

4.ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN.

4.2. ESTRUCTURA.

1. CONSIDERACIONES PREVIAS.

En el presente apartado se establecen las condiciones generales de diseño y cálculo del sistema estructural y de cimentación adoptado en el edificio en cuestión. Se pretende construir un complejo de Oficinas en el Cabanyal, (Valencia).

El sistema estructural trata de ser coherente con la materialidad y carácter del proyecto, se unifican criterios y se emplea una modulación que nos da la imagen final del edificio. Delimitar el tipo estructural se considera clave para comprender el funcionamiento estructural. Se plantea una estructura de hormigón armado con pilares, como elementos de sustentación vertical con función resistente de arriostamiento frente a sismo y viento. Se ha utilizado en todo el Complejo de Oficinas un forjado unidireccional aligerado de hormigón armado con nervios realizados "in situ".

2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y JUSTIFICACIÓN.

a) Estructura:

Los elementos portantes del edificio siguen la retícula de ordenación y organización funcional. Así, la estructura tiene una lectura rápida y sencilla. Durante el proceso del proyecto se ha tomado como base una retícula para sistematizar la distribución y la estructura. Se ha optado por una modulación sencilla de 8m x 8 m. A partir de aquí se utiliza el módulo para todo el Complejo, exceptuando un punto del proyecto en el que se requirieren luces mayores para darle mayor diaphanía al mismo y por tanto se recurre a un forjado pretensado, salvando una luz de 16 m, pero conservando el mismo canto que en el resto del complejo. Este se da en el salón de actos, en el acceso Todo en la planta baja.

La estructura se materializa con pilares y forjados de hormigón armado. Se trata de un forjado unidireccional aligerado realizado con vigas y nervios homigonados in situ.

Este forjado se ejecuta en dos fases. En primer lugar se construye una primera capa de hormigón con las armaduras de la cara inferior de la losa. A continuación, en una segunda fase, se colocan las piezas aligerantes y el resto de las armaduras, procediéndose entonces al hormigonado final. El edificio consta de planta sótano, planta baja, primera, segunda y tercera.

Los elementos resistentes son pilares que sustentan vigas de hormigón, ambos elementos son los que nos determinan los pórticos y alturas del edificio. Por lo tanto se forma un sistema de pórticos planos con una luz y una crujía de 8 metros. El aparcamiento en sótano, conectado con el edificio, y está realizado con muros de sótano de hormigón armado realizados "in situ", y pilares de hormigón. El Complejo de Oficinas contiene salas de diferente función: cafetería, comercio salón de actos, oficinas, biblioteca... Por lo tanto se fija 8 x 8 metros para una mayor simplificación y organización estructural, ya que este módulo permite organizar todo el proyecto.

b) Cimentación:

Debido a la naturaleza del terreno que se haya a una distancia próxima al mar, existe la posibilidad de encontrar un terreno de apoyo para la cimentación constituido principalmente por terreno arenoso y con un nivel freático elevado.

Aunque sería necesario un estudio geotécnico del terreno del solar que nos especificara las características del terreno, vamos a considerar adecuada la cimentación por losa de cimentación de hormigón armado con vasos estancos.

Para que el nivel freático no cause problemas durante la excavación, debido a la proximidad al mar, se opta por la ejecución de un perimetro de pantallas de tablasacas hincadas en el terreno por vibración y un sistema de agotamiento de nivel freático con well-points, que permitirán la excavación en seco y la ejecución de los muros de doble cara.

De entre los diferentes tipos de losa que propone el CTE, optaremos por una losa continua y uniforme, que facilite la puesta en obra y el proceso constructivo.

Se dispondrán armaduras que cumplen con las cuantías mínimas, en cada una de las armaduras longitudinales y transversales.

se han tomado una serie de consideraciones:

- Se estima una tensión admisible de 200 KN/m2 para el cálculo de la cimentación.
- Se admite un comportamiento elastico del terreno y se acepta una distribución lineal de tensiones del mismo.
- La parcela esta lo suficientemente aislada de la edificación colindante como para no tener en cuenta los efectos de la excavación sobre los mismos, ni la existencia de los sótanos existentes en el comportamiento de la estructura.

c) Justificación:

Ventajas del forjado de nervaduras in situ:

- Técnicas. Ofrece el máximo grado de:
- Monolitismo: Rigidez que debe tener un forjado en su plano para la correcta transmisión de las acciones horizontales y para el trabajo solidario de todos sus nervios frente a una carga que actúe en uno de ellos.
 - Enlazabilidad: Capacidad de unión de un forjado con los elementos estructurales en que se sustenta.
 - Continuidad: Capacidad que presenta un forjado para la absorción de momentos negativos.
 - Rigidez: Propiedad que consiste en que no pueda deformarse más allá de unos determinados límites por efecto de los cargas.

