



**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**  
San José, Costa Rica  
Apartado 1097-1200. Teléfono 2242-5639. mbarboza@aya.go.cr

**MEMORANDO**

**PARA:** Oscar Izquierdo Sandi  
Cooperación y Asuntos Internacionales

**FECHA:** 6 de agosto de 2018

  
**DE:** Manfred Esteban Barboza Fallas  
UEN Programación y Control

**No. UEN-PC-2018-01423**

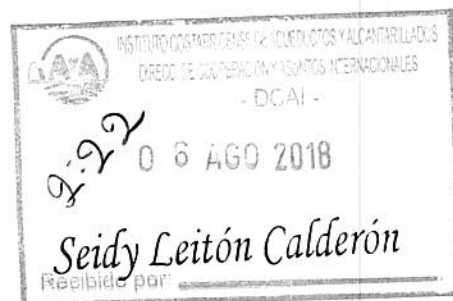
**ASUNTO:** Entrega de Informe de Actividades en el Exterior

---

Se hace entrega del Informe de Actividades en el Exterior, concretamente de la "Pasantía de Diseño Estructural de Tanques de Acero Vitrificado, CST Storage, DeKalb, Illinois".

Este informe fue elaborado por los funcionarios Manfred Barboza Fallas, Oscar Cabezas Herrera y Ricardo Peralta Ballester, quienes asistimos a dicha capacitación.

**C:** Yamileth Astorga Espeleta, Presidencia Ejecutiva  
Ricardo Peralta Ballester, UEN Administración de Proyectos GSD  
Oscar Cabezas Herrera, UEN Programación y Control  
Archivo





**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y  
ALCANTARILLADOS**

**DEPENDENCIA: PROGRAMACIÓN Y CONTROL**

**INFORME DE VIAJE AL EXTERIOR  
DEL 10 DE JULIO AL 13 DE JULIO DE 2018**

***“Pasantía de Diseño Estructural de Tanques de Acero Vitrificado,  
CST Storage, DeKalb, Illinois”***

***fecha: 06 de agosto de 2018***



## INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

### Informe de Participación.

#### Pasantía Diseño Estructural de Tanques de Acero Vitrificado

En referencia al oficio No. PRE-2018-00512, en el cual se comunica a la Oficina de Cooperación y Asuntos Internacionales, por parte de la Presidencia Ejecutiva, sobre la participación de un grupo de tres funcionarios de la Institución en una pasantía de diseño estructural en diseño de tanques de acero vitrificado en la planta de producción de CST Storage localizada en DeKalb, Illinois, Estados Unidos, contándose con la debida aprobación de la Presidenta Ejecutiva y de la Dirección de la UEN Programación y Control, tal y como lo hace constar las respectivas firmas en el documento.

De la manera más atenta entregamos este informe, el cual incluye una recopilación de temas aprendidos durante la pasantía, esperamos que sea de enriquecimiento intelectual para nuestra Institución.

*Ing. Manfred Barboza Fallas*

*Ing. Oscar Cabezas Herrera*

*Ing. Ricardo Peralta Ballester*

Cédula 1-12810383

Cédula 4-0194-0202

Cédula 1-712-315

Firma

Firma

Firma

*Manfred Barboza Fallas*

*Oscar Cabezas Herrera*

*Ricardo Peralta Ballester*

## Tabla de contenido

Ficha informativa .....	4
Introducción .....	4
Objetivos.....	5
Desarrollo del Informe.....	5
Discusión por Capítulos de la norma AWWA D103-09 .....	7
Proceso de producción de tanques de acero vitrificado.....	16
Conclusiones /Recomendaciones.....	25

## Ficha informativa

- País y ciudad visitado: DeKalb, Illinois, Estados Unidos.
- Fecha de la visita: del 10 de julio al 13 de julio de 2018
- Funcionario(s) de misión AyA:
  - Manfred Barboza Fallas
  - Oscar Cabezas Herrera
  - Ricardo Peralta Ballester
- Motivo del viaje: Asistir a la planta de producción de CST Storage en Illinois para recibir nuevos conocimientos en el diseño de tanques de acero revestidos con vidrio termofusionado, intercambiar experiencias de diseño y hacer una visita guiada para conocer el proceso de fabricación de los mismos.
- Contacto en el lugar de misión: Gustavo Tellez. [gustavo@florida-aquastore.com](mailto:gustavo@florida-aquastore.com)

## Introducción

Entre el 10 de julio y el 13 de julio los funcionarios supracitados asistieron a un taller destinado a informar a diseñadores sobre la metodología de diseño de tanques de acero apornados recubiertos con vidrio termofusionado. La pasantía se realizó en las oficinas de la planta de producción de CST Storage en DeKalb, Illinois, Estados Unidos. A la actividad asistieron distintos profesionales de Costa Rica encargados del diseño y construcción de estructuras de almacenamiento, quienes recibieron un curso acerca de las consideraciones para el diseño estructural de ese tipo de tanques y sus distintos elementos, bajo los requisitos presentes en las normas ANSI/AWWA D130-09 y ANSI/AWWA D108-10. La capacitación estuvo a cargo del Daniel Rau, ingeniero a cargo de diseño para CST Industries.

