

PROYECTO DE EDIFICIO INDUSTRIAL

INTRODUCCION

Denominaremos Edificio Industrial a cualquier estructura destinada al almacenamiento de materias primas o bienes manufacturados, o que albergue un proceso industrial. La definición anterior abarca desde simples bodegas a estructuras complejas integradas en el proceso de manufactura.

Si bien el diseño de los elementos básicos (vigas, columnas, etc.) de una estructura industrial no difiere en lo conceptual del diseño de un edificio no industrial, los diseños industriales resultan ser más conservadores atendiendo principalmente a razones como:

1. En edificios industriales el costo de la estructura representa frecuentemente un porcentaje pequeño del costo de los bienes o maquinarias que alberga el edificio o de las pérdidas asociadas a una eventual paralización de las actividades.
2. Las estructuras son modificadas con frecuencia, generalmente con un desmedro de su resistencia o estabilidad.
3. Las condiciones de carga supuestas en el cálculo pueden variar significativamente ya sea en magnitud, posición o aplicación de nuevas cargas.
4. Las estructuras se ven expuestas a ambientes agresivos propios del proceso industrial o de condiciones climáticas extremas y, generalmente, no son sometidas a mantención.

CONDICIONANTES DEL DISEÑO

Cada edificio industrial es único ya que es proyectado y construido según requerimientos relacionados con su uso, su ubicación, costo, normativas legales, regulaciones ambientales y exigencias específicas del mandante. El proceso de diseño debe satisfacer equilibradamente todas estas condicionantes.

Previamente al desarrollo de la ingeniería de detalle del proyecto estructural deben definirse aspectos como:

- Desarrollo de la ingeniería conceptual o ingeniería básica del proceso, definiendo disposición general de las instalaciones (plano de Layout), arquitectura industrial, diagramas de flujos y procesos, vida útil, etc.
- Proyectos de otras especialidades: Piping, Mecánica, Electricidad, Instrumentación, Sanitaria, HVAC, etc.
- Listado de equipos indicando su posición, peso, tipo de soportes y otros requerimientos especiales.
- Ubicación del edificio o estructura, determinando aspectos como: zona sísmica, viento, nieve, etc.
- Restricciones medioambientales: sobre los materiales, procedimientos constructivos, apariencia, aislaciones, tratamiento de desechos, etc.
- Características del suelo de fundación (Estratigrafía descriptiva, clasificación según NCh433, profundidad del suelo apto para fundar, propiedades geomecánicas, tensiones admisibles de contacto, constante de balasto, asentamientos previstos, leyes de empuje lateral, existencia de napa, presencia de sales u otros compuestos, necesidad de mejoramientos de suelo, etc.)
- Dimensiones requeridas: por operación, por regulaciones territoriales, ventilación, galibos en accesos, etc.
- Materiales de la estructura, de revestimientos y terminaciones: Pesos, disponibilidad de stock, costo, interacción estructural-no estructural, medios de fijación.
- Puentes grúa y otros equipos: Número, capacidad, dimensiones, secuencias de operación.

- Aislación térmica y acústica: Pesos, variaciones térmicas, condensación, etc.
- Agresividad del medio interno y externo: Sobreespesores, perfilería, protección de superficies, etc.
- Requerimientos sanitarios: Perfilería, detalles de conexiones, acceso para limpieza, materiales, etc.
- Tráfico vehicular interior: Pavimentos, protección en base de columnas.
- Preferencia por proveedores, fabricantes y constructores: Disponibilidad de recursos humanos, físicos y económicos, secuencias y modos constructivos.
- Planes de ampliación futura: Modulación, conexiones, etc.
- Responsabilidad del diseño. Alcance del proyecto estructural, proveedores y diseños externos, formalización de la documentación y comunicaciones.
- Programa del proyecto: Plazos, Fast-Track, plan de emisión de información para órdenes de compra de materiales, llamado a propuesta anticipado, etc.
- Presupuesto: Restricciones de costo

REQUERIMIENTOS ESTRUCTURALES

Un diseño estructural exitoso debe lograr, al menor costo posible, la satisfacción simultánea de:

a) Requerimientos de Funcionalidad:

La estructura no debe interferir con el libre y expedito desarrollo del proceso industrial, proporcionando las condiciones ambientales y de seguridad que el proceso y sus operadores requieren.

b) Requerimientos de Resistencia:

La estructura debe ser capaz de resistir en forma estable y bajo ciertos márgenes de seguridad las solicitaciones que el proceso industrial o la naturaleza le imponen.

c) Requerimientos de Rigidez:

Las solicitaciones de ocurrencia normal o eventual no deben producir deformaciones o vibraciones de la estructura que:

- alteren el proceso productivo
- provoquen daños en elementos no estructurales
- Perjudiquen la estética del edificio
- Originen temor o desconfianza entre los usuarios

¿QUIEN Y COMO SE DEFINEN ESTOS REQUERIMIENTOS?

De Funcionalidad:

Definidos por el mandante y sus asesores especialistas en cada tema de interés, mediante la emisión de planos de ingeniería básica y de detalles, planos de arquitectura industrial, especificaciones técnicas, informes, minutas de reuniones u otras comunicaciones.

Considerando la gran responsabilidad profesional (y legal) que recae sobre el proyectista estructural¹ resulta imprescindible formalizar cada instancia de intercambio de información en prevención de eventuales disputas o conflictos.

¹ Entiéndase por proyectista estructural al ingeniero civil responsable del cálculo estructural.

De Resistencia y Rigidez:

En rigor deben ser definidos por el mandante, sin embargo, resulta frecuente que, por incapacidad técnica de éste, corresponda al proyectista estructural la definición de estos criterios, sujetos a una también eventual aprobación del mandante. Esta aprobación del mandante no exime al calculista de la responsabilidad de cumplir con la normativa vigente y seguir procedimientos de diseño debidamente reconocidos por la práctica ingenieril².

Los requerimientos principales son compilados en un documento denominado “BASES, CRITERIOS o ESPECIFICACIONES de DISEÑO ESTRUCTURAL” que informa acerca de las normas de diseño, materiales, cargas y otros antecedentes que serán considerados en el desarrollo del proyecto estructural.

² Fundamentados en estudios teóricos o experimentales de investigadores acreditados.