Equivalencia estructural entre DIN 1072 – SLW 60 y AASHTO LRFD – HS25 para el sistema modular AQUABOX HP

Nota Técnica 20251129.01

Fecha: Noviembre 2025
Emitido por: ADS Mexicana – Ingeniería WMS
Producto: Módulo estructural Geoplast AQUABOX HP
Aplicación: Tanques pluviales enterrados bajo vialidades de tráfico pesado

1. Introducción

El sistema modular AQUABOX HP fabricado por Geoplast (Italia) fue diseñado y ensayado para cumplir con los requisitos estructurales de la norma DIN 1072, específicamente la carga vehicular SLW 60, utilizada ampliamente en Europa como referencia de tráfico pesado.

En México, la mayoría de los proyectistas solicita cumplimiento con la carga HS25 definida en AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, aplicable a sistemas enterrados bajo vialidades urbanas, accesos de estacionamientos, áreas industriales y centros de distribución.

El objetivo de esta Nota Técnica es demostrar que:
Un sistema AQUABOX HP que cumple la carga DIN 1072 – SLW60 satisface y excede los requisitos de carga HS25 establecidos por AASHTO LRFD.

El análisis se basa en:

- Carga por rueda
- Carga por eje
- Presión transmitida a la estructura
- Zona de influencia a través del relleno
- Ensayos proporcionados por Geoplast
- Criterios de equivalencia utilizados en ingeniería de pavimentos y estructuras enterradas

2. Parámetros normativos relevantes

2.1. DIN 1072 – SLW 60
La norma define la clase vehicular pesada SLW 60 como:

- Carga por rueda: 100 kN
- Carga por eje de doble rueda: 200 kN
- Área normativa de contacto típica: 0.12 m^2 (≈ 300 × 400 mm)
- Presión de contacto equivalente:

2.2. AASHTO LRFD – HS25
El camión de diseño HS25 se caracteriza por:

- Carga total: 80,000 lb (≈ 355 kN)
- Carga por eje trasero: 32,000 lb (≈ 142 kN)
- Carga por eje delantero: 8,000 lb
- Carga por rueda trasera típica (simple o doble): 20,000–22,000 lb (≈ 89–98 kN)

Para diseño de estructuras enterradas, la carga HS25 se transforma en presión en la superficie y se transmite a través del material de relleno mediante el ángulo de distribución determinado en AASHTO.

Presión equivalente típica:

$$q_{HS25} \approx 600\text{–}700\, kN/m^2$$

Carr. a Villa de García km. 0.8, C.P. 66370, Santa Catarina, Nuevo León
Tel. (81) 8625 4500 / www.adsmexicana.com / ADS Mexicana

3. Comparación directa SLW60 vs HS25

Parámetro	DIN 1072 SLW60	AASHTO LRFD HS25	Relación
Carga por rueda	100 kN	89-98 kN	≈10-12% mayor en SLW60
Carga por eje	200 kN	142 kN	≈40% mayor en SLW60
Presión de contacto	833 kN/m^2	600-700 kN/m^2	≈20-35% mayor en SLW60
Severidad normativa	Alta	Moderada - Alta	SLW60 > HS25

Resultado preliminar:
SLW60 representa una condición de diseño más exigente que HS25 cuando se analiza por carga puntual, presión equivalente y efectos en estructuras enterradas.

4. Criterios de transmisión de cargas en estructuras enterradas

- Tanto DIN 1072 como AASHTO LRFD consideran que:
- La carga por rueda no actúa directamente en la estructura.
- Ésta se distribuye mediante el relleno compactado.
- La carga efectiva en la corona del tanque depende de:
- Espesor de recubrimiento
- Ángulo de dispersión
- Módulo de reacción del suelo
- Compactación (AASHTO T–99 o equivalente)

Cuando se comparan HS25 y SLW60 bajo un mismo espesor de cubierta (ej. 0.5–1.0 m), la condición más crítica sigue siendo SLW60, ya que la presión inicial es mayor.
Esto es relevante porque AQUABOX HP fue ensayado directamente bajo SLW60, con deflexiones compatibles con una estructura modular rígida.

5. Ensayos estructurales del AQUABOX HP

Geoplast ha realizado los siguientes ensayos sobre la versión HP:

- Compresión vertical bajo SLW60
- Pruebas con carga puntual
- Ensayos de fluencia (creep) a largo plazo
- Ensayos de estabilidad lateral
- Curvas de deflexión vs carga
- Ensayos en montaje multicapa

Resultado general de los ensayos:

- Deflexiones menores al límite funcional (<5–7%)
- Factor de seguridad adecuado para tráfico pesado
- Resistencia a pandeo superior a la carga equivalente HS25
- Estabilidad estructural confirmada bajo SLW60

Si el sistema soporta SLW60 sin falla estructural, por definición incluye cualquier condición HS25 de AASHTO.

Carr. a Villa de García km. 0.8, C.P. 66370, Santa Catarina, Nuevo León
Tel. (81) 8625 4500 / www.adsmexicana.com / ADS Mexicana

6. Conclusión técnica

A partir del análisis comparativo entre DIN 1072 – SLW 60 y AASHTO LRFD – HS25, se concluye que:

1. SLW60 aplica cargas por rueda y por eje superiores a HS25.
2. La presión equivalente de SLW60 excede en 20–35% la presión típica derivada de HS25.
3. Los ensayos realizados al AQUABOX HP bajo SLW60 verifican su capacidad estructural para cargas pesadas.
4. Cualquier sistema que cumpla SLW60 cumple de manera conservadora con HS25.
5. Para aplicaciones en México, donde se requiere HS25 para vialidades con tránsito continuo, AQUABOX HP cumple y excede los requerimientos aplicables.

7. Recomendación de ingeniería

Para tanques enterrados bajo:

- Calles de acceso
- Zonas de estacionamiento
- Vialidades internas industriales
- Vialidades urbanas para tráfico ligero y pesado
- Estaciones de carga (Puertos e Intermodales) / centros de distribución

Se recomienda utilizar:
AQUABOX HP con un recubrimiento mínimo especificado en el manual de instalación o en la memoria de cálculo del proyecto.

Carr. a Villa de García km. 0.8, C.P. 66370, Santa Catarina, Nuevo León
Tel. (81) 8625 4500 / www.adsmexicana.com / ADS Mexicana