

EDUARDO TORROJA - OFICINA TÉCNICA

ANTEPROYECTO DE HANGAR DE 180x47x9 METROS
PARA EL MINISTERIO DEL AIRE

MEMORIA

FECHA Febrero 1946

N.º 584.308

ANTEPROYECTO DE HANGAR DE 180x47x9 METROS
PARA EL MINISTERIO DEL AIRE

MEMORIA

El hangar estudiado y cuyos planos se adjuntan, tiene una longitud y una profundidad útiles a interiores, de 181,00x46,00 metros más los cuerpos adosados en tres fachadas con 7,00 metros de profundidad.

La superficie de cubierta es algo mayor, tanto por el espesor de las puertas como por el de los muros, de cuya estructura hablaremos más adelante, y por consiguiente, resulta una superficie total de cubierta de 10.610,00 m².

Estas dimensiones podrían disminuirse a las estrictamente necesarias, lo que naturalmente representaría la economía correspondiente.

La cubierta está formada por estructura metálica con correas del mismo material y chapa de fibrocemento. Se ha considerado preferible esta clase de mate

rial a la chapa metálica, por considerar que, dada la escasez de hierro actual es más conveniente, desde un punto de vista de interés nacional, economizar todo lo posible la chapa metálica, pero naturalmente puede utilizarse una u otra, sin alterar para nada el resto de la estructura.

La cubierta se proyecta a cuatro aguas, y casi puede decirse que está a dos aguas solamente, pues los otros dos faldones laterales son de muy poca profundidad. No se ha considerado prudente, disminuir más la pendiente de los faldones para asegurar un perfecto desagüe, aún con viento en contra, de la junta ó solape de las chapas. Con esta disposición se obtiene un mínimo de superficie de chapa, un sistema perfecto y seguro de cubrición, y al mismo tiempo, unas buenas condiciones de resistencia al viento.

Con el tipo de cubierta a cuatro aguas, el hangar tiene en todo el contorno la altura mínima exigida de 9,00 metros, lo mismo que en la línea de puertas y en su interior.

La iluminación se da por vidrieras verticales en las fachadas y en las puertas. La superficie de ventanal viene a corresponder a $1/9$ de la superficie de cubierta, lo cual es, seguramente, más que la necesaria para la iluminación que se requiere normalmente en este tipo de hangares; y al mismo tiempo, se tiene la gran ventaja de que los ventanales son verticales

y están defendidos por el pequeño alero que forma la cubierta, de tal modo que, el peligro de goteras y condensaciones esté disminuido ó anulado totalmente.

De todas formas, si se considerara conveniente, podrían colocarse claraboyas en la cubierta ó inclusive en algunas zonas disponer lucernarios verticales de pequeña altura, pero, repetimos, que no lo consideramos necesario ni conveniente para la utilización que preveemos a estos hangares, aún cuando no tenemos autoridad para opinar sobre estos temas.

La estructura de la cubierta, está constituida esencialmente, por una gran viga maestra, proyectada con triangulación en K por considerarla la más apropiada, dado el tipo de esfuerzos que ha de resistir y las dimensiones excepcionales de la misma.

Perpendicularmente a ella, y correspondiéndose con sus montantes se disponen cerchas metálicas de triangulación relativamente cerrada que soportan directamente las correas.

Las correas se disponen a 1,15 metros a \pm proximadamente correspondiendo con la dimensión normal de la uralita gran-onda habida cuenta de los solapes correspondientes a cada pendiente.

Tanto las cabezas inferiores de todas estas cerchas ó vigas como las cabezas superiores, lleven los correspondientes arriostramientos, encargados, no solamente de sujetar los elementos principales de la

estructura y de asegurarla contra el pandeo, sino también de resistir los empujes horizontales que se puedan presentar por la acción del viento. Las cabezas inferiores de las cerchas van unidas por una triangulación K en toda la superficie del hangar. El plano superior de cabezas ó plano de correas, lleva una zona de arriostramiento en cada extremo, abarcando una profundidad de diez metros paralelamente a cada uno de los dos muros laterales y otra zona análoga en la parte central; de este modo, el resto de las cerchas que no van directamente cogidas por estos planos de arriostramiento, quedan sin embargo, perfectamente asegurados por las correas que longitudinalmente transmiten los esfuerzos accidentales, que puedan producirse a estas zonas de arriostramiento.

