

Proyecto F. G. Ciudad Deportiva de
Rugby de Valladolid

Alumno Ana Sevillano Gacho

Tutor Jairo Rodríguez Andrés
Cotutor Gabriel Galleas Borraes

E T S A V A, septiembre 2017



ÍNDICE de contenido

0. Relación de planos	1
1. Memoria descriptiva.....	2
1.1 Información previa	2
1.2 Datos generales: emplazamiento y ámbito del proyecto	3
1.3 Descripción del proyecto.....	4
1.3.1 Solución arquitectónica adoptada.....	7
1.3.2 Estadio.....	7
1.3.2.1 Descripción general.....	7
1.3.2.2 Materialidad y Estructura	8
1.3.2.3 Cumplimiento de la normativa	11
1.3.3 Residencia / Edificio administrativo	12
1.3.4 Cuadro de superficies construidas: Elementos.	14
1.3.5 Normativa de obligado cumplimiento.....	16
2. Cumplimiento de la normativa en caso de incendio	17
2.1 SI Seguridad en caso de incendio / evacuación	17
2.1.1 SI-1 Propagación interior.....	17
2.1.2 SI 2 Propagación exterior.....	18
2.1.3 SI-3 Evacuación de ocupantes.....	18
2.1.3.1 Cálculo de la ocupación.....	19
2.1.3.2 N° de salidas y longitud de los recorridos de evacuación	20
2.1.3.3 Dimensionado de los medios de evacuación	21
2.1.3.4 Señalización de los medios de evacuación	21
2.1.4 SI 4 Instalaciones de protección contra incendios	21
2.1.5 SI 5 Intervención de los bomberos	22
2.1.6 SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.....	23
3. Presupuesto.....	24
3.1 Presupuesto de ejecución material	24
3.2 P.E.M por capítulo y presupuesto de contrata.....	25

ÍNDICE de Ilustraciones

Ilustración 1	Grada principal del Nuevo Estadio	2
Ilustración 2	Vista aérea de la ciudad deportiva	4
Ilustración 3	Ordenación paisajística	4
Ilustración 4	Esquema de la ciudad romana y los ejes de la ciudad deportiva...	5
Ilustración 5	Esquema del foro de la ciudad romana y de la plaza en la ciudad deportiva	5
Ilustración 6	MasterPlan.....	6
Ilustración 7	Fachada principal del estadio	9
Ilustración 8	Eje de circulación del estadio	9
Ilustración 9	Patio de entrada a la residencia	12
Ilustración 10	Zonas comunes de la residencia.....	13

ÍNDICE de tablas

Tabla 1	Dimensiones de los elementos de las gradas	11
Tabla 2	Compartimentación en sectores	17
Tabla 3	Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos.....	18
Tabla 4	Cálculo de ocupación en el estadio	19
Tabla 5	Ocupación de la residencia	20
Tabla 6	Nº de salidas y recorridos de evacuación.....	20
Tabla 7	Dimensiones elementos de la grada.....	21
Tabla 8	Dimensiones de elementos de evacuación	21

0. Relación de planos

IDEA

- U.1 Plano de la ciudade: 1/10.000, 1/3.500
- U.2 Masterplan y secciones de parcelae: 1/1.000
- U.3 Isometría general

E_ ESTADIO

- E_B.1 Axonometría estadio + plantas.....e: 1/400
- E_B.2 Banda principal: plantas + alzados + seccionese: 1/200
- E_B.3 Banda este: plantas+ alzados+ secciones.....e: 1/200
- E_E.1 Estructura +detallese: 1/250, 1/20
- E_C.1 Secciones + alzadoe: 1/50
- E_C.2 Detalles estereotómicose: 1/20
- E_C.3 Axonometría constructiva.....e: 1/40
- E_C.4 Secciones + plantase: 1/50, 1/20
- E_I.1 Incendios + climatización + fontanería.....e: 1/250

R_ RESIDENCIA / A_ EDIFICIO ADMINISTRATIVO

- R_B.1 Axonometría + plantas + alzados + seccionese: 1/200
- R_B.2 Secciones + alzadose: 1/200
- A_B.1 Plantas + alzados + seccionese: 1/200
- R_E.1 Estructura + detalles.....e:1/250, 1/20
- R_C.1 Secciones + detallese: 1/50, 1/20
- A_C.1 Secciones + alzadoe: 1/50
- R_C.2 Axonometría + plantas + alzadose: 1/50,1/20
- R_I.1 Incendios +accesibilidad +fontanería +iluminación ...e :1/250

1. Memoria descriptiva

1.1 Información previa

EL RUGBY EN LA CIUDAD DE VALLADOLID

Valladolid se ha convertido en la capital del Rugby en España. Con los dos equipos de la ciudad en la élite (Club de Rugby El Salvador y Valladolid Rugby Asociación Club –VRAC-) se consigue que cada día crezca la afición por este deporte y el número de seguidores del mismo.

En algunos de los eventos más importantes realizados recientemente el actual campo de Pepe Rojo se ha quedado pequeño y ha sido necesario disputarlo en el estadio de la ciudad de fútbol José Zorrilla. La muestra de la afición al rugby en Valladolid es el número de aficionados que consiguieron llenar los 25000 asientos que dispone el estadio.



Estos acontecimientos nos hacen darnos cuenta del potencial que tiene el Rugby en esta ciudad y que con el complejo adecuado dedicado a este deporte podría convertirse en un punto de referencia en España que atrajera a un gran número de aficionados.