La capacitación se complementó con una visita a la línea de producción de los distintos componentes de los tanques, así como a los laboratorios de pruebas y verificación de calidad de los materiales.

## Objetivos

- General:

Conocer el proceso de diseño estructural y fabricación de los tanques de acero vitrificado.

- Específicos:

Conocer la normativa disponible para el diseño estructural de tanques de acero vitrificado.

Estudiar la aplicación de la norma AWWA D103-09 para diseño sísmico y bajo cargas de viento en tanques de acero vitrificado.

Analizar la metodología de cálculo de ola sísmica bajo cargas dinámicas en tanques de acero vitrificado.

## Desarrollo del Informe

- Antecedentes
- Agenda de la actividad

*Programación*

**Día 10/07/2018 – martes**

*Viaje San José – Chicago*

**Día 11/07/2018 – miércoles**

*07:30h – Salida del hotel con destino a la planta de CST Storage en DeKalb*

*09:00h – Presentación – Equipo de Diseño Estructural CST Storage*

*09:30h – Discusión: Norma AWWA D103-09 (Capítulos 1-5)*

*13:00h – Almuerzo*

*14:00h – Discusión: Norma AWWA D103-09 (Capítulos 6-10)*

*14:15h – Visita al proceso productivo y laboratorios*

*16:30h – Cierre del primer día y regreso al Hotel*

*19h30 – Cena de Integración (Punto de encuentro y salida en la recepción del hotel)*

**Día 17/07/2018 – jueves**

*07:30h – Salida del hotel con destino a la fábrica*

*08:00h – Discusión: Norma AWWA D103-09 (Capítulos 11-16) y realización de ejemplos de diseño*

*13:00h – Almuerzo*

*14:00h – recorrido por la planta para revisión de proceso de producción*

*17:00h – Cierre del tercer día y regreso al Hotel*

## Tema de discusión #1

### Discusión por Capítulos de la norma AWWA D103-09

Para el diseño estructural de tanques de acero, existen diferentes normativas a nivel mundial emitidas por diferentes asociaciones u organismos y de acuerdo al tipo de tanque que se está diseñando. En la siguiente tabla se muestran algunos ejemplos de estándares americanos.

<b>Especificación</b>	<b>Tipo de Construcción</b>	<b>Aplicación</b>
<b>AWWA D103</b>	<b>Pernado</b>	<b>Agua Municipal Agua Industrial Agua Residual</b>
<b>AWWA D100</b>	<b>Soldado</b>	<b>Agua Municipal Agua Industrial Agua Residual</b>
<b>FM 4020</b>	<b>Pernado, Soldado</b>	<b>Tanques Contra Incendios</b>
<b>NFPA - 22</b>	<b>Pernado, Soldado</b>	<b>Tanques Contra Incendios</b>
<b>AISC</b>	<b>Pernado, Soldado, híbrido</b>	<b>Agua Municipal Agua Industrial Agua Residual</b>
<b>API</b>	<b>Soldado</b>	<b>Agua Petróleo Líquidos Industriales</b>

Figura 1. Ejemplos de normativa para diseño de tanques de acero.  
Fuente: tankconnection.com.



En este caso, dado que la capacitación consistió en el estudio de la normativa aplicable para el diseño estructural de los tanques de acero vitrificado apernados se procede a exponer y resumir los principales puntos discutidos de los capítulos más relevantes de la norma AWWA D103 en su versión vigente (año 2009):

### **A. Capítulo 1: Requisitos Generales**

Como aspectos generales del uso de la norma, se discutió sobre el rango de acción la misma, con la intención de tener claro para cuáles casos se debería recurrir a otra normativa para diseño. Algunas excepciones son las siguientes:

- La norma aplica únicamente para tanques de acero asentados sobre el terreno, por lo que otros casos como los tanques de acero elevados, se debe recurrir a otros códigos para el diseño de la estructura de soporte.
- La norma no cubre tanques cuyas paredes son formadas por láminas de acero apiladas en múltiples capas. De hecho, la AWWA no tiene normativa para estos casos, ya que se considera que su comportamiento mecánico es diferente al de una lámina sólida de acero estructural.
- En lugares donde existan restricciones de diseño más exigentes, la norma queda fuera de aplicación.

