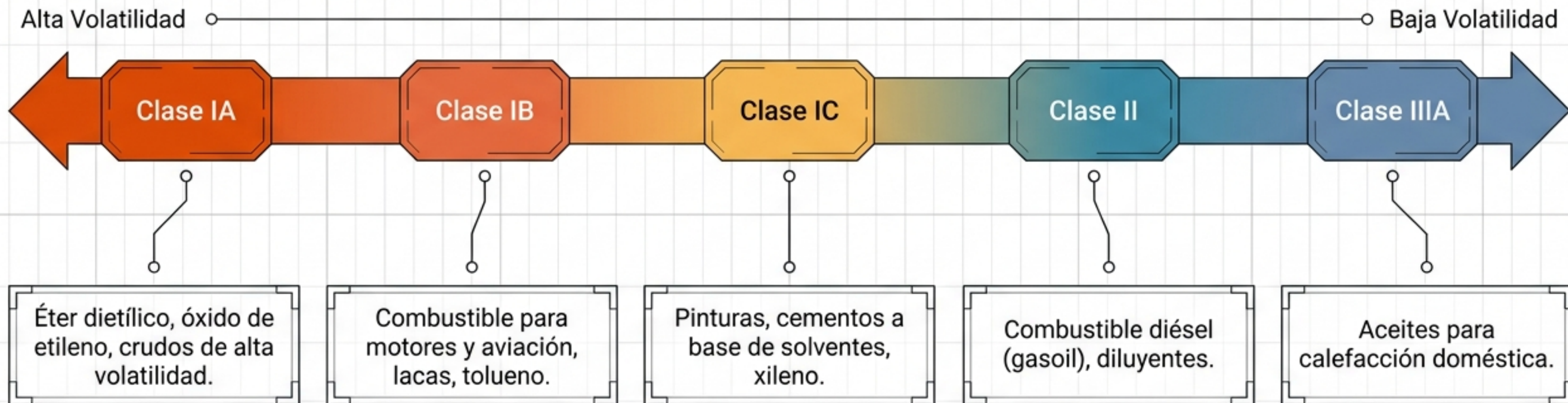


# Tanques de Almacenamiento Atmosféricos

Principios de Selección,  
Diseño y Dimensionamiento

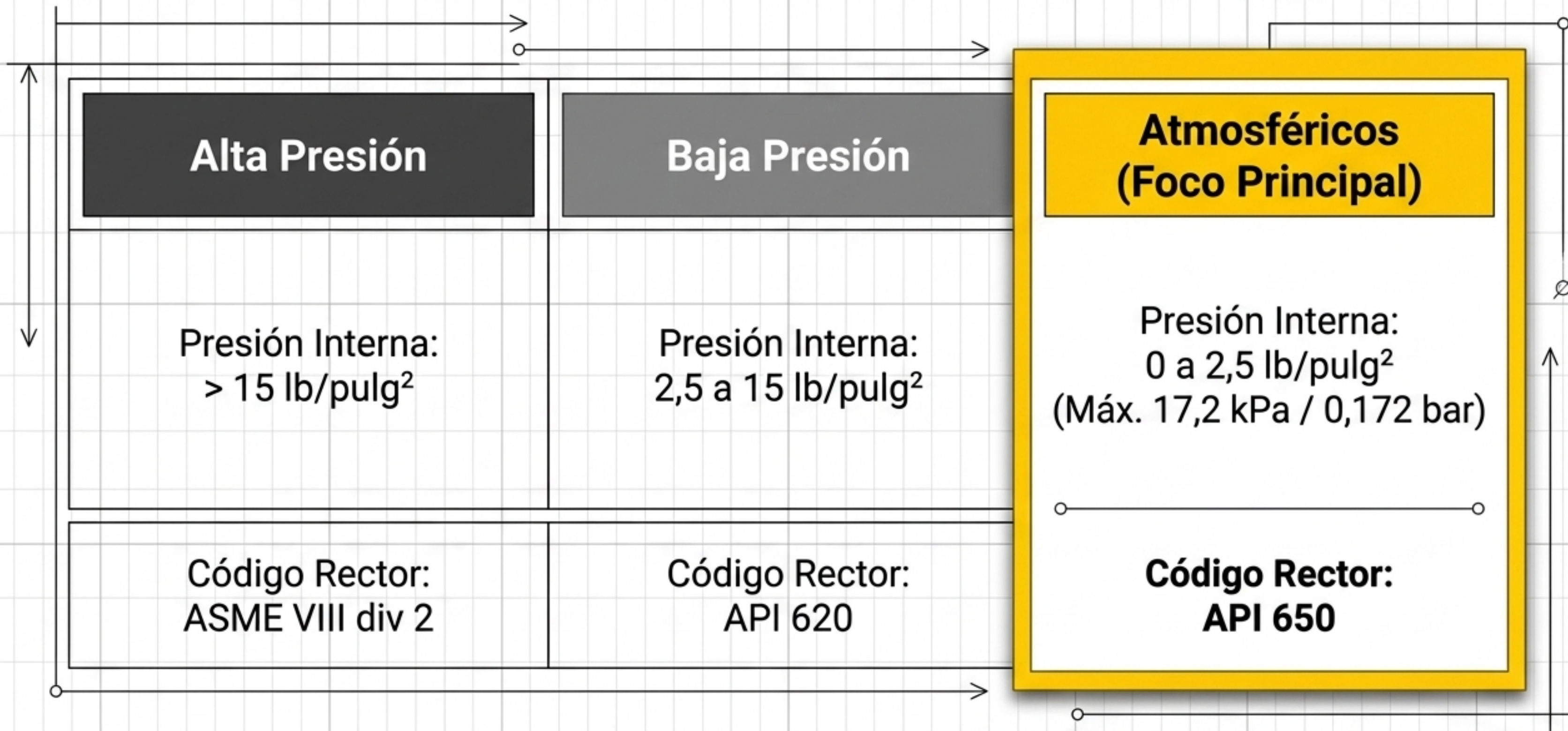
Especificaciones de Ingeniería |  
Referencia Técnica