Ilustración 1 Grada principal del Nuevo Estadio

1.2 Datos generales: emplazamiento y ámbito del proyecto

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

La superficie de nuestra parcela es de 23,4 hectáreas, que en su gran mayoría están desocupadas. Actualmente existen 3 campos de rugby en buenas condiciones, un campo de tiro con arco, un espacio para entrenamiento canino, un velódromo, una pista de atletismo, varios edificios de ladrillo y una explanada de aparcamiento, estando todo concentrado en la parte este de la parcela. Se preservará el velódromo, la pista de atletismo y el campo principal actual decidiendo derribar algunos de los elementos como las actuales gradas para crear un estadio más icónico destinado para 7668 localidades con asiento.

1.3 Descripción del proyecto

La parcela se encuentra próxima a Valladolid y rodeada por dos anillos de circulación debido a anteriores previsiones de que esta creciera notablemente pero no va a ser así. La parcela está en un entorno rural, en el campo de castilla. Rodeado por los páramos característicos de Valladolid sobresaliendo en la llanura.



Ilustración 2 Vista aérea de la ciudad deportiva

Por ello, para integrarse en el paisaje colindante las edificaciones correspondientes a la ciudad deportiva son de una sola altura. Además la construcción sigue la tradición castellana siendo de ladrillo y las cubiertas inclinadas de teja. La banda principal del estadio, de mayores dimensiones actúa como punto de referencia de la ciudad deportiva, al igual que lo hace el páramo en el campo de castilla.

El masterplan consistirá en una ordenación del paisaje de tierra de campos, obteniendo un tránsito de las parcelas más irregulares a un trazo ortogonal consiguiendo una reactivación del lugar.

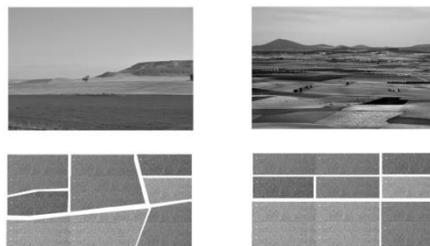


Ilustración 3 Ordenación paisajística

LOS EJES

La concepción del proyecto pretende generar una ciudad deportiva que sirva para ensalzar el auge actual del Rugby en Valladolid.

A la hora de la planificación urbanística de la misma se generan dos vías principales: una con orientación este-oeste y otra norte-sur. Esto nos hace evocar al cardo y decumano, términos empleados en la planificación urbanística en el imperio romano. El decumano principal era el Decumanus maximus, que se cruzaba perpendicularmente con el Cardus Maximus, la otra calle principal. El resto de las calles generadas son más estrechas y se inscriben dentro de una de las manzanas (insulae) en que se divide el rectángulo. Ésta es la disposición de las ciudades nuevas.

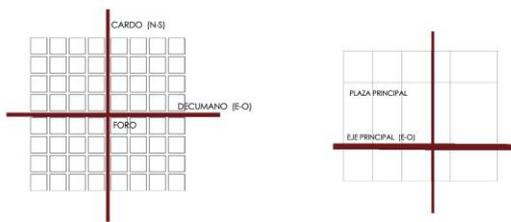


Ilustración 4 Esquema de la ciudad romana y los ejes de la ciudad deportiva

EI FORO

En las ciudades romanas tenían el foro romano, es decir, la zona central semejante a las plazas centrales en las ciudades actuales, donde se encuentran las instituciones de gobierno, mercado y centros religiosos. Al igual que hoy en día era donde tenían lugar el comercio. Con la misma función central y comercial que en un foro romano, en esta nueva ciudad deportiva creo una gran plaza principal que sirve como punto de reunión, de encuentro, donde poder potenciar las relaciones sociales, el comercio y todo ello relacionado directamente con el mundo del rugby.

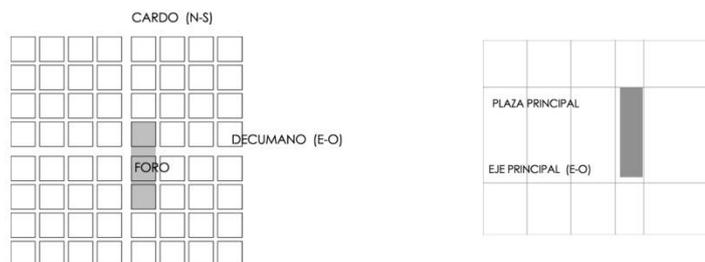


Ilustración 5 Esquema del foro de la ciudad romana y de la plaza en la ciudad deportiva

No podemos imaginar una ciudad sin plaza. Sin un espacio urbano que de relación donde sean posibles realizar múltiples actividades. Llenas de vitalidad. Actúa como el salón de la ciudad, donde todo sucede, donde todos se encuentran.

Esta es la mayor carencia que encontré en el Pepe Rojo antes de empezar a proyectar. Por ello el corazón de mi proyecto consiste en una gran plaza que hace al mismo tiempo de acceso al estadio, punto de encuentro, zona de ocio al aire libre, zona de compras...

