</sup> /p	43p
Conexiones	129,5 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	64p
Intercambiador			
Baños 03 al 08	104,5 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	52p
Barras 02 y 03	30,2 m <sup>2</sup>	1,2m <sup>2</sup> /p	24p
Vestíbulo Tv	37,3 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	18p
Espacio diáfano	2265,1m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	1132p

Superficie útil-3932m<sup>2</sup>Superficie construida en Planta 1-5354m<sup>2</sup>

Relación sup. útil/construida-1,36

## PLANTA-2(ESTADIO-INTERCAMBIADOR)

Museo y Trofeos			
Almacén 09	2,8 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	1p
Espacio diáfano	726,5 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	363p
Club social y palcos			
Almacén 10 y 11	10,0 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	5p
Baño 09	15,0 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	7p
Palcos 01 al 04	421,5 m <sup>2</sup>	-	120p
Cabinas 01 a 04	28,8 m <sup>2</sup>	-	8p
Conexiones	97,5 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	48p

Superficie útil-1303m<sup>2</sup>Superficie construida en Planta 2-1995m<sup>2</sup>

Relación sup. útil/construida-1,53

Aforo Interior del Estadio-4671p

Aforo Graderío Estadio-7650p

Aforo Graderío Campo 1-1205p

David Hernández Martín

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

**Golpe en las Costillas**

**PLANTA-0(ANEXO VESTUARIOS)**

Equipamiento campos 3-4			
Instalaciones 08	4,4 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	2p
Baño 11	2,7 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	1p
Adm.08	15,9 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	7p
Vest. 21a l 24	165,2 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	82p
Taquillas 12	9,5 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	4p
Espacio diáfano	234,6m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	117p

Superficie útil-433m<sup>2</sup>  
 Superficie construida en Planta 0-499m<sup>2</sup>  
 Relación sup. útil/construida-1,15

Aforo linterior,anexo vestuarios-213p  
 Aforo Graderío Campo 2-390p

**PLANTA-0(RESIDENCIA)**

Residencia y Gimnasio			
Inst. 09 y10	8,3 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	4p
Vest. 25 y 26	30,0 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	15p
Gimnasio	116,1 m <sup>2</sup>	5m <sup>2</sup> /p	23p
Lavandería	23,7 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	11p
Comedor	44,8 m <sup>2</sup>	1m <sup>2</sup> /p	44p
Baño 12	3,7 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	1p
Cocina 02	13,6 m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	6p
Habitaciones 01a 15	247.5 m <sup>2</sup>	-	15p
Espacio diáfano	699,6m <sup>2</sup>	2m <sup>2</sup> /p	299p

Superficie útil-1185m<sup>2</sup>  
 Superficie construida en Planta 1-1508m<sup>2</sup>  
 Relación sup. útil/construida-1,27

Aforo linterior de la residencia-418p  
 Aforo Graderío Campo 3-465p  
 Aforo Graderío Campo 4-285p

Superficie útil total del proyecto-14275m<sup>2</sup>  
 Superficie construida total del proyecto-19811m<sup>2</sup>

*(Superficie total construida, cubierta y protegida)-A mayores se sumará la superficie de la marquesina de la costilla del aparcamiento.*

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

### 3 \_ CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA. CTE

#### 3.1 \_ SIMULACIÓN VIGA TIPO Y CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

El objetivo del requisito básico de seguridad estructural consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para ello y con la finalidad de verificar su correcto funcionamiento y uso se somete a análisis de estrés mediante el programa de cálculo **CYPE** una viga tipo del proyecto (sin cabeza de refuerzo ni peralte en sus extremos) de sección rectangular 80x30cm acorde a la instrucción del hormigón y acero EHE-08. Todos los cálculos para dicha sección resultan **válidos y acordes a la normativa**:

Datos de la viga	
	<b>Geometría</b> Dimensiones : 30x80 Luz libre : 14.0 m Recubrimiento geométrico superior : 3.0 cm Recubrimiento geométrico inferior : 3.0 cm Recubrimiento geométrico lateral : 3.0 cm
	<b>Materiales</b> Hormigón : HA-45, Yc= 1.35 (Pref.) Armadura longitudinal : B 500 T/S, Ys= 1.1 Armadura transversal : B 500 T/S, Ys= 1.1

#### 2.- COMPROBACIONES DE RESISTENCIA

V-1: P1 - P2 (P1 - 1.750 m, Negativos)

