

4. ARQUITECTURA Y CONTRUCCION

4.2 ESTRUCTURA

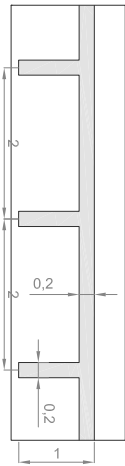
El proyecto se desarrolla a partir de un espacio común semi-cubierto, y bajo este, la arquitectura, el lleno y el vacío. Conviene una estructura no solo resistente y de sencilla construcción sino también una que permitiese el libre juego de los paramentos que entran y salen del espacio público además de la adecuación de la misma a los diferentes usos y requerimientos como lo es la diferente altura.

La elección de la estructura viene dada, en su mayor parte, por la voluntad de crear un espacio público cubierto por un sistema de vigas que se entre cruzan, tal como la planteada por Fernando Moreno Barberó en la universidad de Cheshire. Este tipo de cubierta colada es ideal para la disposición de una capa vegetal de hiedra que se sirve de estos nervios para su crecimiento. Su forma de trabajo es claramente reticular y es por ello que, por homogeneidad estructural, se ha querido utilizar este sistema en el interior.

Por todo lo anterior se optó por una estructura reticular de 8x8 metros, de luz mediana que permite una distribución cómoda de los espacios interiores. El forjado escogido es un forjado bidireccional que trabaja de forma óptima cuando los luces son idénticas ortogonalmente. En cuanto al material del mismo, de nuevo se ha querido pivotar la homogeneidad utilizando el mismo material para todos los forjados y cubiertas de planta baja y primera. Los pilares escogido son pilares de hormigón armado que quedarán visto y por tanto, encofrados con un entablado de madera dispuesto en posición horizontal.

PUNTOS SINGULARES

La estructura horizontal de planta baja se resuelve con forjado reticular de casetones perdidos exceptuando el forjado del salón de actos en el que se hace necesario encontrar una solución alternativa que permita salvar los 13 metros de luz. Este forjado se resolverá mediante una estructura de nervios de 80 centímetros de canto con una separación de 2m entre sí, sobre ellos una losa de hormigón de 20cm de espesor:



Unión cubierta colada con forjados reticulares: tomando como ejemplo el sistema constructivo de Moreno Barberó, se supone que se realizará un encofrado expresamente para esta construcción aunque se es consciente del gran coste que esto supondría, posible anteriormente debido a una mano de obra mucho más barata que hoy en día. Asimismo se tienen en cuenta otras soluciones como la de la prefabricación mediante módulos de hormigón. Esta solución abarataría los costes y simplificaría la construcción, además de que se podrían eliminar los diacos de hormigón macizo necesarios en la solución adoptada por Moreno Barberó.

MATERIALES Y SUS CARACTERÍSTICAS EXIGIBLES

-Agua de amasado: el artículo 27º de la EHE-08 establece que el agua utilizada tanto para el amasado como para el curado del hormigón no debe alterar perjudicialmente las cualidades exigibles al hormigón. Los aguas de mar o salinas se prohíben expresamente, salvo estudios especiales, para su utilización con hormigón armado o pretensado.

-Áridos: la norma impone unas limitaciones del árido grueso para la fabricación del hormigón (28.3.1 capítulo IV). Este queda fijado en:

- 20mm para el hormigón de estructura
- 40mm para el hormigón de cimentación

El árido será preferentemente calizo procedente del machaqueo. Cumplirá los requisitos físico-mecánicos y químicos establecidos por la EHE-08.

-Hormigón: teniendo en cuenta la clase de exposición a la que se somete el conjunto, ambiente marino IIIa, la EHE recomienda una resistencia característica o compresión mínima de 30MPa. Además insiste en el desmpleo de las consistencias seca y plástica, prohibiendo la líquida salvo utilización de aditivos superplastificantes. La consistencia escogida es la blanda. El hormigón empleado será por tanto:

- HA-30/B/40/IIIa para cimentación
- HA-30/B/20/IIIa para resto de estructura.

-Acero: el acero utilizado en las armaduras de los elementos hormigonados, las armaduras pasivas, serán barras corrugadas de designación B 500 SD (armadura con acero soldable y características especiales de ductilidad). La malla electrosoldada empleada es la AB 400 T.