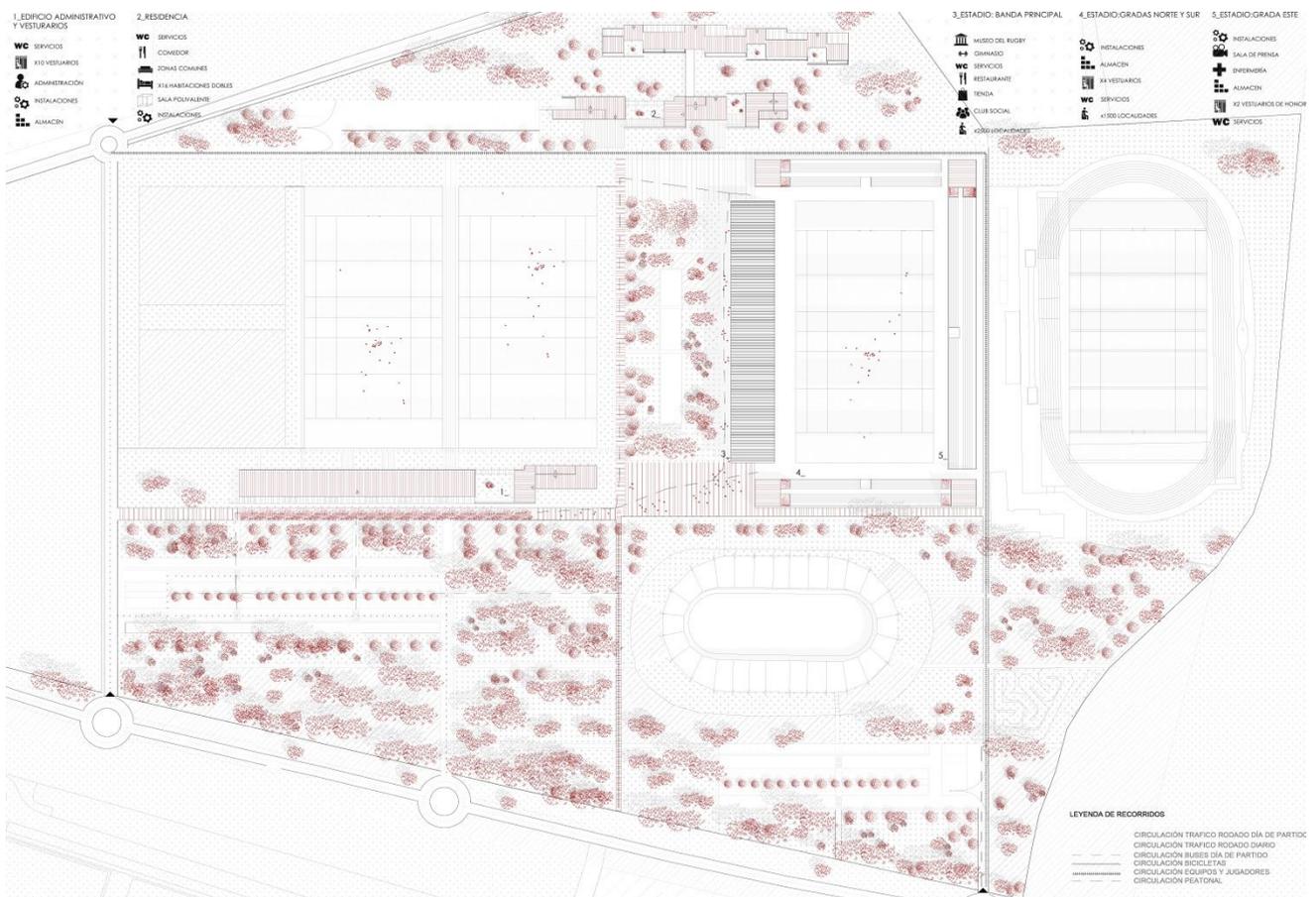


Ilustración 6 MasterPlan

1.3.1 Solución arquitectónica adoptada

En la ciudad deportiva encontramos dos mundos diferenciados:

Uno para sentirnos protegidos, en calma, confortables. Como si fuera nuestro hogar. Otro para sentirnos pequeños, insignificantes ante la multitud. No es importante el individuo, sino la afición, las masas.

Los edificios de residencia y administración, no quieren destacar en el entorno sino pasar a formar parte de él. La forma, los materiales, los espacios ayudan a este objetivo.

Por otra parte la fachada principal del estadio pretende ser la parte moderna e icónica del proyecto siendo todo el edificio de mayores dimensiones y más permeable.

Ambas zonas están unidas por una gran plaza que hace al mismo tiempo de acceso al estadio, punto de encuentro y zona de ocio al aire libre.

1.3.2 Estadio

1.3.2.1 Descripción general

Las gradas del estadio son asimétricas teniendo una banda principal, y 3 bandas en "U". EL programa que albergan es muy diferente y está separado en:

- La banda principal en donde se encuentran las funciones sociales: Restaurante, cafetería, museo, tienda, club social...
- Las otras tres tienen funciones centradas en el deporte: Vestuarios, baños, enfermería, sala de prensa... con un carácter más privado.

La distribución del flujo de personas para el correcto funcionamiento del mismo es de gran importancia.

Se crean dos bandas en los lados largos del estadio distinguiendo entre acceso público y acceso privado destinado a los equipos y el personal de prensa.

La banda pública tiene un carácter más abierto, más estancial y relacionada con el comercio. En la planta baja se encuentran los accesos a los diferentes comercios y en las plantas primera y segunda los accesos al estadio.

Las entradas a las gradas en forma de "U" se realizan por los quiebros que se crean entre las diferentes las bandas y se distribuye mediante un recorrido interior a pie de campo en todo el estadio que favorece la evacuación y la entrada del mismo y posibilita un amplio número de plazas para minusválidos a cota 0.

