

GUIA DE TEMAS: NAVE INDUSTRIAL

TEMA VII

GENERALIDADES

1. **DEFINICIONES:** Espacios cubiertos de dimensiones importantes, plantas simples, de grandes luces entre apoyos , destinados generalmente a fábricas, talleres, depósitos, hangares, estadios, estaciones, ferias, etc. Resguardan personas, mercaderías, equipamientos, instalaciones , pero no soportan sus cargas, de lo que resultan estructuras en general muy livianas.

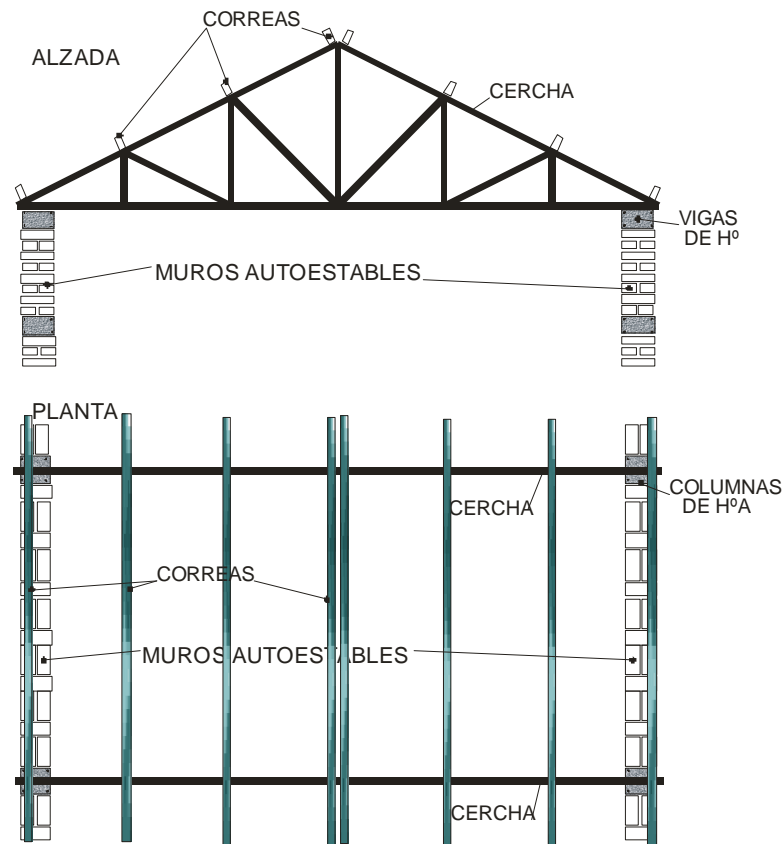
2. **ELEMENTOS ESENCIALES: Cubierta , arriostramientos y cerramientos.** Los que están sostenidos por una estructura principal plana , denominada **cerchas o cabriadas**, apoyadas sobre columnas ó integradas a pórticos, las que vinculadas a estructuras secundarias y arriostramientos, componen el sistema estructural de sostén.
Estas soportan **cargas en el plano** (cargas y sobrecargas gravitatorias, viento en el sentido de las mismas y reacciones de grúas verticales y horizontales); y **normales al plano** (viento normal y reacción longitudinal de grúas).

3. **TIPO DE MATERIAL:** Básicamente pueden ser de **madera, hormigón ó acero**. Si descartamos por su complejidad y costo y combustibilidad a la madera, se debería elegir el material (acero u hormigón) teniendo en cuenta los siguientes elementos de juicio: **a- Fundaciones:** por su menor peso las fundaciones de estructuras de acero son menor dimensión, transformándose en muchos casos como muertos de anclaje.
b- Con el acero se pueden construir **mecanismos** (articulaciones) más perfectos que con H^o que permitan evitar transmitir si el suelo fuera de baja resistencia momentos a las bases. **c- La ejecución** de la construcción en acero es considerablemente más rápida que la convencional en H^o, pero similar a estructuras fabricadas y sólo montadas en obra. **d- La reutilización** de las estructuras es mucho más factible en acero que en H^o convencional, pero similar a las de H^o fabricado y montado. **e- La reforma** y refuerzos de las estructuras son más sencillas y seguras en estructuras de acero que permiten la inversión de signos de esfuerzos. **f- La conservación** y mantenimiento de las estructuras de H^o es mucho más económica y simple que las de acero, así como las estructuras de H^o son más resistentes al fuego.