**Disposiciones relativas a las armaduras** (EHE-08, Artículos 42.3, 54 y 69.4.1.1)

##### Armadura longitudinal

La distancia libre  $d_n$ , horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a  $s_{min}$  (Artículo 69.4.1.1):

$$d_i \geq s_{min}$$

$$25 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Donde:

$s_{min}$ : Valor máximo de  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ .

$$s_{min} : \underline{25} \text{ mm}$$

$$s_1 = 20 \text{ mm}$$

$$s_1 : \underline{20} \text{ mm}$$

$$s_2 = 1.25 \cdot d_n$$

$$s_2 : \underline{6} \text{ mm}$$

$$s_3 = \varnothing_{max}$$

$$s_3 : \underline{25} \text{ mm}$$

Siendo:

$d_n$ : Tamaño máximo del árido.

$$d_n : \underline{5} \text{ mm}$$

$\varnothing_{max}$ : Diámetro de la barra más gruesa.

$$\varnothing_{max} : \underline{25} \text{ mm}$$

##### Estribos

La distancia libre  $d_n$ , horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a  $s_{min}$  (Artículo 69.4.1.1):

$$d_i \geq s_{min}$$

$$70 \text{ mm} \geq 20 \text{ mm} \quad \checkmark$$

David Hernández Martín

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017



**Armadura mínima y máxima (EHE-08, Artículo 42.3)**

Flexión negativa alrededor del eje x:

En secciones sometidas a flexión simple o compuesta, la cuantía geométrica de armadura principal de tracción  $\rho_l$  con barras de acero  $f_{yk} = 5096.84 \text{ kp/cm}^2$  debe cumplir:

$\rho_l > \rho_{l,min}$  **0.02327**  $\geq$  **0.00280** ✓

Donde:

$\rho_{l,min} = 0.0028$   $\rho_{l,min} : \underline{0.00280}$

**Armadura longitudinal mínima para secciones en flexión simple o compuesta (Artículo 42.3.2)**

Flexión negativa alrededor del eje x:

En secciones sometidas a flexión simple, la armadura principal de tracción debe cumplir la siguiente limitación:

$A_s \geq A_{s,min}$  **54.35 cm<sup>2</sup>**  $\geq$  **4.62 cm<sup>2</sup>** ✓

**Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) (EHE-08, Artículo 44)**

Se debe satisfacer:

$\eta_1 = \frac{V_{rd1,y}}{V_{d1,y}} \leq 1$   $\eta : \underline{0.262}$  ✓

**Disposiciones relativas a las armaduras (EHE-08, Artículos 42.3, 54 y 69.4.1.1)**

**Armadura longitudinal**

La distancia libre  $d_i$ , horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a  $s_{min}$  (Artículo 69.4.1.1):

$d_i \geq s_{min}$  **25 mm**  $\geq$  **25 mm** ✓

Donde:

$s_{min}$ : Valor máximo de  $s_1, s_2, s_3$ .  $s_{min} : \underline{25}$  mm

$s_1 = 20 \text{ mm}$   $s_1 : \underline{20}$  mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$   $s_2 : \underline{6}$  mm

$s_3 = \varnothing_{max}$   $s_3 : \underline{25}$  mm

Siendo:

$d_a$ : Tamaño máximo del árido.  $d_a : \underline{5}$  mm

$\varnothing_{max}$ : Diámetro de la barra más gruesa.  $\varnothing_{max} : \underline{25}$  mm

**Estribos**

La distancia libre  $d_i$ , horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas debe ser igual o superior a  $s_{min}$  (Artículo 69.4.1.1):

$d_i \geq s_{min}$  **70 mm**  $\geq$  **20 mm** ✓

Donde:

$s_{min}$ : Valor máximo de  $s_1, s_2, s_3$ .  $s_{min} : \underline{20}$  mm

$s_1 = 20 \text{ mm}$   $s_1 : \underline{20}$  mm

$s_2 = 1.25 \cdot d_a$   $s_2 : \underline{6}$  mm

$s_3 = \varnothing_{max}$   $s_3 : \underline{10}$  mm

Siendo:

$d_a$ : Tamaño máximo del árido.  $d_a : \underline{5}$  mm

$\varnothing_{max}$ : Diámetro de la barra más gruesa de la armadura transversal.  $\varnothing_{max} : \underline{10}$  mm

David Hernández Martín

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

**Armadura mínima y máxima** (EHE-08, Artículo 42.3)

Flexión positiva alrededor del eje x:

En secciones sometidas a flexión simple o compuesta, la cuantía geométrica de armadura principal de tracción  $\rho$  con barras de acero  $f_{yk} = 5096.84 \text{ kp/cm}^2$  debe cumplir:

$$\rho_I \geq \rho_{I,\min} \quad 0.00818 \geq 0.00280 \quad \checkmark$$

Donde:

$$\rho_{I,\min} = 0.0028 \quad \rho_{I,\min} : \underline{0.00280}$$

**Armadura longitudinal mínima para secciones en flexión simple o compuesta** (Artículo 42.3.2)

Flexión positiva alrededor del eje x:

En secciones sometidas a flexión simple, la armadura principal de tracción debe cumplir la siguiente limitación:

$$A_s \geq A_{s,\min} \quad 19.64 \text{ cm}^2 \geq 4.26 \text{ cm}^2 \quad \checkmark$$

**Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)** (EHE-08, Artículo 44)

Se debe satisfacer:

$$\eta_1 = \frac{V_{rd1,y}}{V_{jd1,y}} \leq 1 \quad \eta : \underline{0.169} \quad \checkmark$$

**Fisuración por compresión** (EHE-08, Artículo 49.2.1)

Se debe satisfacer:

$$\sigma_c \leq 0.60 \cdot f_{ck,j} \quad 273.78 \text{ kp/cm}^2 \leq 354.75 \text{ kp/cm}^2 \quad \checkmark$$

**Fisuración por tracción: Cara superior** (EHE-08, Artículo 49.2.3)

Se debe satisfacer:

$$w_k \leq w_{\max} \quad 0.244 \text{ mm} \leq 0.400 \text{ mm} \quad \checkmark$$

**Fisuración por tracción: Cara inferior** (EHE-08, Artículo 49.2.3)

Se debe satisfacer:

$$w_k \leq w_{\max} \quad 0.216 \text{ mm} \leq 0.400 \text{ mm} \quad \checkmark$$

**4.- COMPROBACIONES DE FLECHA**

Sobrecarga (Característica)	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Característica)
$f_{i,Q} \leq f_{i,Q,\lim}$ $f_{i,Q,\lim} = L/300$	$f_{T,\max} \leq f_{T,\lim}$ $f_{T,\lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500 + 10.00)$	$f_{A,\max} \leq f_{A,\lim}$ $f_{A,\lim} = L/400$
$f_{i,Q}: 14.50 \text{ mm}$ $f_{i,Q,\lim}: 40.00 \text{ mm}$	$f_{T,\max}: 29.27 \text{ mm}$ $f_{T,\lim}: 40.00 \text{ mm}$	$f_{A,\max}: 36.42 \text{ mm}$ $f_{A,\lim}: 35.00 \text{ mm}$

David Hernández Martín

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

## Golpe en las Costillas

### 3.2 \_ CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y EVACUACIÓN DB-SI

El objetivo de los requisitos establecidos por el Documento Básico de Seguridad en caso de Incendios consiste en la reducción a límites aceptables el riesgo de daños en los usuarios derivados de un incendio de origen accidental de una edificación, atendiendo a las características proyectuales y constructivas de la misma, así como a su uso y mantenimiento previstos. Para la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos se deberán cumplir las seis exigencias básicas SI (desarrolladas posteriormente).

Para garantizar el cumplimiento de estos requisitos no podrán modificarse las diversas soluciones constructivas, instalaciones y elementos de protección planteados en el presente proyecto.

Tipo de Proyecto: Básico + Ejecución.

Uso: Residencial público, Administrativo y Pública Concurrencia.

Superficie útil total del proyecto: 14275m<sup>2</sup>.

#### DB-SI 1: Propagación Interior

Los edificios se deben compartimentar en *sectores de incendio menores a 2500m<sup>2</sup>* según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de la sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los *sectores de incendio* pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

Por ello, los elementos y sistemas constructivos del proyecto cuentan con las siguientes características:

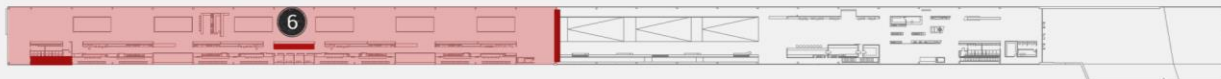
- Los elementos constructivos delimitadores (paredes, suelos, techos y puertas) de las escaleras de evacuación (locales de riesgo mínimo) cuentan con un EI 120.
- Los elementos de techo y paredes en los locales de riesgo especial tienen una reacción al fuego tipo B-s1,d0.
- Los elementos de suelo en los locales de riesgo especial tienen una reacción al fuego tipo CFL-s1.
- Los elementos de techo y paredes en los locales de riesgo mínimo tienen una reacción al fuego tipo B-s1, d0.
- Los elementos de suelo en los locales de riesgo mínimo tienen una reacción al fuego tipo BFL-s1.
- Todos los elementos constructivos compuestos tienen su cara expuesta al fuego con un EI 30 o superior.