# Espectro de Almacenamiento: Clasificación de Líquidos

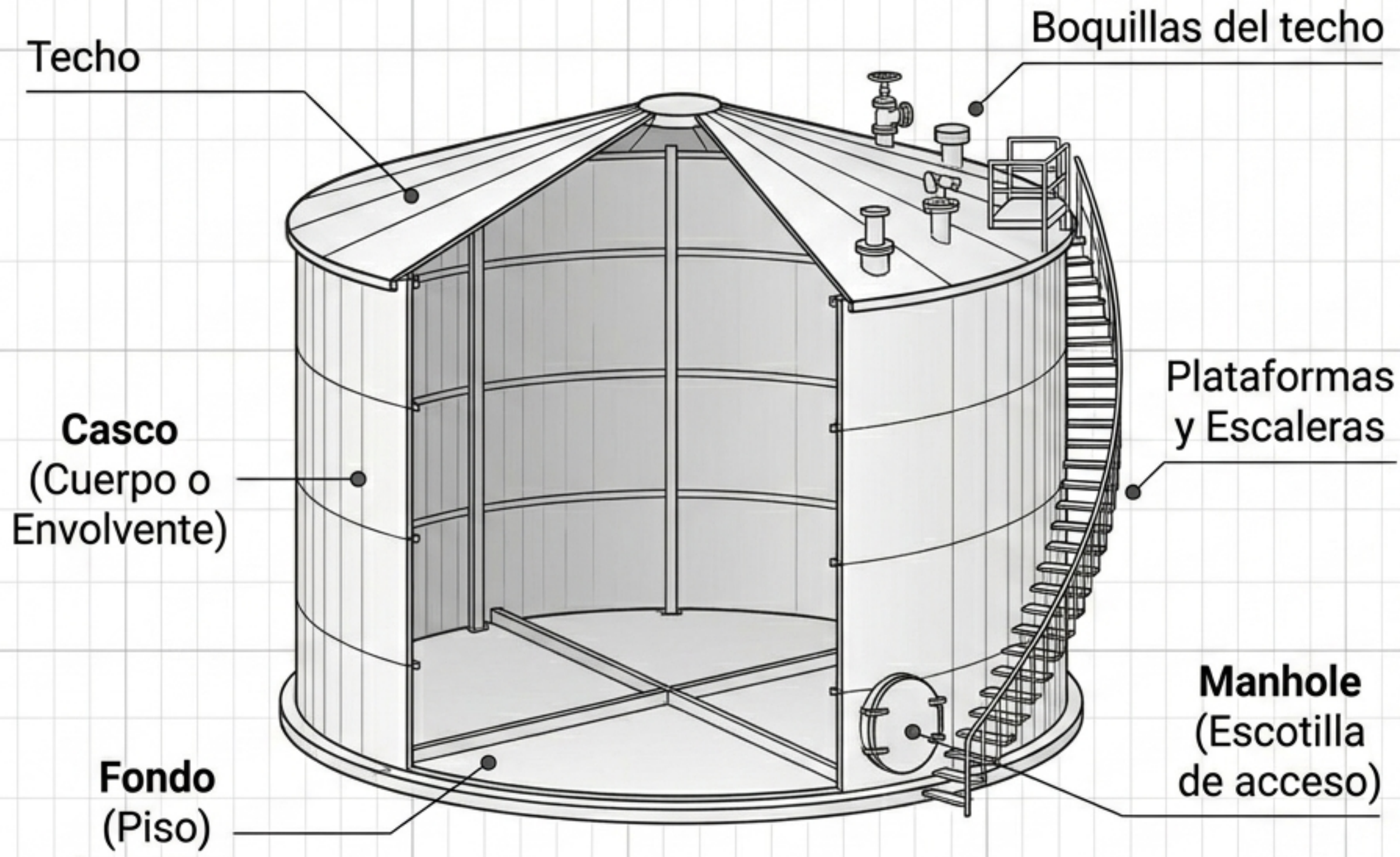


**Otras Aplicaciones Industriales:**  
Almacenamiento de productos alimenticios, agua, líquidos de procesos productivos y tratamiento de residuos.