Otro aspecto que se discutió fue acerca del contenido de los planos que el fabricante debe entregar al cliente para la construcción del tanque. En este aspecto el AyA expuso la necesidad de que los planos fueran lo más detallados posibles (planos de taller), de tal manera que el proceso constructivo fuera fácil de comprender para la inspección.

### **B. Capítulo 2: Normas de Referencias**

Esta sección es general y se refiere a todas las normas o especificaciones de materiales a las que la AWWA D103 hace referencia. De este capítulo, lo

rescatable son las especificaciones de materiales válidos y aprobados por la norma para su utilización en los tanques de acero vitrificado.

### **C. Capítulo 4: Materiales**

En este capítulo se detallan las especificaciones de los materiales permitidos para los componentes principales del tanque.

En el caso de las láminas, existen diversos tipos de acero con composición química y resistencia diferente que están permitidos por la norma. Típicamente, este fabricante utiliza acero según norma ASTM A1011S grado 50 y 65 para fabricar láminas con espesor menor a 6.4mm. Para espesores mayores recurren al acero ASTM A1018, ya que comercialmente el primer tipo de acero no es producido. Sobre este aspecto, se debe indicar que la norma AWWA no hace mención sobre el acero ASTM A1018, pero esto es debido a que esta especificación corresponde a un acero que se comercializan en forma de rollos ("coils") en primera instancia. No obstante, el acero puede ser desdoblado y recalificado para ser utilizado en forma de láminas.

De manera similar, los pernos para conexión entre láminas pueden seguir diferentes especificaciones y tener variada resistencia al corte y tracción. En la siguiente Figura se muestran diferentes equivalencias de pernos. Generalmente, los fabricantes utilizan pernos bajo designaciones SAE Grado 5 y 8 o ISO grado 8.8 y 10.

La norma además especifica que todo perno deber ser sometido a un proceso de galvanización mediante un baño por inmersión en caliente o mediante un proceso mecánico. En ese sentido, un aspecto por considerar es que en caso de utilizar pernos de alta resistencia A490 su galvanización sólo está permitida por métodos mecánicos, ya que una galvanización en caliente puede generar debilitamiento en el material y propiciar una falla frágil.

**EQUIVALENCIA DE NORMAS INTERNACIONALES USADAS PARA IDENTIFICAR EL GRADO DE DUREZA DE LOS PERNOS**

SAE: Society of Automotive Engineers  
 DIN: Deutsches Institut für Normung  
 ISO: International Organization for Standardization  
 ASTM: American Society for Testing and Materials

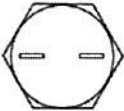

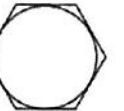



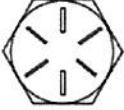


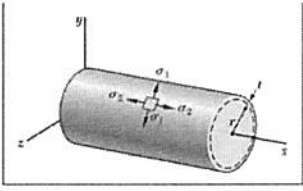
SAE	DIN / ISO	ASTM
 SAE GRADO 2 Acero de Bajo Carbono	 DIN Clase 5.8 Acero de Bajo Carbono	 A 394 Tipo 0
 SAE GRADO 5 Acero de Medio Carbono Tratado Térmicamente	 DIN Clase 8.8 Acero de Medio Carbono Tratado Térmicamente	 A 325 Tipo 1 Acero de Medio Carbono Tratado Térmicamente
 SAE GRADO 8 Acero de Medio Carbono Aleado Tratado Térmicamente	 DIN Clase 10.8 Acero de Medio Carbono Aleado Tratado Térmicamente	 A 495 Tipo 1 Acero de Medio Carbono Aleado Tratado Térmicamente

Figura 2. Equivalencias entre pernos según diferentes especificaciones.  
 Fuente: <https://es.scribd.com/doc/135639959>

#### D. Capítulo 5: Criterios generales de diseño

En este capítulo se establecen los requisitos generales de espesor de las paredes de los tanques basados en el concepto de tensión tangencial de reservorios (“hoop stresses”). De esta forma, para una sección neta (a través de los agujeros de conexión) el espesor mínimo estará determinado por:



**Longitudinal stress:  $\sigma_2$**   
 Sum forces in the horizontal direction:

**Circumferential (Hoop) Stress:  $\sigma_1$**   
 Sum forces in the vertical direction.

$$2\sigma_1(t\Delta x) - p(2r\Delta x) = 0$$

$$\sigma_1 = \frac{pr}{t}$$

➔  $t = \frac{2.6 HDSG}{f_i(S - d)}$

Figura 3. Derivación de espesores por el criterio de esfuerzos tangenciales.  
 Fuente: elaborado por autores.