**David Hernández Martín**

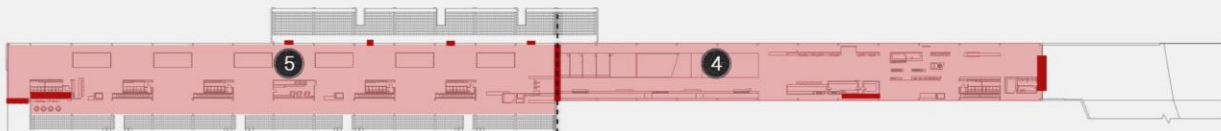
Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

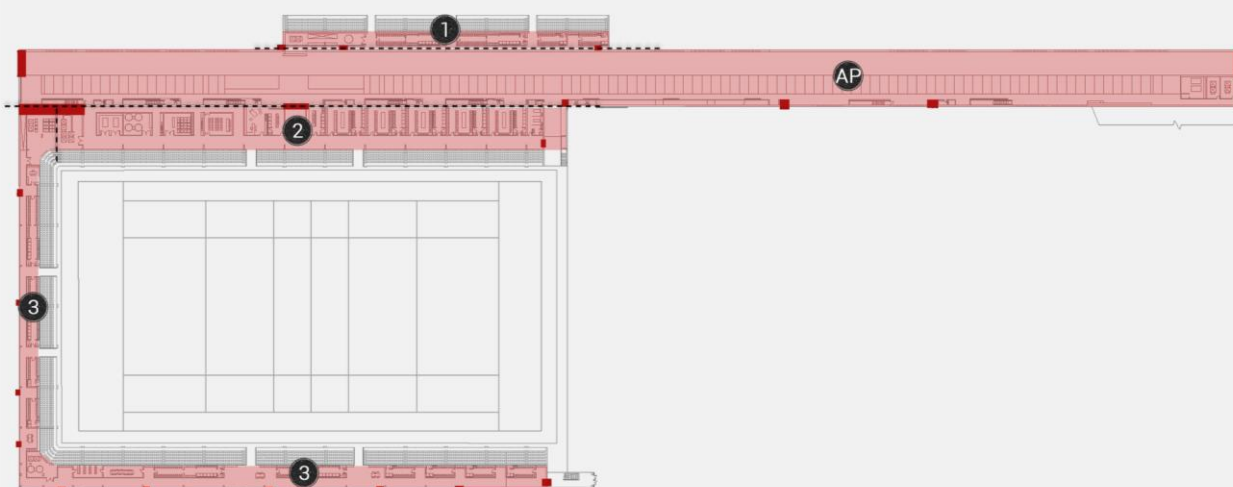
Proyecto final de Grado 2016/2017



El sector 6 (*palcos, club social, cabinas de Tv y museo*), posee una superficie de  $1995\text{m}^2 < 2500\text{m}^2$ . Según el CTE al disponer de tres salidas de planta o emergencia debidamente protegidas los recorridos de evacuación se establecen en 50m máximo no superando en ningún momento.



Las superficies del sector 5 (*intercambiador*) y 4 (*hall, acceso estadio y área administrativa*) tienen  $2452\text{m}^2 < 2500\text{m}^2$  y  $1989\text{m}^2 < 2500\text{m}^2$  respectivamente.



En la planta baja nos encontramos con los sectores 1 (*equipamiento campo 1*), 2 (*equipamiento estadio*) y 3 (*equipamiento campo 2-3*). Sus áreas comprenden  $424\text{m}^2 < 2500\text{m}^2$ ,  $2010\text{m}^2 < 2500\text{m}^2$  y  $1982\text{m}^2 < 2500\text{m}^2$  respectivamente. El sector AP de  $4509\text{m}^2$  que corresponde a la *calle del intercambiador y mantenimiento general* tiene una connotación especial. Al tratarse de un aparcamiento de uso cubierto el DB-SI lo contempla como un único sector pudiendo su superficie llegar a los  $10000\text{m}^2$ .