# Fronteras Operativas: Presión y Códigos de Fabricación



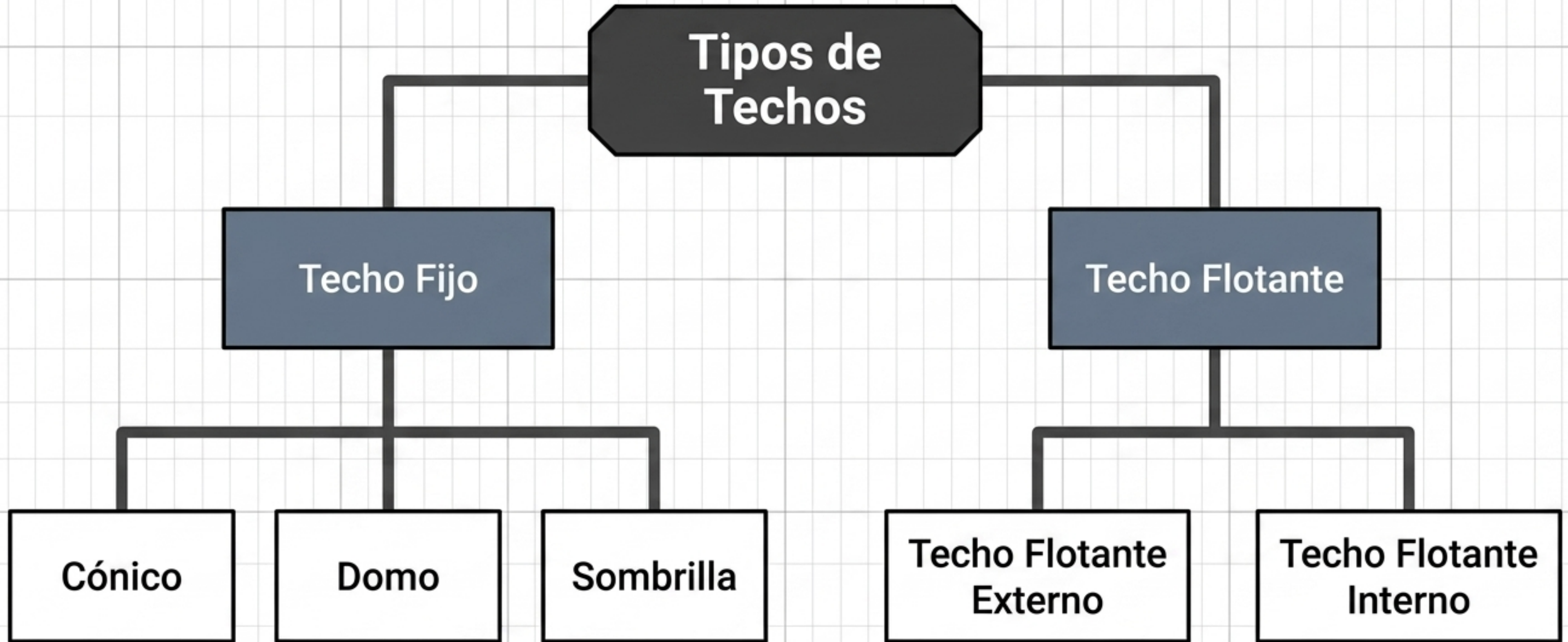
# Anatomía Estructural