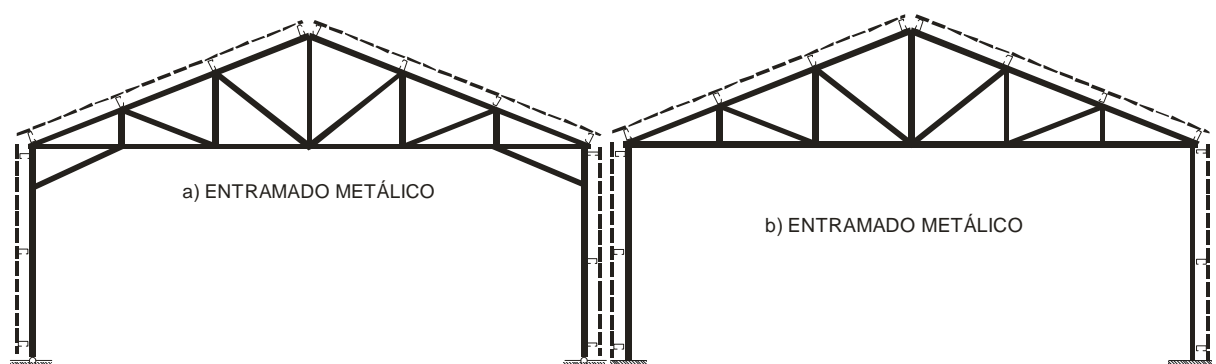
4. **CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL (CERCHAS):** Es conveniente elegir estructuras simples, con mecanismos ejecutables , que sean sencillas en definir y calcular, que no se vean afectadas por asentamientos diferenciales y sean poco sensibles a las variaciones térmicas. Para las luces que vamos a considerar, muy difícilmente se pueda optar por una sección de alma llena, por lo que las consideraciones serán para secciones trianguladas ó reticuladas, ó estructuras mixtas, de cerchas reticuladas sobre columnas de alma llena.

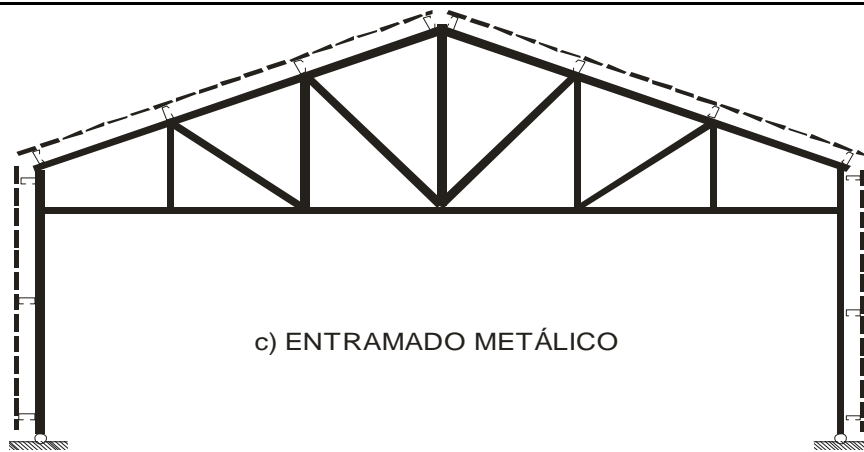
5. **TIPOS DE NAVES SEGÚN LA ESTRUCTURA PRINCIPAL:** **a-** Cuando las cerchas se apoyan sobre muros auto estables de mampostería . Es la solución más común en luces pequeñas (10 a 15 m) donde la cercha tiene (nominal o efectivamente) apoyos isostáticos y los muros deben cumplir con la condición de estabilidad propia, soportar los esfuerzos verticales y horizontales que les transmiten las cerchas y el viento, razón por la cual se nervuran con vigas y columnas de H^oA en

paños no mayores a 16 m².(DIN 1050). Las primera y última cerchas se pueden reemplazar por muros de cerramiento, los que también deberán resistir los esfuerzos transmitidos por cercha, viento y peso propio.

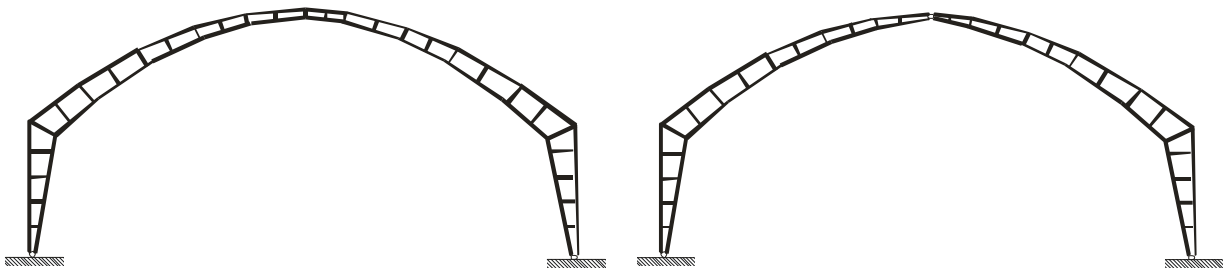


b- Cerchas apoyadas sobre columnas metálicas y cerramientos metálicos. En éstos casos la estabilidad del conjunto se debe al sistema estructural de cerchas, columnas y arriostramientos. Estos tipos responden a luces intermedias (aproximadamente 30 a 35 mt)





c- Las de estructura continua ó pórticos permiten cubrir las mayores luces.