El esfuerzo horizontal del viento sobre las puertas y la cubierta actuando perpendicularmente a la dirección de la máxima longitud, (es decir, perpendicularmente al plano de la viga maestra) en lugar de resistirse por medio de una viga horizontal de arriostramiento, se transmite por las cerchas antedichas a los pórticos del fondo, el cual va previsto para soportar el empuje ó la tracción que la transmite la cercha correspondiente.

Punto muy esencial, en este tipo de estructura, es el dispositivo de dilatación que se ha considerado con especial cuidado. El punto fijo, que pudiéramos consi-

derar, es el punto medio del muro de fondo, correspondiéndose con el pilar interior; todos los puntos de sujeción de las cerchas sobre los pórticos traseros, excepto el central, se proyectan con un dispositivo que permita la libre dilatación longitudinal a lo largo del muro, de las correas y de toda la estructura y que en cambio no permite el movimiento del extremo de cada cercha sobre el muro en dirección perpendicular a éste. El pilar interior central, está calculado, para soportar, no solamente las cargas verticales, sino también el empuje longitudinal que le transmite en cabeza, la viga maestra por efecto del viento. En cambio, se proyecta con alguna elasticidad en el otro sentido para que pueda aceptar la dilatación ó contracción correspondiente a los 35,88 metros de longitud de cercha que hay entre el punto fijo del muro trasero y este soporte.

Por último, los dos pilares de extremidad en que apoya la viga maestra permiten también la dilatación transversal, lo mismo que acabamos de indicar para el pilar central, y además toda la dilatación longitudinal de los 90,72 metros de la viga maestra.

Para soportar los empujes de viento sobre las fachadas de fábrica laterales, se disponen pórticos especiales de hormigón armado que aprovechan al mismo tiempo para soportar las correas de la cubierta de dichos cuerpos laterales y que dejan una total deficiencia en ellos.

Al objeto de dejar lo más libres posible las plantas del cuerpo posterior, cuya utilización desconocemos, se han espaciado y reducido en número todo lo posible los pórticos con tornapuntas y se ha hecho el trazado de éstas de modo que no estorben para la distribución de estos anejos, ni para el movimiento y almacenamiento de materiales en ellos.

Tratándose de un anteproyecto, no se indican las secciones de cada pieza ni el detalle de estos elementos de dilatación, si bien se han tenido en cuenta para el presupuesto y se han analizado con cuidado sus posibilidades de ejecución.

El muro de cerramiento se proyecta de fábrica de ladrillo de un pie de espesor, y de tabicón hueco en los entrapaños altos.

Las puertas se proyectan de corredera con bastidor metálico y chapa ondulada.

Se ha adoptado la misma disposición de rodamiento de bolas sobre los carriles inferiores y rodamientos también en la parte superior sobre guías metálicas disponiendo estos rodamientos superiores con doble rueda sobre ejes oblicuos en forma de Y montados sobre vástagos verticales que permitan su movimiento con relación a la puerta para aceptar siempre sin agrietamiento, las diferentes flechas que pueda tomar la cubierta por efecto de la nieve y de los empujes del viento.

Las vidrieras se proyectan sobre vidrios metálicos fijos con junquillo de madera atornillado, lo mismo en esta parte de las puertas que en el muro del frente.

Los cimientos de todos los muros se proyectan de hormigón en zanja corrida siguiendo la forma en planta del muro; y los de los soportes se han hecho en igual forma pero armando y calculando apropiadamente aquéllos que han de soportar tracciones por los posibles efectos de succión del viento sobre las cubiertas y de empujes laterales en cualquiera de las fachadas.

La cimentación de los carriles o vias de las puertas, se hace sobre una viga corrida de hormigón armado para asegurar completamente la horizontalidad y la alineación perfecta del carril, aún cuando pudiera haber algún pequeño fallo local del terreno;

Aún cuando no se presenten los cálculos de todos los elementos, por no considerarlo necesario tratándose de un anteproyecto, se han hecho, sin embargo, todos los necesarios para determinar perfectamente la resistencia del conjunto y los pesos y volúmenes de materiales a emplear, y estamos dispuestos a poner todos estos cálculos a disposición del Jurado, así como a realizar todos aquéllos que considere necesarios, ó de hacer cuantas modificaciones considere oportunas sobre nuestro estudio.

Madrid, Febrero de 1946