Así se consigue que los espacios bajo las gradas sean más privados y mayormente dedicados a los jugadores y el personal de prensa.

COMUNICACIONES VERTICALES

Todas las entradas al estadio en la banda principal se producen en la primera y segunda planta dejando la planta baja libre para los comercios. Para llegar hasta ellas se crean un eje longitudinal de circulación con escaleras y ascensores consiguiendo, de nuevo, separar los flujos de personas con las actividades que vayan a realizar.

1.3.2.2 Materialidad y Estructura

01 – LA CIMENTACIÓN Y LA ESTRUCTURA

La cimentación está resuelta mediante zapatas aisladas de 200x200x70cm y un forjado sanitario que está formado por piezas prefabricadas no recuperables tipo caviti de altura 30 centímetros sobre el que se vierte una capa de compresión de 5 cm y una armadura de varillas de acero electrosoldadas.

La estructura consiste en unos pórticos prefabricados de HA con forjado semiprefabricado de prelosas de 40 centímetros y una capa de compresión de 5 cm.

Las vigas tienen forma de T invertida.

Para conseguir dejar vista la modulación de la estructura, sin que se vean las instalaciones, se alinean las vigas con el falso techo al igual que ocurre en la residencia.

02 - LA FACHADA CERÁMICA

Todo el proyecto tiene como material protagonista la cerámica. Pero en este caso no pretende evocar la tradición si no que es la parte del proyecto icónica y moderna.



Ilustración 7 Fachada principal del estadio

Para ello se apuesta por una fachada de lamas cerámicas verticales 200x25x5 y 300x25x5 con estructura interior de acero pretensado y fijadas con una subestructura metálica.

Las lamas crean una grieta en la primera planta (entrada principal al estadio) para enfatizar el recorrido y las vistas a la plaza.

La fachada va cambiando su densidad dependiendo de la sombra necesaria debido al uso en el interior.

03 - EJE DE CIRCULACIÓN

Las circulaciones tanto horizontales como verticales se concentran en un eje exterior entre la fachada cerámica y las entradas al conjunto. Enfatizando la importancia de los recorridos y de las vistas que en ellos se crean hacia las zonas verdes de la plaza y el campo de Rugby.

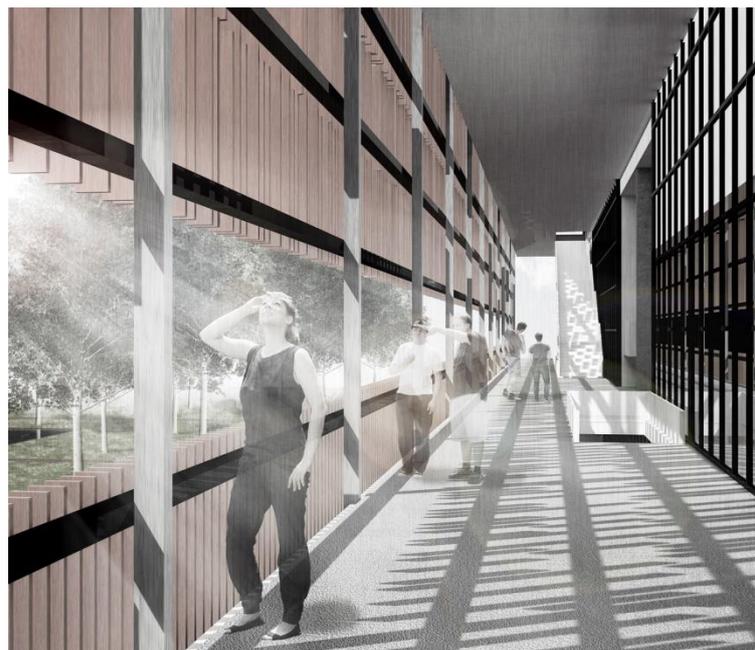


Ilustración 8 Eje de circulación del estadio

Todos los accesos al estadio se producen por las plantas superiores.

Todas las escaleras son metálicas con una zanja de 30x20, subestructura metálica y con peldaños de baldosas cerámicas.

04 - ZÓCALO PERMEABLE

La parte inferior del estadio está destinada a la zona comercial del estadio para conseguir facilidad de acceso. En esta parte inferior no se colocan lamas cerámicas por lo que se produce la sensación de continuidad entre la zona de ocio de la plaza y el campo principal de Rugby.

Esta disposición privilegiada consigue el impulso de la zona comercial ligados al Rugby , importante para el futura de la ciudad deportiva.

05 - ESPACIO PARA EL TERCER TIEMPO

El rugby es deporte, pero también son interrelaciones personales. El estadio facilita los espacios para que estas relaciones se produzcan.

Siguiendo la idea del proyecto de cubiertas inclinadas, y aprovechando el graderío se sitúa la cafetería y el Club Social en la primera planta de la grada principal, generando espacios muy acristalados con un muro cortina de Cortizo tipo TP52 para no perder la relación con el campo de juego.

06 - LOS PAVIMENTOS

El pavimento exterior es de baldosas cerámicas siguiendo con los pavimentos de los recorridos generadores del masterplan.

El pavimento predominante es de microcemento creando continuidad exterior-interior en todos los accesos al estadio, a excepción de las cajas que tendrán un gres porcelánico.

07 - LA CUBIERTA

La estructura de la cubierta está compuesta por cerchas metálicas y correas IPE 200. Con un falso techo sujeto a cercha de lamas cerámicas, con el mismo sistema que la fachada.