Los vestuarios anexas comprenden una superficie de  $432\text{m}^2$  delimitada por un único sector. Se clasifica dentro de la categoría de pública concurrencia y posee 4 salidas de emergencias.



La residencia solo tiene un sector de  $1414\text{m}^2$ . Dicho sector, menor de  $2500\text{m}^2$ , comprende la zona de la *residencia de internos* y el propio *gimnasio*, posee 6 salidas de emergencia directamente al exterior.

David Hernández Martín

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

### DB-SI 2: Propagación Exterior

Mediante el cumplimiento de los requerimientos de esta sección del DB-SI se limita el riesgo de propagación de incendio al exterior a límites aceptables. Para el cumplimiento de estos requerimientos, el proyecto cuenta con las siguientes características:

- La fachada posee una resistencia al fuego de EI 120.
- Los elementos abiertos de la fachada (como carpinterías) poseen una resistencia al fuego de EI 60.
- La cubierta posee una resistencia al fuego de EI 90.

### DB-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 caso de incendio.

El cálculo de las previsiones de ocupación a efectos de las exigencias relativas a la evacuación se ha detallado en las **tablas de superficie** adjuntando el aforo de cada área parcial y total del proyecto.

Se proyectan varias salidas al exterior y a locales de riesgo mínimo para garantizar el cumplimiento de los requerimientos de este apartado en cuanto a longitudes máximas de recorridos de evacuación se refiere. De esta forma, ninguno de los recorridos de evacuación (*consúltese los planos 21 y 24*) supera la longitud máxima de 50m dispuesta para este tipo de edificaciones (35m en caso de la Residencia).

Criterios de los medios de evacuación:

-Todos los sectores de la planta baja del estadio tiene salida al exterior directa con puertas de 1,20m mínimo.

-Los dos sectores de la planta 1 del estadio tiene salida directa al exterior con puertas de 1,20m mínimo.

-**NO SE CONSIDERA**, a efectos del DB-SI, la rampa de acceso a la calle del estadio, ni las escaleras mecánicas, ni los vomitorios del estadio como salidas de evacuación. Sin embargo esta rampa de 1,30m de ancho tiene una evacuación de 260 personas.

-**SI SE CONSIDERA** la rampa interior como salida en planta 2. El sector está delimitado por una partición de vidrio EI120 y con un ancho de 6,43 puede dar salida a 1286 personas.

-El estadio cuenta en su totalidad con **34 salidas** de planta o de sector repartidas entre los 6 sectores conformados para un aforo interior de este de 4671 personas. Eso nos da un promedio de 137 personas por cada salida. Teniendo en cuenta lo que dicta el DB-SI con un ancho mínimo medio de 1,20m por salida se puede evacuar 240 personas por

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

## **Golpe en las Costillas**

cada una. Esta aproximación básica nos demuestra un sobredimensionamiento en las salidas de evacuación del estadio.

-Los pasillos de evacuación del estadio tienen un ancho de 0,85m por cada 10 asientos no superando el límite de 22 asientos por fila entre pasillos (20 asientos según proyecto).

-Tanto la residencia como los anexos tienen salidas de evacuación de mínimo 1,20m con todas sus salidas directamente al exterior.

### **DB-SI 4: Detección, control y extinción del incendio**

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para posibilitar la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a sus ocupantes. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones cumplirán lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra normativa específica que le sea de aplicación.

Acorde con lo que indica este apartado se proyectan el sistema pertinente acorde a la tabla 1.1 de dicho apartado. (*Consúltense los planos 21 y 24*)

### **DB-SI 5: Intervención de los Bomberos**

En cuanto a los requerimientos establecidos en esta sección del documento, estos quedan cumplidos debido a los siguientes factores:

- El emplazamiento garantiza las condiciones de aproximación y de entorno para facilitar la intervención de los bomberos.
- Los viales de aproximación a los espacios de maniobra del edificio tienen una anchura mayor de 3'50m y una capacidad portante superior a los 20kN/m<sup>2</sup>.
- Los espacios de maniobra junto al edificio tienen una anchura libre mayor de 5'00m, una pendiente máxima inferior al 10%, una resistencia a punzonamiento superior a 10T sobre un círculo de 20cm de diámetro y una distancia máxima hasta el acceso principal inferior a 30m.