- Resistencia agentes externos. Gracias al monolitismo estructural ofrece el máximo grado de resistencia a los agentes externos tales como cargas horizontales, sísmicas y reológicas.

- Errores humanos: Se reduce su incidencia ya que la sencillez de ejecución del sistema garantiza el posicionamiento de los negativos, positivos y el mallazo sobre los separadores integrados en los bovedillas, resolviendo a más del 100% el cumplimiento de los recubrimientos según normativa.

- Flexibilidad: Se ofrece mayor flexibilidad en comparación con los otros sistemas, ya que el sistema permite hacer modificaciones de última hora para resolver las necesidades de la estructura, siendo posible hacer variaciones sobre huecos, ascensores, rampas, shunts e instalaciones.

-Hormigonado: Se garantiza un perfecto llenado de los nervios tras el vertido y el vibrado gracias a la disposición de éstos, con lo que se elimina el riesgo de coqueas y recubrimientos defectuosos.

- Instalaciones: El diseño exclusivo de las bovedillas permite perforar y rasgar para pasar instalaciones en todas las direcciones por el techo, sin alterar la sección del nervio ni su resistencia.

Económicas:

- Mano de obra: Se garantiza un ahorro importante en mano de obra ya que la industrialización del sistema facilita enormemente la ejecución de los forjados, ahorrando más del 20% del tiempo necesario para dicha ejecución. Además, la sencillez de ejecución del sistema no requiere personal con un alto grado de cualificación ni experiencia y ofrece una total garantía de calidad.

- Conectores: No es necesaria la colocación de conectores porque el propio nervio del forjado se introduce de forma continua en la parte inferior de la viga.

- Viguetas prefabricadas: Se eliminan las viguetas prefabricadas desapareciendo los costes derivados de suministro y transporte, descargas y cargas al forjado, manipulación y elevación, replanteo y colocación, y de roturas y limpieza. Además permite optimizar los espacios de acopio en obra.

- Separadores: El sistema facilita la labor de separación de las armaduras gracias a la inclusión de pestañas separadoras en el propio diseño de la bovedilla cumpliendo así la misma función. Con ello se eliminan los costes derivados del suministro, acopio y colocación de los separadores.

- Hormigón: Se produce un ahorro en el suministro de hormigón ya que el sistema puede reducir los macizados laterales en las vigas para la unión con las viguetas "in situ".

- Colocación: La independencia en el orden de colocación de las bovedillas y de la ferralla elimina importantes pérdidas de tiempo y dinero. Además, al emplearse el encofrado plano los operarios tienen una mayor libertad de movimientos y agilidad, lo que supone un ahorro considerable en montaje.

Seguridad:

- Prevención de riesgos laborales: Todos los procesos de ejecución del sistema cumplen al 100% la Ley de Prevención de Riesgos laborales.

- Manipulación: El sistema en conjunto es de fácil manipulación, evitando con ello lesiones, caídas y roturas, aumentando la rapidez de su transporte y reduciendo costes por rotura y posterior limpieza.

- Adherencia: El sistema de anclaje mecánico garantiza la adherencia del mortero al forjado, lo que reduce el riesgo de desprendimientos durante el proceso de desencofrado.

- Encofrado: Se ejecuta sobre una superficie totalmente encofrada. Esto elimina el riesgo de caídas e incrementa los niveles de seguridad en el trabajo.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

- Código Técnico de la Edificación.
- DB-SE Seguridad estructural.
- DB-SE-AE Acciones en la Edificación.
- DB-SE-A Acero.
- DB-SE-C Cimentaciones.
- DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Norma de Construcción Sismorresistente .
- Instrucción de Hormigón Estructural .
- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Estructural Realizados con Elementos Prefabricados .

Para el hormigón la normativa aplicable es la EHE-08, según la cual el edificio se expone a un ambiente marino Ila. Para dicho ambiente, la tipificación de los diferentes hormigones a utilizar en la obra son los siguientes:

- Hormigón de Limpieza: HM/10 /F/ 40/ IIIa
- Hormigón de Cimentación: HA / 30/ F/20/ IIIa
- Hormigón de Forjados y muros: HA / 30/ F/20/ IIIa