Básica



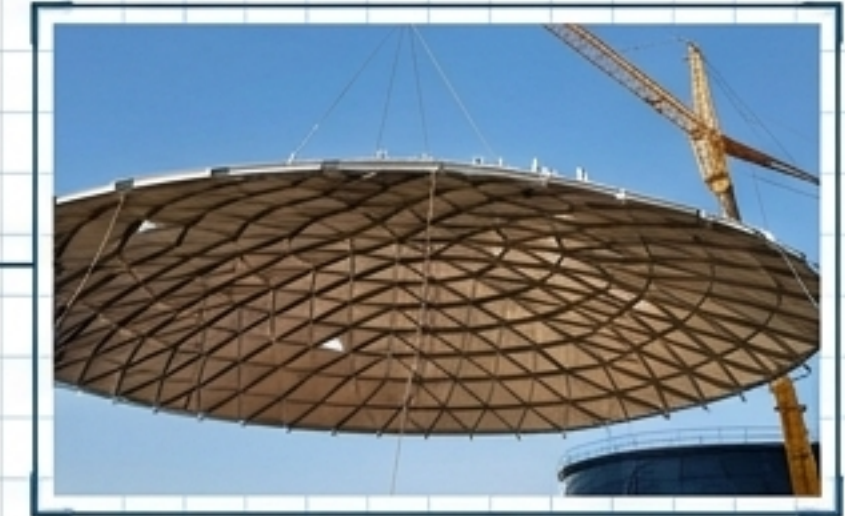
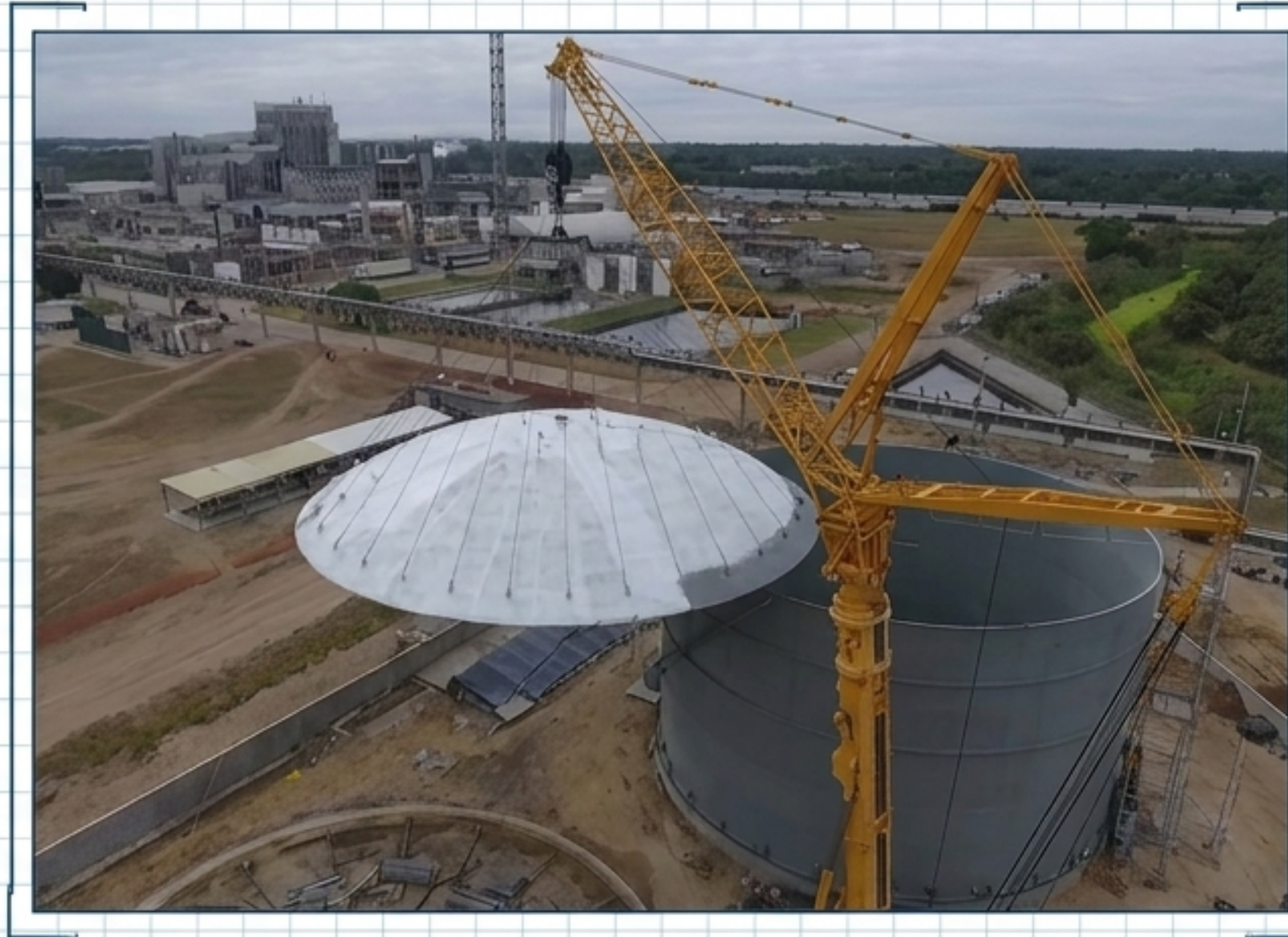
## Características Clave