### **DB-SI 6: Resistencia al Fuego de la Estructura**

El dimensionado de la estructura portante del edificio se ha realizado atendiendo a que pueda mantener la resistencia al fuego durante el tiempo necesario para garantizar la seguridad de los ocupantes. Según los requerimientos de esta sección del DB-S (tabla 3.1), la estructura deberá poseer una resistencia al fuego igual o superior a R 90 en plantas sobre rasante y a R 120 en plantas bajo rasante.

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

### 3.3 \_ CUMPLIMIENTO INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO SEGÚN

CTE (DB-HS)

#### **Sección HS 4: Suministro de agua**

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Para la correcta aplicación de esta sección se han seguido las cláusulas pertinentes en dicho apartado con las siguientes connotaciones:

-Debido a la extensión del proyecto se establecen varios puntos de acometida en la planta de proyecto, correspondientes a cada área a suministra agua. Cada punto de acometida, se ejecutará con tubería de polietileno de alta densidad.

-Las tuberías utilizadas para ACS tanto para AFS en su mayoría serán de polietileno reticulado, PEX.

-Las instalaciones se proyectarán, dentro de lo posible, de forma que el mantenimiento de las mismas sea lo más sencillo.

-Se suministra agua con el caudal suficiente para aquellos aparatos sanitarios más lejanos de la acometida:

- Lavabo 0.10 l/s
- Ducha 0.20 l/s
- Urinarios 0.15 l/s
- Fregaderos 0.20 l/s.

-Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por la el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

-Se dispone de retornos en toda red ACS cuyo tramo sea superior a 15 metros medido desde el punto de la caldera al aparato sanitario más lejano.

-Con la finalidad de suministrar presión constante y suficiente se coloca en toda instalación grupos de presión de una a tres bombas.

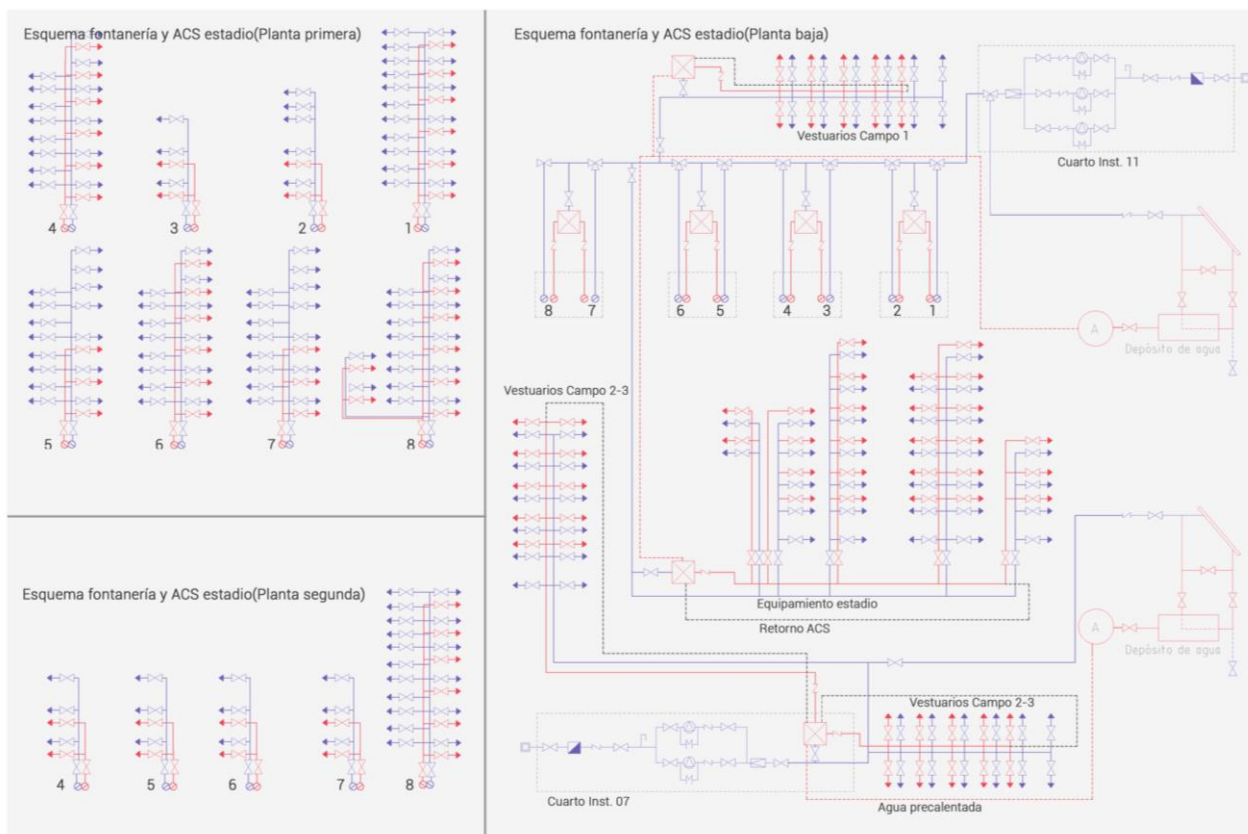
-Para la obtención del ACS se usarán 7 calderas con potencias entre 100kw-120kw cada una indicadas según esquema.