Adicionalmente, se definen esfuerzos permisibles por compresión en la pared del tanque. En ese sentido, es necesario aclarar que esta norma trabaja todavía con la metodología de esfuerzos de trabajo en lugar de método por resistencia última hacia la cual han migrado la mayoría de las normativas de diseño en la actualidad.

Finalmente, en este capítulo también se incluyen los estados límites que deben revisarse para el diseño de los pernos de conexión.

#### **E. Capítulo 12: Recubrimientos permitidos**

En este apartado se discutieron los diferentes tipos de recubrimiento que permite la norma para los tanques de acero, existiendo la posibilidad de:

1. Recubrimiento por galvanización
2. Recubrimiento de vidrio fusionado
3. Recubrimiento con pintura epóxica
4. Recubrimiento con polvo epóxico

La empresa hizo énfasis en que por un tema de durabilidad, tecnología y experiencia únicamente trabajan con el segundo tipo de recubrimiento para sus tanques. De igual manera, AyA únicamente utiliza esta tecnología.

#### **F. Capítulo 13: Diseño y Construcción de Fundaciones**

En este capítulo se hizo énfasis en los diferentes tipos de fundaciones que pueden utilizarse para un tanque de acero vitrificado. La norma hace referencia a 6 tipos diferentes de fundaciones, algunas de las cuales se muestran en la siguiente Figura.