La parte superior está recubierta con bandejas de aluminio mediante el Sistema BEMOflex con una subestructura metálica apoyada en las cerchas y mediante clip de aluminio que sujetan las bandejas.

1.3.2.3 Cumplimiento de la normativa

El diseño del estadio ha realizado siguiendo el *Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas* reglamento muy restrictivo cuyo fin es garantizar la seguridad y la accesibilidad para estadios y recintos deportivos. En el art. 28 en su capítulo II limita entre otras cosas las dimensiones de gradas y localidades, el ancho de las escaleras y el número máximo de filas consecutivas de asientos.

Tras tener en cuenta todas estas consideraciones formales y dimensionales, el resultado es que en la banda principal, en la planta primera y segunda hay pasos centrales o intermedios cada 18 butacas con una anchura de 1.80m en la parte baja y 2,35 m. en la parte superior de con 6 escaleras (4 interiores y 2 en el eje de circulación) de 2m de anchura para cumplir la normativa vigente de evacuación. En total con 2500 localidades.

Las bandas en “U” constan de 11 filas con un pasillo en medio de 2,40m. Toda la distribución se hace a cota 0 cumpliendo evacuación con un paso de 3m de anchura. Las bandas norte y sur tienen 1524 localidades cada una y la banda este 2178 localidades más 4 espacios destinados a la prensa.

EL número total de localidades con asiento del estadio es de 7678.

Dimensiones de elementos de gradas		
	Norma	Proyecto
Fondo de fila	$\geq 0,85\text{m.}$	0,85m
Asiento	$\geq 0,40\text{m.}$	0,40
Paso	$\geq 0,45\text{m.}$	0,45m.
Anchura Pasos centrales	$> 1,20\text{m.}$	1,30m.
Galerías o corredores	$> 1,80\text{m.}$	1,80, 2,35 y 2.40m.
Asientos entre pasos	≤ 18	18
Filas entre pasos	≤ 12	5 y 6

Tabla 1 Dimensiones de los elementos de las gradas

1.3.3 Residencia / Edificio administrativo

RESIDENCIA

Se sitúa en la zona más privada de la ciudad deportiva. Consta de dos franjas longitudinales siendo la más exterior destinada a todos los espacios comunes y la interior a las habitaciones.

Están comunicadas mediante un conector mucho más ligero que el resto de la construcción. Una losa de hormigón armado, estructura metálica y acristalado para que no se pierda la percepción de dos franjas longitudinales.

Todo el proyecto evoca a las construcciones típicas castellanas: Cerramiento de ladrillo, y cubiertas inclinadas.



Ilustración 9 Patio de entrada a la residencia

En contraposición a la planta longitudinal se forma en sección un juego de cubiertas inclinadas que van creando diferentes espacialidades dependiendo de la función. Los espacios a dos aguas están destinados a servicios, mientras aquellos a un agua son los espacios más estanciales: Zonas de ocio comunes, comedor...

El interior es de termoarcilla pintada de blanco y la estructura pórticos de hormigón visto alineados con los bloques de termoarcilla quedando vistos pudiéndose apreciar el ritmo cada 5 metros de la estructura

Para los diferentes servicios, y para no perder la continuidad de la cubierta en el interior, se crean cajas exentas de los cerramientos de madera de Wengue oscura.



Ilustración 10 Zonas comunes de la residencia

EDIFICIO ADMINISTRATIVO

El edificio administrativo y de vestuarios tiene el mismo carácter constructivo que la residencia dándole homogeneidad al conjunto.

En la zona de vestuarios nos encontramos con un doble recorrido:

- El primero, paralelo al eje principal de conexión con la plaza, de cubierta plana en contraposición a la cubierta inclinada.
- El segundo recorrido es más privado, más acogedor, debido al espacio creado por el final de la cubierta inclinada de teja plana Moneo.

Formalmente también se contraponen los recorridos, resolviéndose el primero mediante una cubierta de aluminio con el sistema Bemo que consta de clips de aluminio como sujeción de las bandejas.

En el segundo recorrido el cerramiento va jugando con diferentes alturas y va creando zonas de privacidad, zonas de vistas al campo de Rugby o zonas de paso.

Buscando el efecto desde el eje principal de muro continuo, homogéneo, denso, alargado, que guíe a las personas en el camino hacia el corazón del proyecto y teniendo en cuenta que nos encontramos en orientación sur, todas las ventanas pertenecientes a los vestuarios van acompañadas de una celosía cerámica de medio pie de ladrillos intercalados.

1.3.4 Cuadro de superficies construidas: Elementos.

RESIDENCIA 2.323,60m²

Local Instalaciones	23,69m ²
Almacén 1	22,05m ²
Almacén 2	25,45m ²
Baños	22,98m ²
Vestuario	10,79m ²
Cocina	53,88m ²
Circulaciones	9,50m ²
Comedor	124,25m
Acceso	65,33m ²
Recepción	21,07m ²
Circulaciones	120,40m ²
Sala común	85,25m ²
Baños	30,00m ²
Almacén 3	6,70m ²
Sala multiusos	162,00m ²
Circulación	179,90m ²
Acceso	34,57m ²
Baños	22,98m ²
Circulaciones	9,50m ²
Almacén 4	25,25m ²
Zonas comunes	163,58m ²
Habitación (x16)	39,15m ²
Espacio estudio	14,62m ²
Espacio descanso	18,23m ²
Baño	6,30m ²