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017



### Sección HS 5: Evacuación de aguas

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de *aguas residuales* y *pluviales* en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Para la correcta aplicación de esta sección se han seguido las cláusulas pertinentes en dicho apartado con las siguientes connotaciones:

- Las tuberías de la red de evacuación tienen el trazado más sencillo posible. Estas se han diseñado de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual se disponen a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables.
- Para su registro y control a mayores se disponen de arquetas registrables prefabricadas y de hormigón.
- Se proyecta una red separativa que recoge las aguas sucias y fecales por una red y las aguas pluviales por otra red, cuyos recorridos se indicarán en los planos. Estas últimas se dirigen a varios aljibes para su uso como agua de riego.

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017



## **Golpe en las Costillas**

-Todo el perímetro de los muros con cota -1,20m poseerá un sistema de drenaje y recogida en el terreno adyacente al mismo. Se dispondrá en la parte inferior del muro de contención un tubo de drenaje perimetral que recoge el agua drenada por la grava superior.

- La recogida de aguas pluviales de las distintas cubiertas se resolverá mediante la colocación de rejillas lineales con sumideros puntuales acometiendo estos últimos a cada bajante a través de los muros técnicos hasta la planta baja.

-Acorde a dicha sección las pendientes establecidas **mínimas** según se indican en los planos 23 y 24 comprenden el 1% y 2% en todo el trazado, pudiéndose incrementar si dicho trazado lo permite.

-Se dispone de tomas de ventilación de las bajantes de los muros técnicos en las cubiertas.

-Toda la instalación se realizara con tuberías de Policloruro de vinilo (PVC) o Polipropileno.

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

**\*Otras consideraciones generales al CTE y a las instalaciones:**

-Los focos del estadio Pepe rojo así como parte de la iluminaria interior de alta potencia colgada de las vigas costilla se realiza con módulos de alumbrado LED Philips de 50w cada unidad tal y como muestra la axonometría de la iluminaria en la *lámina 6*.



- Se dispone de un sistema de ventilación forzada con conductos de extracción de humo (*establecido en la lámina número 21 y, acorde al DB-SI*) para áreas de alta ocupación del estadio, cocinas industriales y aparcamientos del estadio. Dicho trazado estará compuesto por toberas vistas y colgadas de la estructura y de sección debidamente calculadas con rejillas de ventilación. Se usará un extractor de humos industrial colocado en la planta baja que conecte directamente con el exterior.

-A mayores se instalará un sistema de climatización en aquellas áreas donde la ocupación de personas no sea de carácter temporal. Tales como administración, cafetería, tienda, club social, palcos, museo, vestuarios, residencia y determinadas salas técnicas.

-Se deberá estimar la carga térmica y las pérdidas por renovación de aire y superficies apropiada para cada área con un trazado de instalación por toberas visto en zonas públicas y diáfanos.

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

#### 4\_RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

Se realiza ,en primera instancia, una aproximación a través de los costes de referencia que toma como base el área construida y el precio de ejecución material de una obra por metro cuadrado construido, comprendiendo, por tanto, costes de maquinaria, materiales, mano de obra y costes indirectos, y sin incluir los gastos generales ni el Beneficio Industrial del Contratista.

Para el cálculo de este Presupuesto se han tomado una serie de valores definidos por el Colegio Oficial de Arquitectos de Castilla y León.

Para el presupuesto se aplica la fórmula correspondiente al módulo proyectado:

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

M\_Módulo de referencia fijado por la Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Arquitectos.

Ct\_Coeficiente de aplicación al módulo según el tipo de clasificación de la edificación.

Cc\_Coeficiente de características.

