

Uso de concreto en drenajes sanitarios

Antecedentes generales:

- El concreto en drenajes sanitarios se utiliza desde la época de los romanos “cloaca máxima” 2000 años.
- Estructuralmente es el más fuerte y más accesible en costo.
- Es hermético y estanco.
- Prácticamente desde la invención del cemento Portland, el concreto se ha utilizado para fabricar ductos para conducir las aguas de desecho de las ciudades.
- La tubería de concreto es la más durable.
- Gracias a su peso muerto, la tubería de concreto es muy difícil que llegue a flotar (condiciones muy particulares).

Utilización de la junta hermética en la tubería de concreto

Antecedentes:

- En el año de 1995 en la ciudad de Guadalajara, explota un drenaje debido a las infiltraciones de hidrocarburos no deseados.
- En el mismo año la Comisión Nacional de Agua emite una norma con carácter de oficial “NON-001-CNA-1995” en la que vuelve de carácter obligatorio el uso de la junta hermética en los drenajes y alcantarillas.
- En el año de 1996 se emiten las normas de tubería de concreto con la junta hermética “NMX-C-401-ONNCCE-1996” para tubería simple “NMX-C-402-ONNCCE-1996” para tubería reforzada.
- En 1993 empresarios mexicanos adoptaron la norma ASTM C-76 y se prepararon tecnológica y psicológicamente para poder fabricar tubería con junta hermética o mejor conocida como “ ECOLOGICA”
- En Abril de 1996 entran en vigor las normas 401 y 402, que al ser mencionadas en la NOM-001-CNA-1995 se convierten en carácter de obligatorias.
- En Septiembre del mismo año el Instituto de Tecnología del Agua “IMTA” en conjunto con la CNA publican un padrón de proveedores confiables en base a la NOM-001, en el cual se publicaban los productos que cumplían con los requisitos de dicha norma.
- En 1999 la CNA hace un gran esfuerzo para supervisar el uso de productos certificados en la construcción de sistemas de drenaje y alcantarillado.
- En el 2000 el ser una empresa certificada por CNA se convierte en una gran necesidad para poder subsistir en el mercado.
- Desde 1998, DUCTOCRET ha certificado sus productos ante CNA.
- En Septiembre del 2003 obtuvimos el CERTIFICADO DE SISTEMA, ofreciendo productos de la más alta calidad.

¿Qué es la junta hermética?

- La junta hermética, es un empaque elastomérico de hule natural o sintético que permite, mediante la compresión de la misma entre los elementos de unión del tubo (espiga-campana), el sello entre los tubos impidiendo tener filtraciones de todo tipo.
- Hay muchos tipos de diseño de junta, no hay una junta ideal, depende mucho en el diseño tanto de la espiga como de la campana, pero lo ideal en una junta es que tenga la mayor superficie de contacto entre el hule y el concreto de las partes en función (Espiga y campana).

Datos importantes para la fabricación del tubo

- Dado las condiciones del funcionamiento y al ambiente agresivo a la que esta expuesta la tubería de concreto es indispensable fabricarla con cemento resistente a sulfatos "RS".
- En caso de ser tubería reforzada el recubrimiento mínimo de concreto para el acero debe ser de 19mm, en DUCTOCRET usamos 25mm con aislantes de polipropileno.
- Para lograr alta durabilidad y alta productividad en la fabricación de tubería, se debe hacer con concretos de revenimiento cero, es decir con relaciones agua cemento muy bajas, del orden de 0.30 a 0.45
- Para agilizar los tiempos de entrega en obra utilizamos el curado a vapor, que nos permite tener altas resistencias a edades tempranas (3 a 4 días).

Pruebas de la tubería en planta o en laboratorio:

Prueba histrostática

- Hermeticidad
- Estanquidad
- Flexión

Dimensionales

- Diámetro interior
- Espesor de pared

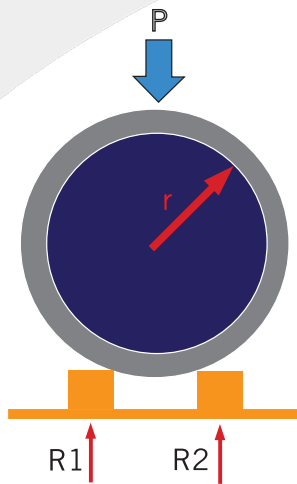
Aplastamiento

- Primera grieta
- Carga máxima

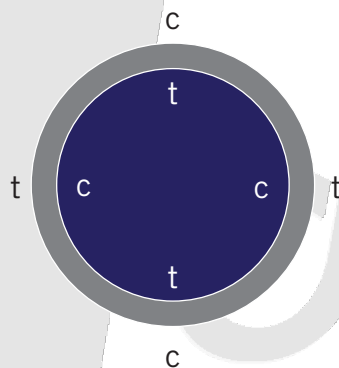
Pruebas de tres apoyos o aplastamientos

- Primera grieta: debe tener una longitud de 30cms, un espesor de .025pulg y una profundidas de 3mm
- Carga máxima o ruptura, es cuando el tubo ha fallado totalmente, en el caso del simple se colapsa, en el caso del reforzado no.
- Absorción, no debe ser mayor del 9% en una muestra de 1Kg de peso con superficie de 100 a 150 cm².

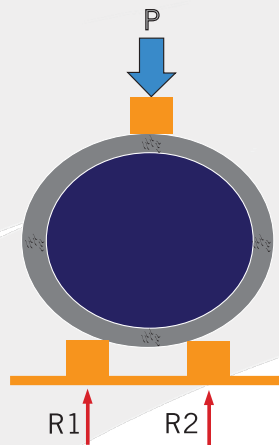
Se aplica la carga a un rango no menor a 750 Kg y no mayor a 3500Kg por minuto.