- Geometría **cilíndrica**.
- Estructura 100% **soldada**.
- Emplazamiento directo sobre el terreno.
- Configuración **cerrada**.

# Taxonomía de Techos



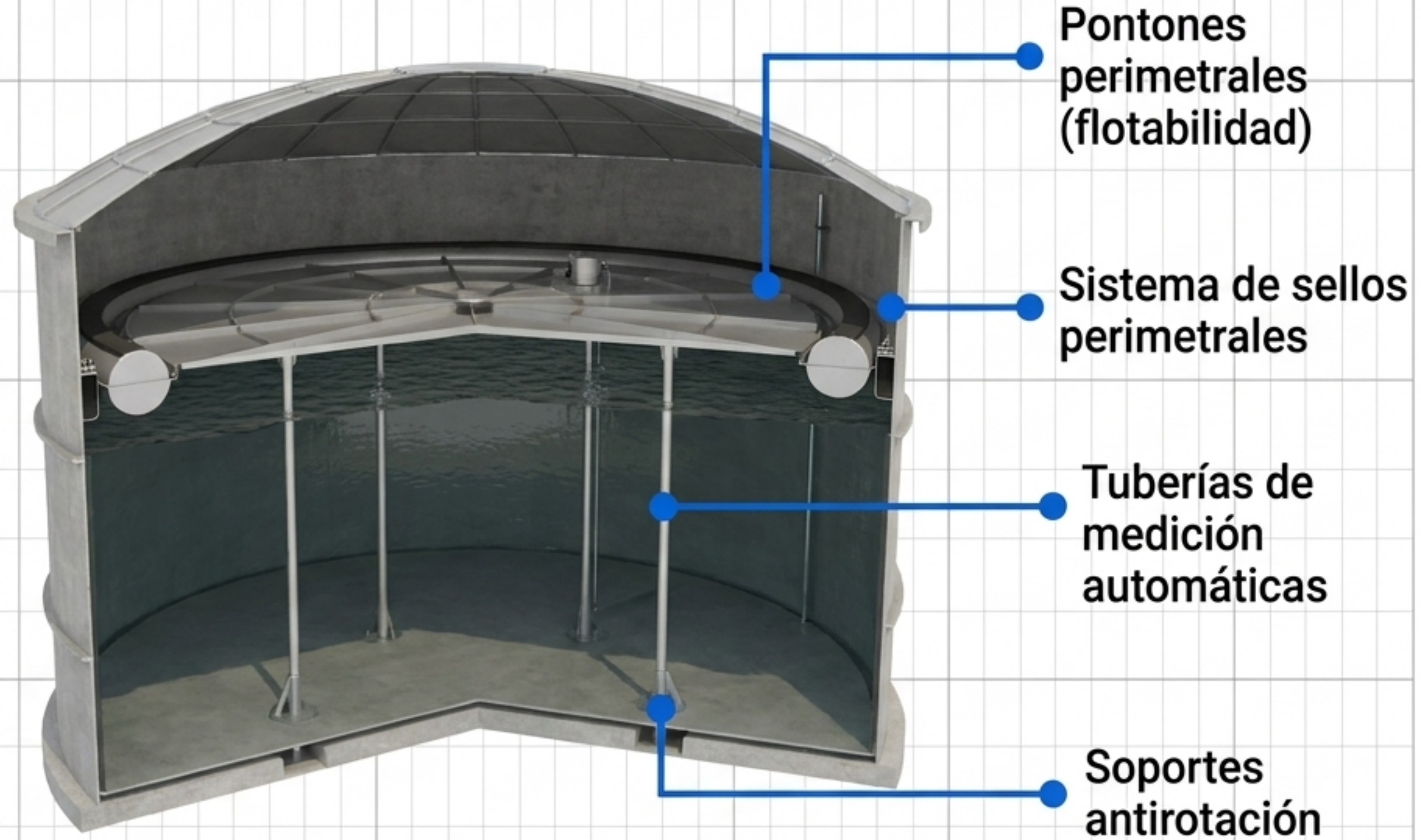
# Techos Fijos: Montaje y Estructura



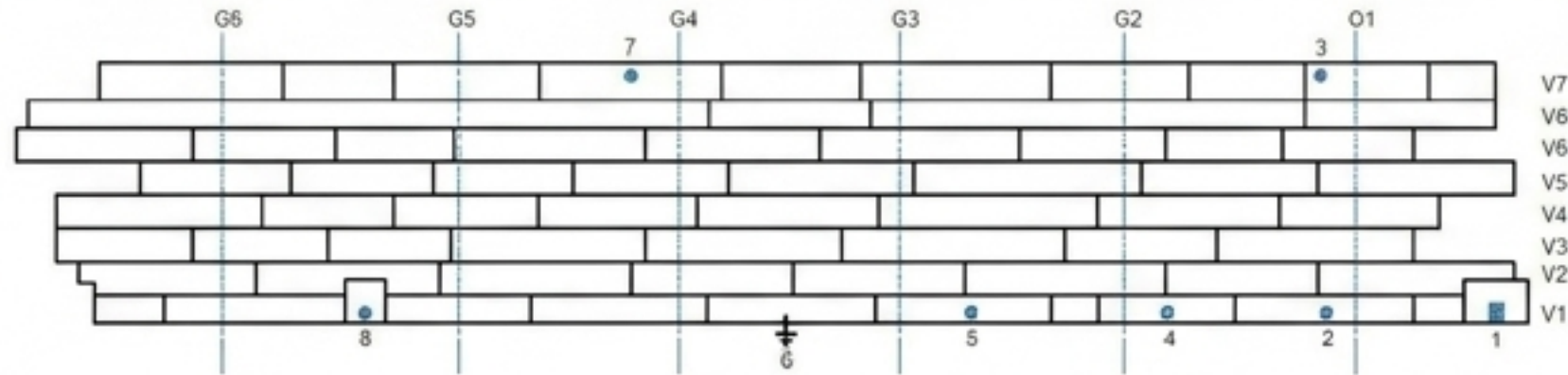
Ensamblaje en terreno de techos tipo domo y sombrilla. La