#### 6. INSTALACIONES DEPORTIVAS AL AIRE LIBRE

*Ct=1,00*

*Valores de Cc*

– Dependencias anexas, vestuarios, dispensarios .....	1,30
6.8. Estadios, plazas de toros, hipódromos y similares con capacidad máxima de 8000 plazas y sin graderíos cubiertos (las pistas se valoran aparte)..	1,50
6.9. Estadios, plazas de toros, hipódromos y similares, con capacidad superior a 8000 plazas ó con graderíos cubiertos (las pistas se valoran aparte)..	2,00
6.10. Graderíos apoyados sobre el terreno, sin cubrir .....	0,30
6.11. Graderíos apoyados sobre el terreno, cubiertos .....	0,60

David Hernández Martín

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

### 13. INDUSTRIA HOTELERA

<i>Ct=1,00</i>	<i>Valores de Cc</i>
13.1. Hoteles de categoría alta . . . . .	2,50
13.2. Hoteles de categoría media . . . . .	1,70
13.3. Hostal y pensión. . . . .	1,35
13.4. Residencia (se asimilan a hoteles y hostales)	
13.5. Discobar . . . . .	2,50
13.6. Cafeteria . . . . .	2,00

*(Tablas facilitadas y obtenidas a través del Boletín Oficial N°299 de la Provincia de Valladolid)*

Se estima para estas instalaciones un precio de ejecución material por metro cuadrado construido de **550 euros** establecido en dicho boletín y en el COACYLE.

-Estadio e Intercambiador:

$$P = 550 \times 17.804 \times 1,00 \times 2,00 = 19.584.400 \text{ euros}$$

-Anexo Vestuarios:

$$P = 550 \times 499 \times 1,00 \times 1,30 = 356.785 \text{ euros}$$

-Residencia y gimnasio:

$$P = 550 \times 1508 \times 1,00 \times 1,70 = 1.409.980 \text{ euros}$$

-Marquesina aparcamiento:

$$P = 550 \times 2491 \times 1,00 \times 0.40 = 548.020 \text{ euros}$$

-Labores de adecuación y creación de los campos restantes de Rugby:

$$5 \times 110.300 \text{ euros promedio por campo (presupuestado a través de una página externa)} = 547.034 \text{ € euros}$$

Coste total=**22. 237.185 euros** *(Sin incluir impuestos ni gastos generales ni beneficios)*

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017

Resumen de presupuesto por capítulos:

CAPITULO	PARTIDAS	PRESUPUESTO	%
01	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	489.281,07€	2,20%
02	SANEAMIENTO	266.846,22€	1,20%
03	CIMENTACION	2.695.146,822 €	12,12%
04	ESTRUCTURA	4.934.431,352€	22,19%
05	ENVOLVENTE Y PARTICIONES	2.724.055,163€	12,25%
06	REVESTIMIENTOS	1.205.255,427€	5,42%
07	CUBIERTAS	2.381.602,514€	10,71%
08	CARPINTERIAS	329.110,338€	1,48%
09	PAVIMENTOS	662.668,113€	2,98%
10	PINTURA Y VARIOS	444.743,70€	2,00%
11	INSTALACION DE ABASTECIMIENTO	302.425,716€	1,36%
12	INSTALACION DE FONTANERIA	551.482,188€	2,48%
13	INSTALACION DE CLIMATIZACION	1.449.864,462€	6,52%
14	INSTALACION DE ELECTRICIDAD	680.457,861€	3,06%
15	INSTALACION DE CONTRAINCENDIOS	791.643,786€	3,54%
16	ILUMINACION CAMPOS RUGBY	740.498.260€	3,33%
17	ADECUACION CAMPOS RUGBY	547.034,75€	2,46%
18	URBANIZACION	667.115,55€	3,00%
19	SEGURIDAD Y SALUD	244.609,03€	1,10%
20	GESTION DE RESIDUOS	133.423,11€	0,60%
<b>22. 237.185 euros</b>		<b>100,00%</b>	

Gastos generales 13%  
 25.128.019 euros  
 Beneficio industrial 6%  
 26.635.700 euros  
 21% IVA  
**32.229.197 euros**

**TOTAL DEL PRESUPUESTO: 32.229.197 EUROS**

**David Hernández Martín**

Redacción del Proyecto de la ciudad deportiva Rugby Valladolid

Tutor; Pedro Luis Gallego.

Proyecto final de Grado 2016/2017