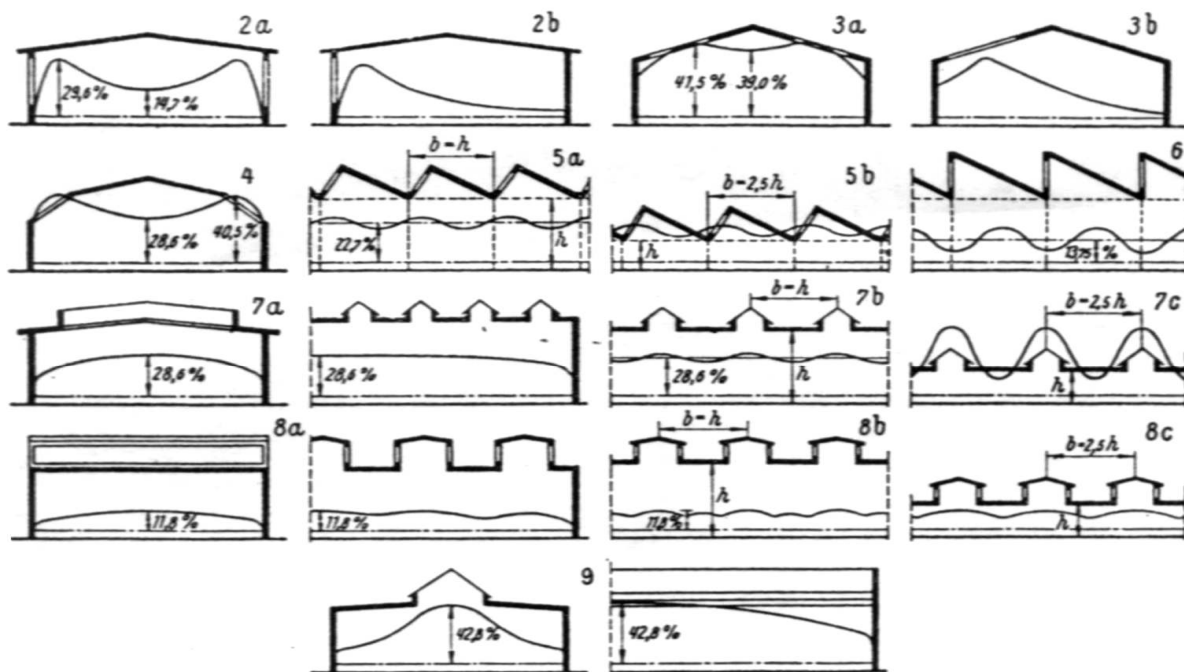


VENTILACIÓN E ILUMINACIÓN – MEDIOS DE TRANSPORTES - CARGAS

1. **ILUMINACION:** Se deben diferenciar dos tipos de iluminación según su uso: **general y puntual ó específica**. Para la primera los requisitos son menores pero para la específica y luego de un cálculo de los requerimientos, se deberá proyectar una iluminación artificial adecuada. En un proyecto de nave por lo tanto **se deberá prever y considerar la iluminación general más adecuada natural**, ya que la artificial es generalmente específica para determinada función. El desarrollo de muros y cubierta estará influenciado por la distribución de las superficies de iluminación, las que serán de vidrios laminados, armados, placas plásticas ó de poli carbonato (ver distribuciones descriptas en “La Construcción Metálica”, ó traducción de Stahlbau). Se tendrá en cuenta que la iluminación natural será fluctuante a lo largo del día y del año. El cálculo lumínico es un tema específico de Especialista y en el caso de ser natural se debe tener una idea de cómo incidirá el tipo de iluminación adoptado en los usuarios en forma cualitativa más que cuantitativa.

