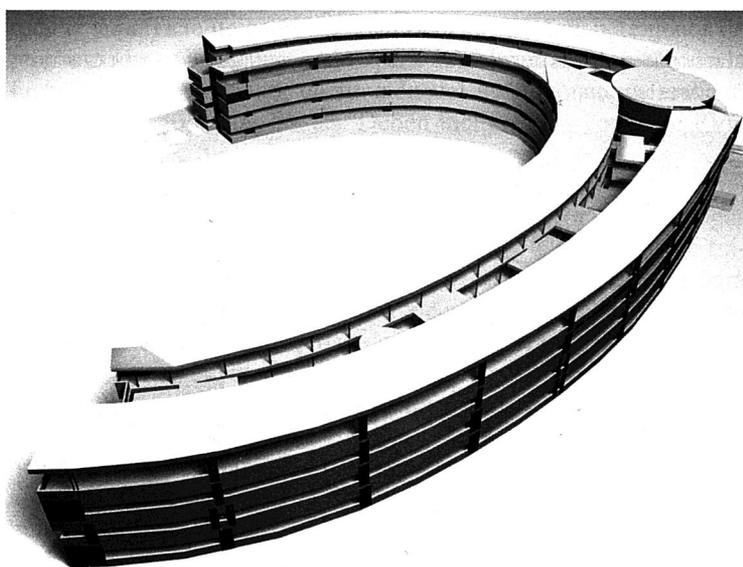




UNA IDEA PLASMADA EN HORMIGÓN

Rufino Goñi Lasheras

La característica más importante de la estructura del edificio del SERGAS y que impone el estudio estructural del mismo es el hecho de que se aprovecha la estructura para dar forma al edificio. No se trata de un esqueleto revestido de unos cerramientos que le den una apariencia u otra, sino que los muros de fachada son muros resistentes que dan forma y aspecto al edificio.



El cálculo del diámetro de los pilares está realizado para que sea el mínimo posible por resistencia, pandeo y estabilidad al fuego. Ello refuerza el concepto de mínima estructura y hace que la estructura pase, prácticamente, desapercibida para el usuario del edificio.

Al mismo tiempo, también en el interior la estructura se concibe al servicio del espacio contenido por esa membrana resistente.

Así, se ha dispuesto una estructura a base de pilares cilíndricos metálicos de pequeña sección (108 mm^2) con el fin de minimizar su presencia. Estos pilares son macizos, con lo que mejora notablemente su comportamiento al fuego, no necesitando más que una pintura ignífuga para satisfacer los requerimientos de la norma. Para hacer frente a cargas mayores de las que esos pilares pueden soportar, los soportes se duplican y triplican como se observa en los esquemas tridimensionales anejos. Así, en la planta baja los soportes interiores se componen de tres columnas, que pasan a ser dos en la planta primera y se reducen a una en la planta superior. En el sótano se duplica el número de hileras de pilares.

Con ese sencillo expediente de raíz puramente estructural, el espacio se percibe como un todo continuo comprimido entre dos planchas horizontales, sólo limitado por las fachadas, respondiendo perfectamente al concepto unitario con el que el edificio se concibe.

Toda la fachada está calculada en base a unos muros resistentes

de hormigón encofrados y hormigonados *in situ* gracias a un sistema de encofrado deslizante que, además, ha permitido dar la curvatura necesaria en cada tramo.

Para ello los paneles de encofrado se han tenido que tensar en cada tramo para darles la curvatura necesaria; es obligado destacar la calidad alcanzada en el acabado del hormigón a pesar de esa 'componente' artesanal del proceso.

El hecho de haber concebido toda la fachada como un único elemento resistente, permite abrir los huecos con despreocupación, del mismo modo que se hace en una chapa perforada, de modo que no es necesario asegurar la continuidad vertical de los elementos resistentes; eso introduce una componente de diseño, que Perea ha empleado con soltura, con la que se acentúa también exteriormente la continuidad del espacio contenido, y se consigue romper la monotonía que establecerían de otro modo las bandas continuas de ventanas. Al tiempo, eso confiere una ligereza a la membrana de hormigón, que aunque es sólo aparente, oculta o distrae su función resistente.