estructura autoportante se iza y posiciona sobre el casco cilíndrico una vez completada la envolvente.

# Techos Flotantes: Dinámica Interna

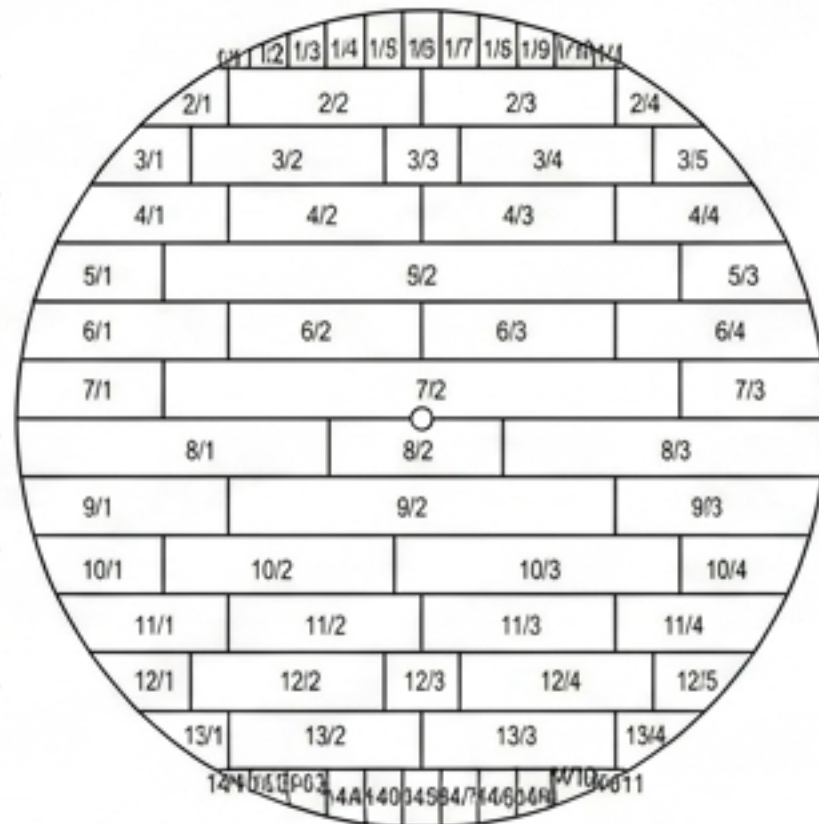
**Diseñados para reposar directamente sobre el nivel del líquido, minimizando el espacio de vapor y reduciendo las pérdidas por evaporación.**