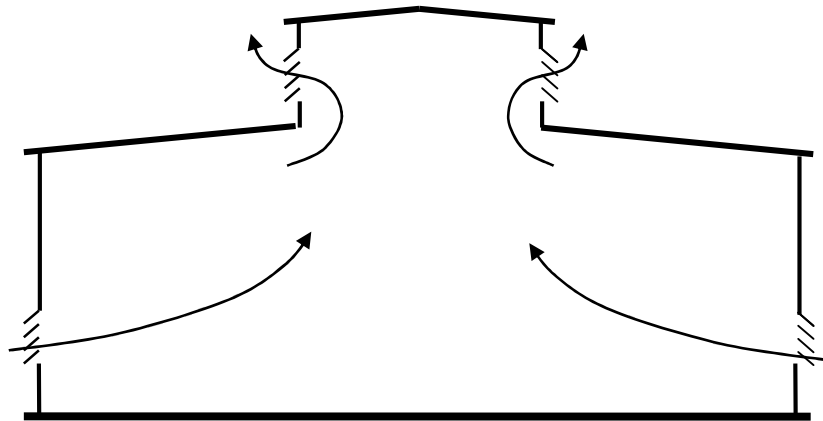
Como se pueden observar más abajo en los gráficos de figuras 2 a 9 la intensidad y uniformidad de la iluminación dependen en gran medida de la disposición y tamaño de los lucernarios ó claraboyas y es tanto más reducida cuando son más inclinadas respecto de la horizontal , así como cuanto más alejadas de la superficie considerada se encuentran.

Denominación	Sección transversal	Sección longitudinal
Ventanal corrido		
Ventanales		
Mansarda		
Lucernarios según los tendidos		
Monteras		
Linterna con lucernario cenital		
Linternas transversales con lucernarios verticales		
Linterna con lucernarios verticales		
Dientes de sierra		
Lucernarios verticales cubiertos paralelamente a los tendidos		



Figuras 2 a 9.

2. **VENTILACION:** Depende fundamentalmente de **finalidad de la nave**, dimensiones y estadíos climáticos, en algunos casos, no sólo se debe prever la ventilación sino la climatización. La ventilación y climatización natural mínima que se debe prever es la que impida la condensación interior. Dependerá del uso (lugares que provoquen vapores, olores, polvos, gases, humo, etc.) la importancia que se le dé a éste rubro, bastando en muchos casos con reemplazar algunas ventanas fijas de iluminación (tanto en cerramientos como en cubierta) por celosías que permitan el libre paso del aire, para lograr una ventilación eficiente, aprovechando el efecto termodinámico del aire que se eleva por calentamiento, provocando de ésta manera un flujo que se debe alimentar de aire fresco inferior.



Si no son suficiente los medios naturales, se deberá complementar ó sustituir por forzadores , ó ventilación artificial (ventiladores, extractores, etc), que pueden ser eléctricos ó eólicos, individuales ó centrales (en éstos casos se deben prever soportes y pasos de las tuberías de extracción.

También se pueden dar casos en que sea necesario calefaccionar, enfriar, humedecer, ó secar el aire (climatización artificial) , que requerirá del montaje de importantes

Instalaciones que necesitan espacios y condiciones especiales a ser tenidas en cuenta.

3. **AISLACIONES:** Es el conjunto de medidas constructivas destinadas a disminuir el intercambio de temperatura entre un ambiente interior y el exterior , ó de diferentes temperaturas.
4. **MEDIOS DE TRANSPORTES:** Los medios de transportes internos en una nave (puentes grúas) son de un costo importante e influyen en el proyecto funcional y estructural de la misma. Otros tipos (cintas transportadoras, carriles, etc) sólo en la parte funcional. Estos se adaptarán al tipo de mercadería y modalidad operativa dentro de la nave que pueden ser:
- a- **Medios de transportes discontinuos.**
 - b- **Medios de transportes continuos.**
 - c- **Por el suelo.**
 - e- **Por aire ó elevados.**

5. **TIPOS DE CARGAS:** Las clasificaremos en: **a- Permanentes:** se presentan durante toda la vida útil de la estructura (peso propio, relleno, pavimentos).

b- Sobrecargas: actúan en forma variable ó móvil y las más comunes son: peso de personas, muebles, instalaciones, mercaderías, etc, y por otro lado las de viento, nieve, sismo, térmicas y de grúas. La Normativa (CIRSOC) las clasifica en Principales y Secundarias según el grado de influencia que tengan en la estructura.(CIRSOC 301 – Cap 4 y Recomendaciones de CIRSOC 105 teoría de probabilidades).

BIBLIOGRAFÍA:

La siguiente bibliografía es la que consideramos necesaria consultar para desarrollar y afianzar los temas descriptos en la presente guía :

El Acero en la construcción

La Construcción Metálica (Traducción del Stahlbau de Agustín Ramos Lopez)

La Construcción Metálica Hoy – Argueyes Alvarez

Diseño de estructuras de Acero – B. Bresler

CIRSOC 101 - Cargas y Sobrecargas gravitatorias para el cálculo de Estructuras

CIRSOC 301 - Proyecto, cálculo y Ejecución de estructuras de acero p/edificios

CIRSOC 350 - Acero para estructuras metálicas