-Cemento: según el artículo 26 de la EHE 08 deben de ser de clase resistente 32,5 o superior. Además prohíbe ciertos tipos de cemento según el hormigón utilizado. El cemento escogido es CEM-I, cemento Portland sin adición principal de endurecimiento normal y relación agua/cemento máxima de 0,05. La cantidad mínima de cemento es de 300Kg/m3 de hormigón.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES ADECUADO A LA INSTRUCCIÓN EHE - 08						
HORMIGÓN						
Elementos estructurales	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (cm)	Coeficientes parciales de seguridad (γ <sub>i</sub> )		Resistencia de cálculo (N/mm²)
Muros / pilares	HA - 30 / B/ 20/ IIIa	Estadístico	30	Situación persistente 1,50		16,6
Vigas y forjados	HA - 30 /B/ 20/ IIIa	Estadístico	30	Situación accidental 1,30		
ACERO						
Elementos estructurales	Tipo de acero	Todo el acero a emplear en las armaduras vendrá acompañado de los certificados de conformidad con la instrucción EHE - 08. Los productos para los que sea exigible el marcado CE vendrán acompañados por la documentación acreditativa correspondiente.		Coeficientes parciales de seguridad (γ <sub>i</sub> )		Resistencia de cálculo (N/mm²)
Malla electrosoldada	B 500 T			Situación persistente 1,15		434,79
Muros/ pilares	B 500 S			Situación accidental 1,00		
Vigas y forjados	B 500 S					
EJECUCIÓN						
Coeficientes parciales de seguridad para E.L.U.						
Situación permanente o transitoria						
Tipo de acción	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable		
Variable	γ <sub>d</sub> = 0,00	γ <sub>d</sub> = 1,50	γ <sub>d</sub> = 0,00	γ <sub>d</sub> = 1,50		
Permanente	γ <sub>G</sub> = 1,35					

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

El cálculo de las mismas se hará basándose en el DB-SE AE con apoyo del libro "Número gordos en el proyecto de estructura"

Se contemplan las siguientes acciones:

- Acciones gravitatorias
- Acción del viento
- Acciones térmicas y reológicas
- Acción sísmica

Acciones gravitatorias

Son la suma de las cargas permanentes (G) y variables (Q). Sus valores vienen determinados conforme a la norma antes citada.

Gravitatorias permanentes:

- peso del forjado: definición del canto H: L/25<H<L/20 siendo L = 8m Se toma un valor de 0.4m, estimación del peso según canto
- falso techo:.....5.5KN/m2
- instalaciones:.....0.2KN/m2
- solado:.....1.1KN/m2
- cubierta vegetal:.....2.5KN/m2
- cobertura:.....1KN/m2

Gravitatorias variables:

- sobrecarga de nieve μ = 1 para cubiertas <30º sk = 0.4KN/m2 sobrecarga de nieve para Valencia qn = μ x sk = 1 x 0.4KN/m2 qn = 0.4KN/m2
- sobrecarga de uso B, zona administrativa:.....2KN/m2 C3, edif. púb., s/das expo.:.....5KN/m2 C4, gimnasios:.....5KN/m2 G1, cub. occ. manten.<20º.....1KN/m2

Acción del viento

Según DB-SE AE la acción del viento puede tomarse como:

- qe = qb x ce x cp
- presión dinámica del viento, qb: de forma simplificada, puede adoptarse 0.5KN/m2 en cualquier punto del territorio español.
- coef. de exposición, variable con la altura, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra situada la construcción, ce: En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante independiente de la altura de 2.
- coeficiente eólico o de presión, cp: depende de la forma y orientación de la superficie con respecto al viento. En edificios con cubierta plana la acción del viento sobre la misma, generalmente de succión, opera habitualmente del lado de la seguridad, y se puede despreciar.

Para un espesor de 0.5:

- coef. de presión: 0.7
- coef. de succión: -0.4

Por tanto:

- qe = qb x ce x cp
- = 0.5 x 2 x 0.7
- = 0.7 a bofuerzo
- = 0.5 x 2 x 0.4
- = 0.4 a solavento

Estos valores no son determinantes en el cálculo estructural y no se tendrán en cuenta.

Acciones térmicas y reológicas:

En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntos de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40m de longitud.

Acción sísmica:

La aceleración sísmica básica se define como:

- ac = p x db
- coef. adimensional de riesgo, p, en función del periodo de vida en años, t, para el que se proyecta la construcción, viene dado por
- p = (t/50) x 0.37
- t>50 años const., normal importancia
- t>100 años const., esp. importancia
- suponiendo

- aceleración sísmica básica para Valencia p db/g = 0.05

Suponiendo una construcción de importancia normal de pórticos bien armistrados con menos de 7 plantas db < 0.08g de manera que esta norma no es de aplicación.