EDIFICIO ADMINISTRATIVO 1.975,60m²

Vestuario 1 (x8)	82,46m ²
Vestuario 2 (x2)	116,25m ²
Almacén 1 (x4)	14,62m ²
Almacén 2 (x2)	17,30m ²
Instalaciones	43,12m ²
Acceso	94,83m ²
Recepción	21,07m ²
Circulaciones	120,40m ²
Oficinas	102,41m ²
Baños	30,00m ²
Almacén 3	6,70m ²
Archivos	22,78m ²
Sala de reuniones	34,56m ²

ESTADIO: BANDA PRINCIPAL (OESTE)

PLANTA BAJA

CLUB SOCIAL 374,80 m²

Club social	248,35m ²
Baños	56,85m ²
Acceso	47,00m ²
Comunicación	22,60m ²

GIMNASIO 244,40 m²

Gimnasio	120,35m ²
Vestuario	56,85m ²
Acceso	47,00m ²
Comunicación	22,60m ²

RESTAURANTE / TIENDA 751,60 m²

Acceso	47,00m ²
Baños	56,85m ²
Almacén	22,60m ²
Restaurante	378,54m ²
Cocina	68,51m ²
Tienda	245,60m ²

PLANTA PRIMERA

CAFETERÍA Y CLUB SOCIAL 247,50 m²

Cafetería	219,30m ²
Barra	14,10m ²
Barra	14,10m ²
Baños (x2)	75,50m ²
Zonas paso	345,19m ²
Club Social	161,89m ²

ESTADIO: BANDAS EN "U"

BANDA ESTE 1320,60m²

Sala de prensa	95,96m ²
Vestuario1	152,50m ²
Vestuario2	152,50m ²
Baño	75,50m ²
Comunicaciones	260,20m ²
Enfermería	34,28m ²
Vestuario árbitros	49,92m ²
Sala VIP	170,20m ²

BANDA NORTE 760,40m²

Instalaciones	62,35m ²
Vestuario1	65,50m ²
Vestuario2	65,50m ²
Baño (x2)	33,50m ²
Comunicaciones	260,20m ²

BANDA SUR 825,90m²

Instalaciones	62,35m ²
Vestuario1	65,50m ²
Vestuario2	65,50m ²
Baño (x2)	67,00m ²
Comunicaciones	260,20m ²
Cafetería	65,50m ²

1.3.5 Normativa de obligado cumplimiento

Este proyecto está diseñado para que cumpla las siguientes normativas vigentes::

- CTE-SE. Seguridad estructural. SE1, SE2, SE-AE, SE-C, EHE-08, SE-A, SE-F.
- CTE-SI. Seguridad en caso de incendio. SI1, SI2, SI3, SI4, SI5, SI6.
- CTE-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad. SUA1, SUA2, SUA3, SUA4, SUA5, SUA6, SUA7, SUA8.
- CTE-HS. Salubridad. HS1, HS2, HS3, HS4, HS5.
- CTE-R. Protección frente al ruido.
- CTE-HE. Ahorro de energía. HE1, HE2, HE3, HE4, HE5.

2. Cumplimiento de la normativa en caso de incendio

2.1 SI Seguridad en caso de incendio / evacuación

En todos los apartados SI1,..., SI6, se hará distinción entre la residencia, espacios bajo gradas y el estadio por las específicas condiciones de seguridad en caso de incendios. Es poco probable que en las gradas del estadio surja un incendio y sin embargo hay que considerar en detalle una evacuación.

2.1.1 SI-1 Propagación interior

“Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio”.

Los edificios están compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 2 de este documento, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfacen las condiciones que se establecen en la tabla 3.

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES

	Sector	Norma	Proyecto	Uso	Resistencia al fuego	
					Norma	Proyecto
Estadio	A_ Planta Baja	2500m ²	1660.41m ²	Pública concurrencia.	EI90	EI120
	B_ Cocina	30<P≤50 kW	30KW	Riesgo medio	EI120	EI120
	C_ Planta 1ª	2500m ²	594.05 m ²	Pública C.	EI90	EI120
	D_ Planta 2ª	2500m ²		Pública C.	EI90	EI120
	E_ B. Norte	2500m ²	760,40 m ²	Pública C.	EI60	EI60
	F_ B.Sur	2500m ²	760,40 m ²	Pública C.	EI60	EI60
	G_ B.Oeste	2500m ²	1360,60 m ²	Pública C.	EI60	EI60
Residencia	Ar_ Habitaciones	2500m ²	1660,41m ²	Residencial vivienda	EI60	EI60
	Br_ Cocina	30<P≤50 kW	30Kw	Riesgo medio	EI120	EI120
	Cr_ Zonas Comunes	2500m ²	594,05m ²	Pública concurrencia.	EI90	EI90
	Dr_ Sala polivalente		618,20m ²	Pública concurrencia	EI90	EI90

Tabla 2 Compartimentación en sectores

Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos instalados

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techos y paredes	De suelo
Zonas ocupables	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Recintos de riesgo especial	B-s1,do	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	BFL-s2

Tabla 3 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

2.1.2 SI 2 Propagación exterior

“Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios”.

Al estar exento tanto la residencia, el edificio administrativo así como el estadio de edificios circundantes no hay ninguna consideración a realizar en la propagación del fuego al exterior.

Únicamente con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta en un mismo edificio, esta tendrá una *resistencia al fuego* El 60

2.1.3 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”.