# Disposición de Chapas: Envolverte y Fondo



**Shell Layout (Envolverte):** Distribución escalonada (staggered) de los anillos del cuerpo para evitar la coincidencia de soldaduras verticales, maximizando la resistencia estructural.



**Bottom Layout (Fondo):** Configuración radial y rectangular de las placas base, con anillos de refuerzo perimetrales.

# Dimensión Estructural: El Método del Pie (API 650)

## LEYENDA DE VARIABLES

**D** (Diámetro del tanque)

**H** (Nivel del líquido para el punto de diseño)

**G** (Gravedad específica de diseño)

**S<sub>d</sub> / S<sub>t</sub>** (Esfuerzos admisibles para las condiciones de diseño / prueba hidrostática)

**E** (Eficiencia de la junta)

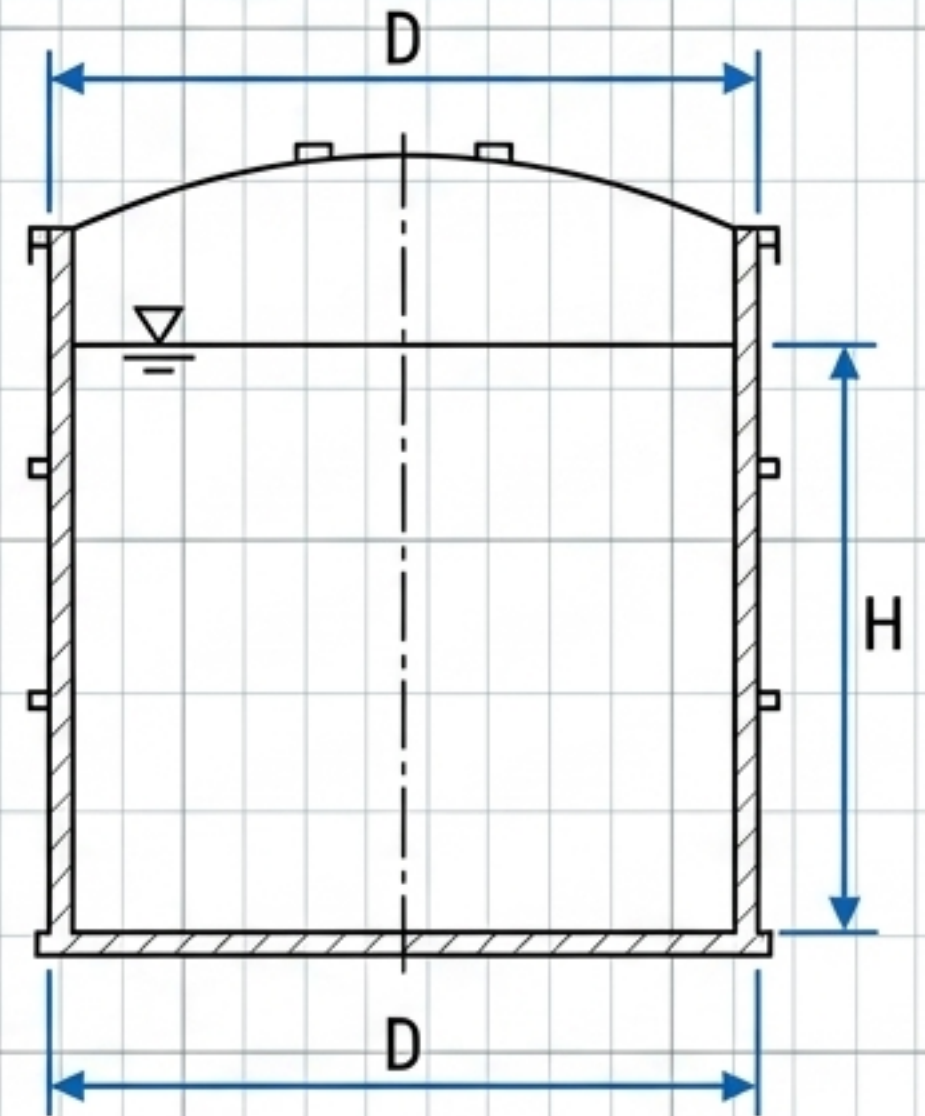
**CA** (Espesor por corrosión considerado)