Los soportes interiores están unidos al forjado en base a un diseño de unión que evita problemas de pandeo. En los esquemas adjuntos se puede apreciar la unión que es similar en el caso de que las columnas pasen de tres a dos o de dos a una según la planta en la que nos encontremos. Los forjados son convencionales a base de viguetas.

La parte central del edificio, en la que se sitúan las dependencias de recepción y el salón de actos, presenta una solución estructural propia. Esta parte se resuelve con un muro en curva de hormigón rematado por celosías en la cubierta.

Finalmente, todo el edificio trabaja como un solo organismo, solidario, de modo que se logra reducir las dimensiones y secciones de los elementos estructurales por la redistribución de cargas que asegura esa unidad conceptual y física.

Como puede desprenderse de todo lo anterior, la ejecución del hormigón en este edificio es fundamental. Por ello, a continuación analizaremos su composición y los pasos seguidos en su puesta en obra, así como el sistema de encofrado empleado.

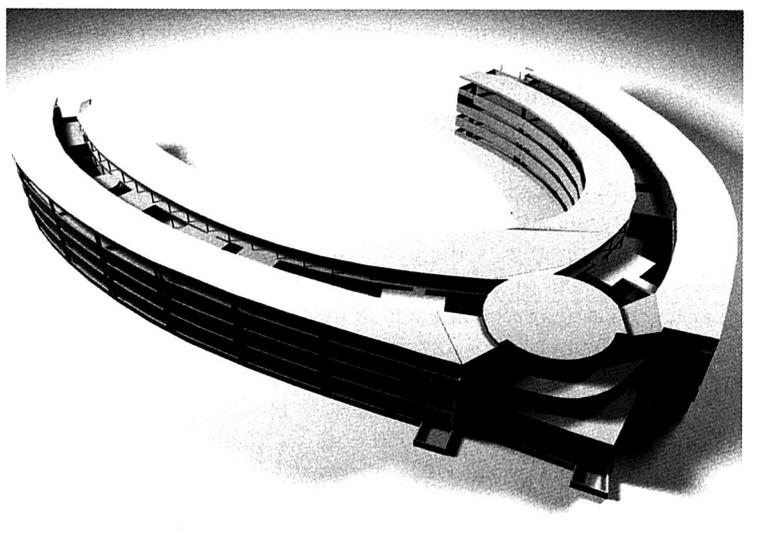
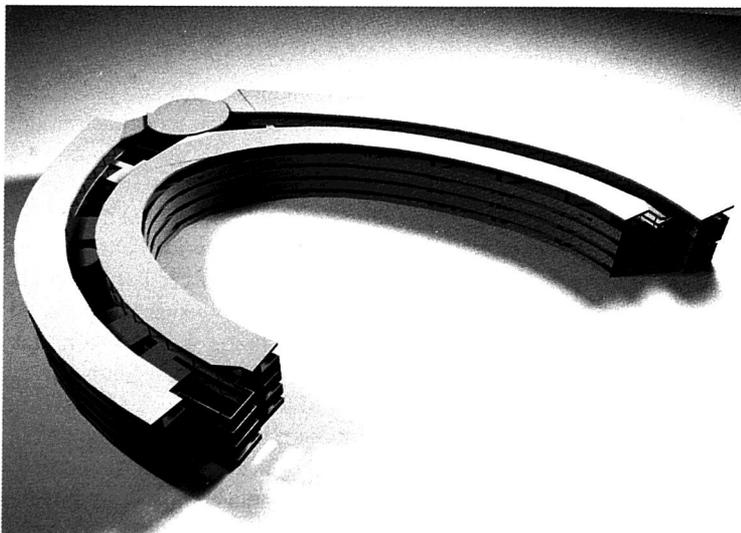
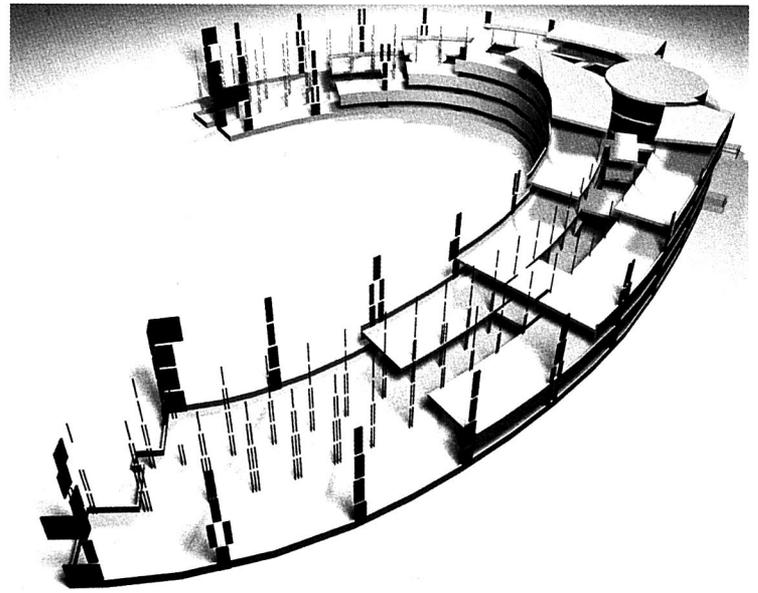
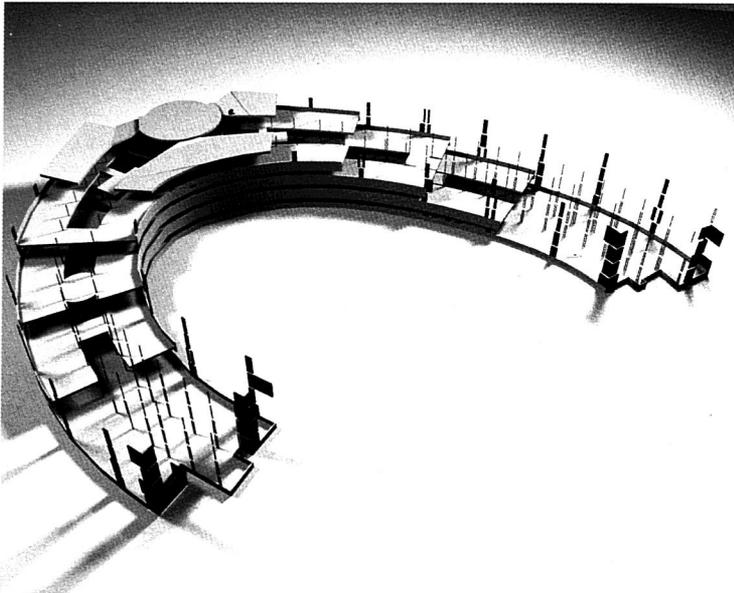
CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN

Se trata de hormigón para armar blanco, de central, del tipo HA-25/B/20/IIa Blanco. La consistencia B (blanda) o P (plástica) dependerá de la dificultad del hormigonado de la pieza, en cuanto a sus dimensiones y tiempo de puesta en obra.

Una dosificación de las utilizadas en el edificio es la siguiente:

MATERIAL*	DOSIFICACIÓN
Cuarzo Blanco 0/6	560
Cuarzo Blanco 0/6	400
Cuarzo Blanco 6/12	220
Cuarzo Blanco 12/20	620
Cemento BL I 52,5 R (TUDELA VEGUÍN)	300
Agua	150
Relación A/C	0,500
Hidrofugante MELCRET HI (1,0% V.S.P.C.)	3,00

* Las superficies exteriores se protegen con emulsión incolora hidrofugante o con emulsión antigrafiti en zonas bajas



Estudio en 3D de la estructura

ENCOFRADOS

El sistema de encofrado empleado ha sido del tipo ULMA de paneles fijos planos en zonas rectas y articulados regulables, de mayor o menor radio de curvatura, en las zonas curvas de radios variables. De ahí la importancia del replanteo y control geométrico.

Los tableros son de contrachapado fenólico finlandés, con acabado superficial de resinas no decolorantes, nuevos y perfectamente limpios, de 10 mm de espesor, con cuatro puestas máximas de tablero, colocados atornillados sobre estructura portante auxiliar. La regulación se realiza mediante husillos, para realizar la curva elipsoidal. Los tableros deben estar sellados entre sí, y a los berenjenos del hormigonado anterior, con silicona transparente tipo Dow Corning 797, ó similar, y los tornillos de fijación de tableros a la estructura portante deben ser embutidos y tapados a ras con masilla tipo carroceros del mismo tipo del tablero, con lijado y pulido de toda la superficie de contacto con el hormigón. Los berenjenos de pino tratado son los necesarios para establecer el despiece de la fachada, según proyecto, en función del hormigonado a realizar, colocados en todas las aristas. Deben incluirse los conos de PVC para pasamuros, los separadores necesarios en tubos de PVC blanco, la limpieza, el humedecido, el desencofrante especial para muros vistos de hormigón blanco en su caso, las consolas de seguridad especiales adaptables al encofrado como plataformas de trabajo de los operarios (con cartabones recubiertos de teflón para impedir deteriorar el hormigón ya ejecutado), husillos de regulación, con variante para ruedas de PVC y barras tensores de alta resistencia, totalmente rematado y listo para su hormigonado, incluyendo el sellado contra muros o forjados ya realizados.

La utilización de desencofrante no sería necesaria en este tipo de tableros, si se tiene la precaución de limpiar el tablero inmediatamente al desencofrado, lijarlo y emplastecerlo para la siguiente puesta. La mala elección de desencofrante puede ocasionar manchas en la superficie vista con el paso del tiempo.

Especialmente importante es el sellado de las juntas de tableros y de fondos de hormigonado (para que no haya fuga de finos y formación de coqueas), e importante también es que los tubos pasa-husillos de apriete de los tableros de encofrado sean de PVC de color blanco, así como el replanteo de orificios (tomas de aire, apliques...).

EJECUCIÓN: PASOS SEGUIDOS

- Replanteo y colocación de armaduras y separadores.
- Replanteo de encofrados.
- Limpieza de fondos de hormigonado.
- Colocación de encofrados de tablero de resinas perfectamente limpios, aplomados y sellados.
- Humedecido de encofrados.
- Vertido de hormigón blanco consistencia blanda, en tongadas corridas sensiblemente horizontales. Altura de vertido con cubilote no mayor de 2,00-2,20 metros.
- Vibrado de fondo a superficie, pinchazos cortos de duración pero abundantes.
- Cosido de tongadas mediante vibrado.
- La puesta en obra debe ser rápida y las tongadas de altura tal (en función del largo de la pieza) que no permita principio de fraguado antes de verter la tongada siguiente, pues quedará 'marcada' la tongada y el cosido carecerá de eficacia.
- Perfecto llenado y raseado en punta de berenjenos estratégicamente situados.
- Desencofrado al día siguiente (incluso en festivos).
- Curado abundante.
- Pintado de armaduras de anclajes y solapes superiores con lechada de cemento blanco, en evitación de manchas de óxido sobre la pieza hormigonada.
- Protección de superficies con lámina plástica preferiblemente transparente.

El proceso de fases de hormigonado de los muros de fachada, en las distintas plantas de la obra, es el siguiente:

1. Muro bajo o antepecho, nivelado con berenjeno.
2. Pilares de fachada o jambas de huecos de ventanas.
3. Muro superior o dintel y zona perimetral exterior de forjado.
4. Resto de forjado (zona interior de la planta) ya en hormigón gris o también blanco según zonas.

EDIFICIO PARA LA CONSEJERÍA DE SANIDAD Y SERGAS

FECHA DE PROYECTO: Julio, 1996

EMPLAZAMIENTO: Avenida San Lázaro, S/N. Santiago de Compostela (La Coruña)

ARQUITECTO: Andrés Perea Ortega

COLABORADORES EN ARQUITECTURA: Luis Fructuoso Sierra, Alfredo García Horstmann, Eva Olalla de Juan, Arquitectos. Alberto Gonzalo Palomar, Arquitecto Técnico

JARDINERÍA: D. José Manuel Calderón, Ingeniero de Montes

ESTRUCTURA: FHECOR Ingenieros Consultores, SA

INSTALACIONES: R. ÚRCULO Ingenieros Consultores, SA

DIRECCIÓN DE OBRA: Andrés Perea Ortega, Arquitecto. Julio Hernanz, Roberto Medín, Elvira Suárez, Rafael Castro, Arquitectos Técnicos

PROPIEDAD: Xunta de Galicia - Consejería de Sanidad y Servicios Sociales

PRESUPUESTO: 1.460.000.000 ptas./ 8.875.000 euros

CONSTRUCTORA: UTE Dragados-Malvar

CONTROL DE CALIDAD: NORCONTROL