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

Se hará una distinción entre residencia/edificio administrativo, los espacios bajo gradas: museo, tienda, restaurante, club social,..- y graderíos del estadio según la compartimentación detallada en la tabla 2.

2.1.3.1 Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación tomamos los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la sección SI3 del documento básico SI de ocupación en función de la *superficie útil* de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor.

ESTADIO

SECTOR A		
Dotación general del estadio	m2/pers.	ocupación
Sala de exposiciones	2	185
Vestíbulo 1	2	34
Aseos 1	3	11
Club Social 1	1,5	162
Gimnasio	5	24
Vestuario	2	36
Vestíbulo 2	2	23
Restaurante	1,5	162
Vestíbulo 3	2	23
Aseos 2	3	11
Comercio	1	244
Almacén	40	1

SECTOR B		
Dotación general del estadio	m2/pers	ocup
Cocina	10	8

SECTOR C		
Dotación general del estadio	m2/pers.	ocupación
Aseos 3	3	26
Recepción	2	31
Club Social 2	1,5	108
Cafetería	1,5	147
Aseos 4	3	26
Zona Común 1	0,25	632
Zona Común 2	0,25	632
Zona Común 3	0,25	632
Gradas Inferiores	1per/asi	606
Instalaciones 1	nula	
Instalaciones 2	nula	

SECTOR D		
Dotación general del estadio	m2/pers.	ocupación
Vestíbulo Superior 1	2	48
Vestíbulo Superior 2	2	98
Gradas Superiores	1per/asi	1734

SECTOR E		
Dotación general del estadio	m2/pers.	ocupación
Instalaciones	nula	
Vestuario 1	2	36
Vestuario 2	2	36
Baño(x2)	3	12
Comunicaciones	0,25	1524
Gradas	1per/asiento	1524

SECTOR F		
Dotación General del estadio	m2/pers.	ocupn
Instalaciones	nula	
Vestuario 1	2	36
Vestuario 2	2	36
Baño(x2)	3	12
Cafetería	1,5	60
Comunicaciones	0,25	1524
Gradas	1per/asiento	1524

SECTOR G		
Dotación general del estadio	m2/pers.	ocupn
Instalaciones	nula	
Sala de Prensa	1,5	80
Enfermería	2	10
Vestuario árbitros	2	10
Vestuario 1	2	36
Vestuario 2	2	36
Baño(x2)	3	12
Comunicaciones	0,25	2178
Gradas	1per/asiento	2178

Tabla 4 Cálculo de ocupación en el estadio

RESIDENCIA

SECTOR Ar			SECTOR Cr		
Dotación general de las Habitaciones			Dotación general de la residencia		
	m2/pers.	ocupación		m2/pers.	ocupación
Habitación	20	2	Instalaciones	nula	
Circulación	2	90	Almacén 1	40	1
Zonas comunes	1	164	Almacén 2	40	1
			Baños 1	3	8
			Vestuario	2	6
			Circulaciones	2	192
			Comedor	1,5	83
			Acceso	2	33
			Recepción	2	11
			Sala común	1,5	57
			Baños2	3	10
			Almacén 3	40	1

SECTOR Br		
Cocina		
	m2/pers	ocup
Cocina	10	8

SECTOR Dr		
Sala polivalente		
	m2/pers.	ocupación
Acceso	2	18
Baños	3	8
Circulaciones	2	30
Almacén	40	1
Sala polivalente	0,5	324

Tabla 5 Ocupación de la residencia

2.1.3.2 N° de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

Tanto en la residencia, edificio administrativo, dotaciones del estadio y el propio estadio la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no debe exceder de 50 m.

Estadio			Residencia/Ed. Administrativo		
Sector	N° Salidas	Recorridos de evacuación	Sector	N° Salidas	Recorridos de evacuación
A	3	35m.	Ar	3	25m.
B	1	10m.	Br	1	10m.
C	4	30m.	Cr	3	30m.
D	6	20m.	Dr	2	15m.
E	2*	45m.			
F	2*	45m.			
G	2*	45m.			

*a 10m zona segura por acceso al campo

Tabla 6 N° de salidas y recorridos de evacuación

2.1.3.3 Dimensionado de los medios de evacuación

Dimensiones de elementos de gradas		
	Norma	Proyecto
Anchura Pasos centrales	>1,20m.	1,30m.
Galerías o corredores	>1,80m.	1,80, 2,35 y 2.40m.
Asientos entre pasos	≤ 18	18
Filas entre pasos	≤ 12	5 y 6

Tabla 7 Dimensiones elementos de la grada

Las Puertas, pasos, rampas deben tener una anchura (A) que cumpla : $A \geq P / 200 \geq 0,80$ m donde P es el número de personas calculadas para la salida por esa puerta.

En zonas al aire libre, como es el caso de los sectores D,E,F,G la condición es $A \geq P/600 > 1,00$ m.

Para escaleras no protegidas para evacuación descendente la anchura es: $A \geq P / 160$

Dimensiones de puertas, pasos,... (en m.)								
Sector	Puertas		Pasos		Pasillos		Escaleras	
	N	P	N	P	N	P	N	P
A	1,20	2,00	---	---	1,20	2,00	----	----
B	1,20	1,20	---	---	---	---	----	----
C	1,50	2,00	1,20	1,30	----	----	1,20	2,00
D	2,50	4,00	1,20	1,30	----	----	1,40	2,00
E	2,50	4,00	1,20	1,30	----	----	1,40	2,00
F	2,50	4,00	1,20	1,30	----	----	1,60	2,00
G	3,00	4,00	1,20	1,30	----	----	1,60	2,00
Ar	1,20	1,50	----	----	1,20	1,80	----	----
Br	1,20	1,20	----	---	---	---	----	----
Cr	1,20	1,20	----	----	1,20	1,80	----	----
Dr	1,20	1,20	----	----	1,20	1,80	----	----

Tabla 8 Dimensiones de elementos de evacuación

2.1.3.4 Señalización de los medios de evacuación

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

Se utilizarán las señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988

2.1.4 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”.

