



American Concrete Pipe Association

## TENDENCIAS HACIA LAS PRUEBAS DE DEFLEXION EN INSTALACION DE TUBOS PLASTICOS.

Durante años, los fabricantes de tubo de Polietileno de Alta Densidad (PAD) le han estado diciendo a la comunidad de ingenieros y dependencias que “por lo general, no se necesita de ninguna inspección post-instalación para sus productos” y que “los dispositivos MANDREL debería considerarse como un último recurso para evaluar la instalación” Al mismo tiempo y puesto que toda vía no existe una norma mexicana, la ASTM 2321(*Prácticas Estándar para instalaciones subterráneas de tubos termoplásticos para drenajes y otras aplicaciones por flujo de gravedad de los EEUU*) incluye una sección para pruebas de deflexión que los dispositivos de prueba de medición disponibles, incluyendo al MANDREL.

Lo que sucede en realidad es que los tubos de PAD requieren de una combinación de materiales de relleno de alta calidad así como de una propia compactación para estructuralmente poder funcionar. Puesto que el tubo PAD es altamente dependiente de una técnica de instalación propia, más y más normas y especificaciones están haciendo obligatorias las pruebas de deflexión, e insistiendo que dichas pruebas se lleven a cabo a no menos de 30 días después de haber terminado la instalación, y especificando en la mayoría de los casos una deflexión máxima del 5%

La tendencia hacia mejores normas y especificaciones para las pruebas de deflexión incluye:

**2005 AASHTO Bridge comité. LRFD especificaciones para la construcción de puentes:** Sección 30 menciona estos requisitos como mínimo:

- “para **tramos donde el tubo se deflexione más de un 5%** del diámetro interior, el contratista deberá hacer una evaluación y enviarla al ingeniero encargado para su revisión y aprobación tomando en consideración la seriedad de la deflexión, la integridad estructural, condiciones ambientales, y el diseño de la vida de servicio del tubo. Donde se encuentre que la deflexión pueda ser problema, o esta exceda de un 7.5% los tubos deberán ser **reemplazados**.
- **Se deberá checar la deflexión del tubo usando un MANDREL** o cualquier otro dispositivo autorizado, tomando medidas cada 3mts del tubo. Por lo menos un 10% de todos los metros lineales del proyecto deben ser escogidos al azar y medidos para inspeccionar su deflexión.
- **La consolidación del suelo continua con el tiempo aún después de terminada la instalación.** A pesar de que 30 días no es suficiente para la consolidación del suelo que rodea al tubo, se pretende que lo sea para observar algunos de estos efectos futuros.

**Algunos Departamentos de Transporte y Municipios (provincias) de los EEUU** ya exigen pruebas de deflexión con especificaciones más restrictivas que las mencionadas anteriormente por la AASHTO. A continuación se presentan algunos casos:

- **El Departamento de Transporte de Alabama** exige que la prueba se haga a no menos de 30 días. El MANDREL deberá ser del 95% del diámetro interno del tubo. El tubo DEBERA reemplazarse sin lugar a duda si el MANDREL no puede salir manualmente sin dañar el tubo.
- **El Departamento de Transporte de Kentucky** rebaja el pago por tubo al contratista hasta por un 50% en donde una instalación incorrecta provoque que el tubo tenga deflexiones mayores al límite del 5%
- **El Departamento de Transporte de North Carolina** exige una inspección después de 60cms de Relleno, a los 30-45 días, y a los 11 meses después de haber terminado el proyecto. No se permiten deflexiones de

más de un 5% usando un MANDREL o tomando medidas de los 4 puntos. Si alguna línea falla la prueba de deflexión esta debe ser reemplazada con tubos nuevos en los siguientes 30 días.

- **El Departamento de Transporte de Illinois** requiere de pruebas a los 30 días y el reemplazo de tubos que excedan el 5% del límite de deflexión.
- **El Departamento de Transporte de Nevada** demanda que los tubos no presenten deflexión vertical de mas de un 5% luego de 30 días y no permite ningún tipo de reparación ( re-redondeo)
- **El Departamento de Transporte de Pennsylvania** exige pruebas después de 30 días de haber completado los rellenos, así como inspecciones de grietas y separación de juntas. Si alguno de estos factores se presentase, la tubería deberá ser reemplazada.

#### **LA NORMA ESTANDAR DE LA PROVINCIA DE ONTARIO (CANADA) No. 410. Especificaciones de Construcción para Drenajes con Tubo. Sección 410.07.15.05**

- Se deberán hacer Pruebas de deflexión para todos los drenajes que lleven tubos plásticos.
- El dispositivo deberá ser jalado manualmente del tubo no antes de 30 días luego de haber terminado la instalación. Este deberá ser un MANDREL, de forma cilíndrica, y fabricada en número non, 9 como mínimo, o por lo menos con los brazos proporcionalmente distribuidos.
- Cualquier línea que falle deberá ser reparada y vuelta a probar.

**EL MUNICIPIO REGIONAL DE NIAGARA, ONTARIO (CANADA)** ha implementado el Documento de Contrato Estándar de la Península del Niagara – SPC39 para pruebas de deflexión. La Sección C1 para tubos flexibles indica que un MANDREL, que no sea menor a un 95% del diámetro interior, deberá ser extraído exitosamente del tubo flexible. Dos pruebas deberán de realizarse. Una habiendo terminado, y otra al final del primer año de mantenimiento.

**EI BUREAU DE NORMALIZACION DE QUEBEC (BNQ) 1809-300.** Construcción de Sistemas de Drenaje. Causas Generales Técnicas. Artículo 11.5 indica:

- Cualquier deformación de más de un 5% del diámetro interno, verificado luego de haber terminado los rellenos y antes de la aceptación del proyecto deberá llevar al reemplazo de los tubos involucrados.
- Cualquier deformación de más de 7.5%, verificado entre los 60 y 30 días previos a la aceptación del proyecto deberá llevar al reemplazo de los tubos involucrados.
- Tolerancias de fabricación no se tomarán en cuenta en los cálculos de los límites permisibles de deformación.
- Equipo para corregir los tubos reflexionados esta PROHIBIDO.

Las especificaciones antes mencionadas son representativas de una tendencia de los Departamentos de Transporte, Condados, Ciudades y Municipios (Provincias) a lo largo de los EEUU de reconocer los efectos críticos de la instalación en el funcionamiento de los tubos flexibles. Prácticas de diseño e instalación que difieran de las especificaciones estándar pueden comprometer la integridad del proyecto. Y USTED, ¿EN QUE ESPECIFICACION O NORMA SE BASA?

Si desea saber más acerca de MANDRELES, visite [www.cherneid.com/products.asp](http://www.cherneid.com/products.asp)



<http://www.tubosgm.com>