La separación de los apoyos inferiores debe ser de 0.08 del diámetro interior del tubo con las aristas redondeadas.



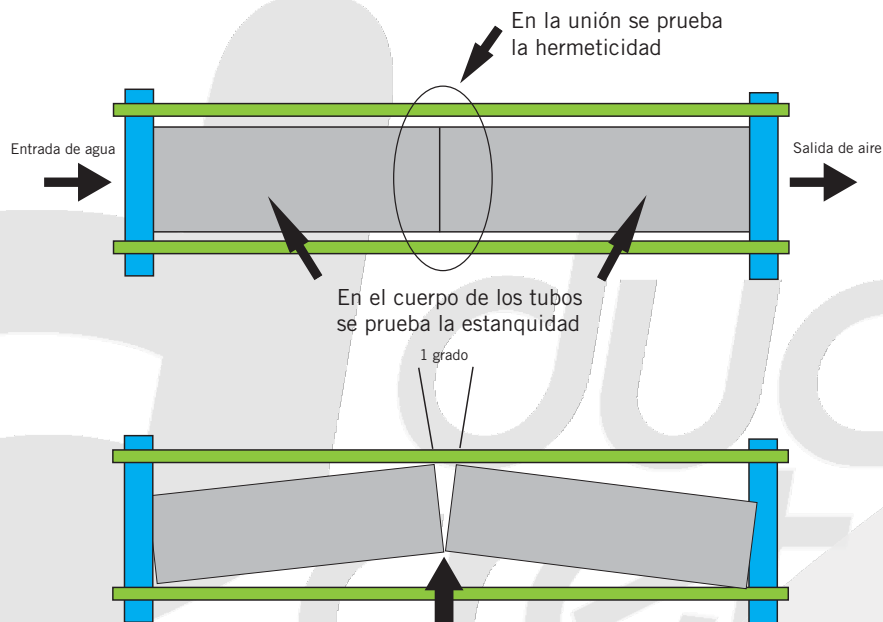
La tensión en el interior del tubo es mayor a la tensión en el exterior, igual que la compresión.



La resistencia por medio de la extracción de corazones es sacar un elemento del espesor d la pared del tubo, que tenga una relación de altura-diámetro no mayor de 2:1 pero no menor de 1:1, con esta relación se saca un factor corrección el cual nos determina la resistencia real del concreto, que no debe ser menor al 85% a la de la norma.

Prueba hidrostática

- Se prueban dos tubos y una unión
- Se embanan los tubos y se tapan herméticamente en los extremos, permitiendo la entrada de agua y la salida de aire.
- Se someten a presión 0.75Kg/cm^2 en caso del simple y 1.0Kg/cm^2 en caso del reforzado, durante 5 minutos y 10 minutos en diámetros a partir de 183cms.



Dimensionales

Espesor de pared:

- Tolerancia de 5% o 4.8mm inferior, el que sea mayor: en ambos casos.
- Diámetro interior del tubo**
- Tolerancia 1.5% inferior; 76 a 305, 1% o 9.5mm el que sea mayor.

Se toman cuatro medidas en ambos casos para tener un dato correcto, las mediciones se toman a cada 90° aproximadamente.

Pruebas de la norma NOM-001-CNA

Esta norma oficial mexicana les da carácter de obligatorias a las normas de producto

NMX-C-401-ONNCCE

NMX-C-402-ONNCCE

Pero también obliga al constructor o ejecutor de obra a probar la tubería instalada según la tabla 2 (plan muestreo).

En esta norma nos puede hacer pruebas a la tubería instaladas según el siguiente procedimiento:

- Una vez instalada la tubería se debe hacer un medio acostillamiento.
- Tapar herméticamente los extremos de la línea instalada entre poza y pozo de visita.
- Prellenar la tubería preferentemente con agua no potable, también se puede hacer con aire hasta tubería de 61 cms de diámetro.
- Dejar saturar la tubería durante 24 horas, antes de levantar presión.
- Pasadas las 24 horas, adicionar el agua absorbida por el tubo.
- Una vez adicionada el agua se levantará presión de 0.5Kg/cm² durante un tiempo de 15 minutos.
- Durante la prueba en caso de adicionarse el agua, por absorción de los tubos, se debe medir, antes no.
- La prueba se acepta cuando el agua agregada no excede los valores de la tabla 1 de dicha norma.

El equipo que se utiliza es:

- Tapas o tapones herméticos
- Bomba y manómetro de 1Kg/cm² y divisiones de 0.1Kg/cm²
- Cronómetro
- Medidor de volumen (cuentalitos)
- Dispositivo para la expulsión del aire.

De la tabla 1 de la norma extraemos los siguientes datos:

TIPO DE TUBERIA	AGUA AGREGADA EN lt/m ² DE SUPERFICIE INTERNA MOJADA	TIEMPO DE PRELLENADO (hrs)	PRESION DE PRUEBA (Kg/cm ²)	TIEMPO DE PRUEBA (min)
Concreto Simple	0.15	24	0.5	15
Concreto Reforzado	0.1	24	0.5	15

De la tabla 2 de la norma nos indica la intensidad de muestreo:

1ER MUESTRA		2DA MUESTRA		"N" MUESTRA
100% del total de la longitud de la red		100% del total de la longitud de la red		100% del total de la longitud de la red
% de prueba	% de rechazo	% de prueba	% de rechazo	% de prueba
100	menor a 5	50	menor a 5	50
			mayor a 5	100
	mayor a 5	100	menor a 5	50
			mayor a 5	100