Se instalarán sistemas de detección de incendios

Se instalarán extintores portátiles de eficacia 21A -113B, a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.

La cocina tendrá un sistema de extinción automática.

Puesto que la superficie construida supera los 1000m² se instalarán bocas de incendios. Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias.

Las bocas de incendio equipadas (BIE) pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25mm.

Las bocas de incendio equipadas deberán el cumplir lo establecido en las normas UNE 23.402 y UNE 23.403.

Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual si existen, estén situadas a la altura citada.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

2.1.5 SI 5 Intervención de los bomberos

“Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios”.

Condiciones de aproximación y entorno

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra deben cumplir las condiciones siguientes:

- anchura mínima libre debe ser de 3,5 m, en el proyecto la anchura del vial es 3,5m;
- altura mínima libre o gálibo 4,5 m, y el proyecto no tiene limitaciones;

- o capacidad portante del vial 20 kN/m², y con las condiciones del acceso se cumple.
- o En los tramos curvos, el carril de rodadura debe quedar delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m. El proyecto lo cumple

2.1.6 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”.

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

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

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

- Forjados, vigas y soportes hasta 15m de altura – R90

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

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego. No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

3. Presupuesto

El método empleado para elaborar el presupuesto se basa en la Normativa sobre precios Mínimos de Construcción aprobado por COACYLE. A partir de una serie de costes de referencia nos dan un valor aproximado de la ejecución material de una obra por metro cuadrado construido, sin incluir los gastos generales, beneficio industrial del contratista ni impuestos.

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

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

S: Superficie construida del recinto a valorar

M: Módulo de referencia fijado por la Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Arquitectos de CYLE (actualmente 550€/m2 para Valladolid capital)

Ct: Coeficiente tipológico

Cc: Coeficiente de características

Cr: Coeficiente de revisión

3.1 Presupuesto de ejecución material

Elementos	Superficie construida	Módulo	Ct	Cc	Cr	Coste
1. Estadio						
Estadio con graderíos cubiertos	2.700 m2	550 €	1	2	1	2.970.000 €
Resto estadio	3.200 m2	550 €	1	1,3	1	2.288.000 €
Espacios bajo grada principal	4.433 m2	550 €	1	1,1	1	2.681.965 €
Espacios bajo resto de gradas	4.210 m2	550 €	1	1,1	1	2.547.050 €
Total	14.543 m2					5.258.000 €
2. Residencia						
Residencia	2.923 m2	550 €	1	1	1	1.607.650 €
Total	2.923 m2					1.607.650 €
3. Exteriores						
Urbanización	16.509 m2	550 €	0,15	1	1	1.361.993 €
Jardines	90.340 m2	550 €	1	0,05	1	2.484.350 €
Total	106.849 m2					3.846.343 €
4. Otros						
Campos	26.275 m2	550 €	1	0,2	1	2.890.250 €
Total	26.275 m2					2.890.250 €
P.E.M						13.602.243 €

3.2 P.E.M por capítulo y presupuesto de contrata

Capítulo	Presupuesto	Porcentaje
1 Actuaciones previas.....	150.000 €	1,10%
2 Demolición.....	343.500 €	2,53%
3 Red de saneamiento.....	180.880 €	1,33%
4 Cimentación y Estructura.....	2.579.321 €	18,96%
5 Gradas prefabricadas.....	1.191.245 €	8,76%
6 Particiones.....	1.209.500 €	8,89%
7 Muros y cerramiento de fachada.....	1.720.000 €	12,64%
8 Cubierta estadio.....	1.150.660 €	8,46%
9 Carpintería interior.....	525.000 €	3,86%
10 Carpintería exterior, vidrios y cerámica.....	733.880 €	5,40%
11 Electricidad e iluminación.....	731.600 €	5,38%
12 Climatización.....	580.990 €	4,27%
13 Fontanería y saneamiento.....	422.700 €	3,11%
14 Otras instalaciones (gas, incendios, T.I...)	563.000 €	4,14%
15 Urbanización.....	290.700 €	2,14%
16 Jardinería.....	359.200 €	2,64%
17 Control de calidad.....	220.000 €	1,62%
18 Seguridad y salud.....	408.067 €	3,00%
19 Gestión de residuos.....	242.000 €	1,78%
	P.E.M. 13.602.243 €	100,00%
Beneficio industrial.....	1.768.292 €	13,00%
Gastos generales.....	816.135 €	6,00%
IVA.....	2.856.471 €	21,00%
	P.C. 19.043.141 €	

El importe del Presupuesto de Ejecución Material (**PEM**) es TRECE MILLONES SEIS CIENTOS DOS MIL DOS CIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS.

El importe del Presupuesto de Contrata (**PC**) asciende a DIEZ Y NUEVE MILLONES CUARENTA Y TRES MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS.

*El precio/m² construido es de 590€ (considerando únicamente los metros construidos de la *residencia y los espacios bajo las gradas del estadio*)