$$t_d = \frac{4.9 \cdot D \cdot (H - 0.3) \cdot G}{E \cdot S_d} + CA$$

**t<sub>d</sub>** (Espesor de Diseño)

$$t_t = \frac{4.9 \cdot D \cdot (H - 0.3) \cdot G}{E \cdot S_t}$$

**t<sub>t</sub>** (Espesor Prueba Hidrostática)



**Advertencia:** Esta metodología es una aproximación inicial. El cálculo final debe seguir exhaustivamente el estándar API 650, considerando las envolventes más y menos solicitadas.

# Paradigmas de Fabricación: Campo vs. Taller



## Fabricados en Campo (In Situ)

**Norma:** API 650.

**Escala:** Diámetros > 9 metros.

**Criterio:** Altas exigencias de seguridad estructural que implican sobredimensionamiento.



## Fabricados en Taller

**Normas:** API 12F, UL 142, UL 2085 (doble pared).

**Escala:** Capacidades < 113.500 Litros (30.000 Gal).

**Tipologías:** AST (Superficie), UST (Subterráneos), MOSS (Estaciones móviles).

**Materiales:** Acero al carbono, Inoxidable, PRFV, Polietileno.

# Variantes Cilíndricas Horizontales



**Evolución Histórica:** Diseños originalmente concebidos para el transporte logístico de líquidos a través de ferrocarril.



**Aplicación Moderna:** Adaptados estructuralmente como tanques autoportantes, utilizados de forma masiva para el almacenamiento estacionario de gasoil y combustibles industriales de consumo intermedio.

# Regulación Respiratoria: Válvulas de Presión y Vacío

Los tanques atmosféricos regulan estrictamente su presión interna (máximo 17,2 kPa) para evitar el colapso o la ruptura.



## Regulación por Pesas (Gravedad):

Sistema pasivo para liberación controlada.



## Regulación por Resortes (Spring-loaded):

Tolerancias mecánicas ajustables (se muestra en corte lateral).

# Aplicaciones de Especialidad: Acero Inoxidable



## Sectores

Industria vitivinícola, alimenticia y procesamiento químico de alta pureza.



## Estándar de Material

Fabricación alineada con ASTM A240 (Especificación estándar para placas y chapas de acero inoxidable al cromo y cromo-níquel para recipientes a presión y aplicaciones generales).



# Matriz de Patologías: Defectos y Fugas

<b>Defectos Estructurales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Roturas:</b> Evaluar condición <b>crítica inmediata</b>.</li><li>• <b>Corrosión:</b> Medición y evaluación periódica del <b>espesor (<math>t_c</math>)</b>.</li><li>• <b>Fallas de Fabricación:</b> Auditar <b>Ensayos No Destructivos (END)</b> y competencia del personal.</li></ul>
<b>Diagnóstico de Fugas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Pérdidas en Uniones:</b> Revisar tipos de <b>uniones desmontables</b> aplicables.</li><li>• <b>Exudaciones:</b> Requiere <b>análisis microestructural</b> (poros, anomalías de grano en chapa y soldadura).</li></ul>
<b>Sistemas de Venteo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Fallas de Evacuación:</b> Recalcular <b>tasa máxima de evacuación, depresión máxima</b> y dimensionamiento del piping.</li></ul>

# El Ecosistema Normativo: Inspección y Aseguramiento

## Inspección por Presión Operativa (API)

- ⚙️ API 510: Tanques a presión.
- ⚙️ API 575: Tanques de presión media.
- ⚙️ API 653: Estándar de inspección vital para tanques atmosféricos.

## Fabricación en Taller

- ⚙️ UL 142
- ⚙️ UL 58
- ⚙️ API 12F
- ⚙️ API 650 (Apéndice J)

## Normas de Especialidad

- ⚙️ NFPA 30 (Líquidos inflamables/combustibles).
- ⚙️ NFPA 58 (Almacenamiento de GLP).