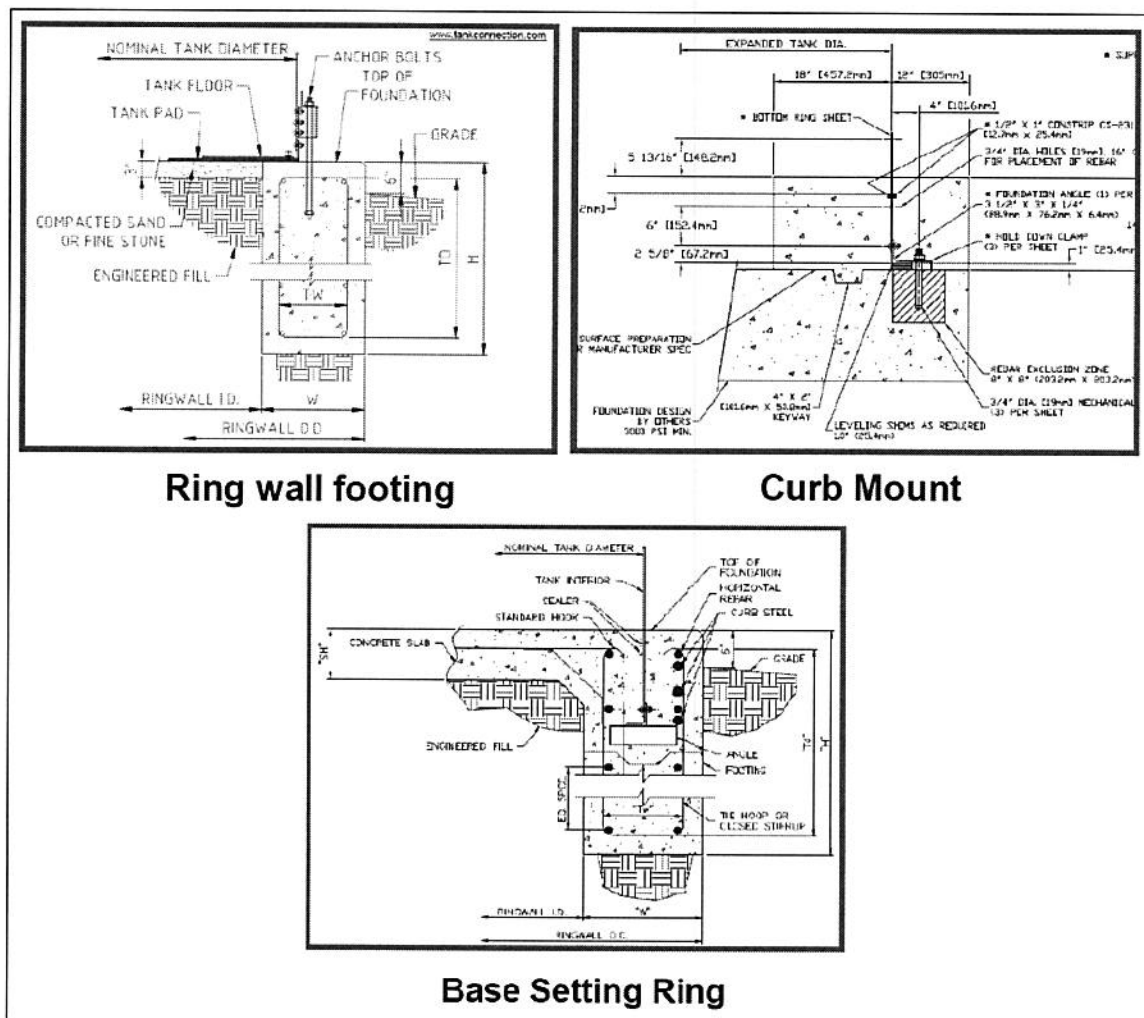


Figura 4. Tipos de fundaciones para tanques de acero.  
Fuente: tankconnection.com.

En el caso de Costa Rica se prefiere el 3er tipo de fundación por los siguientes motivos:

1. Utilizar piso de acero eleva los costos del tanque.
2. Por aspectos sísmicos, se prefiere que la losa de fundación sea un elemento rígido y monolítico que permita una mejor distribución de presiones.
3. También por aspectos sísmicos, se prefiere que la pared del tanque quede completamente embebida dentro de una viga anular, permitiendo una mayor resistencia al arrancamiento por fuerzas de tracción. Sobre este aspecto se hizo énfasis en la importancia de diseñar esta conexión entre el

tanque y la fundación. Incluso, en caso de ser necesario, se deberá proveer refuerzo adicional.

4. Al hacer que la pared del tanque quede embebida en la losa, se evitan juntas frías de construcción que podrían generar puntos de fuga.

### **G. Capítulo 14: Diseño Sísmico**

Este capítulo se basa en las consideraciones de diseño definidas por la norma ASCE 7, la cual puntualiza factores de importancia según el tipo de uso que se de las estructuras, tipos de sitio según el perfil de suelos presentes y aceleraciones sísmicas espectrales presentadas en mapas para Estados Unidos. Sin embargo, la norma AWWA D103-09 permite utilizar datos propios de lugares donde haya mayor información de parámetros sísmicos específicos.

Por lo anterior, la revisión de este capítulo se hizo en función de los valores de diseño presentados en el Código Sísmico de Costa Rica. Con esto se logró verificar que el encargado de diseñar los tanques puede utilizar datos específicos y exigidos por el AyA en sus cálculos, sin generar mayor problema.

Además, se hizo énfasis en la sección 14.3.4.1 de la norma, referente a la resistencia al vuelco de la estructura y a la necesidad de detallar acero de refuerzo adicional en la cimentación para evitar la falla del anclaje por extracción de concreto.

En el caso de la aceleración vertical de diseño, se hizo saber al diseñador la necesidad de variar el valor de  $0.14S_{DS}$ , presentado en la sección 14.3.4.5, por  $0.20S_{DS}$ , siendo lo exigido por la normativa nacional.

Tras revisar esta sección, se procedió a elaborar, a manera de ejemplo, el diseño del cuerpo de un tanque con parámetros sísmicos de Costa Rica.

## **H. Capítulo 15: Diseño por viento**

Sobre este apartado se discutió el hecho de que la metodología de diseño por viento en esta norma está basada en la metodología de la norma ASCE 7-05. Considerando mapas de velocidad y factores de importancia. Además, se conversó que en futuras ediciones el método se modificará al incluido en la norma ASCE 7-10, dónde se contemplan mapas de velocidad para diferentes periodos de retorno.

En el caso de Costa Rica, se está trabajando en el Código de Viento que incluya dichos mapas, por lo que hasta el momento se ha venido trabajando con la velocidad mínima establecido por la AWWA: 100mph (160km/h).

Otro aspecto en el que se puntualizó fue la necesidad de que se considere un factor de amplificación topográfico de la presión en los casos que se amerite, esto porque la norma AWWA asume un factor topográfico de  $K_{zt} = 1.0$ . No obstante, en Costa Rica muchas veces los tanques se ubican en la cima de laderas abiertas, dónde la presión del viento se puede ver incrementada.

## **I. Capítulo 16: Techos autosoportados de aluminio**

Como aspecto principal se destacó que este apartado fue sustituido por una norma independiente: *AWWA D108-10 Aluminum Dome Roofs for Storage Water Facilities*. Implícitamente, esto conlleva a la implicación de que la AWWA únicamente permite el uso de techos de aluminio tipo domo para sus tanques de acero, mientras que los techos planos de lámina delgada galvanizada (Trough deck roof), como los mostrados en la parte derecha de la siguiente imagen no están permitidos.

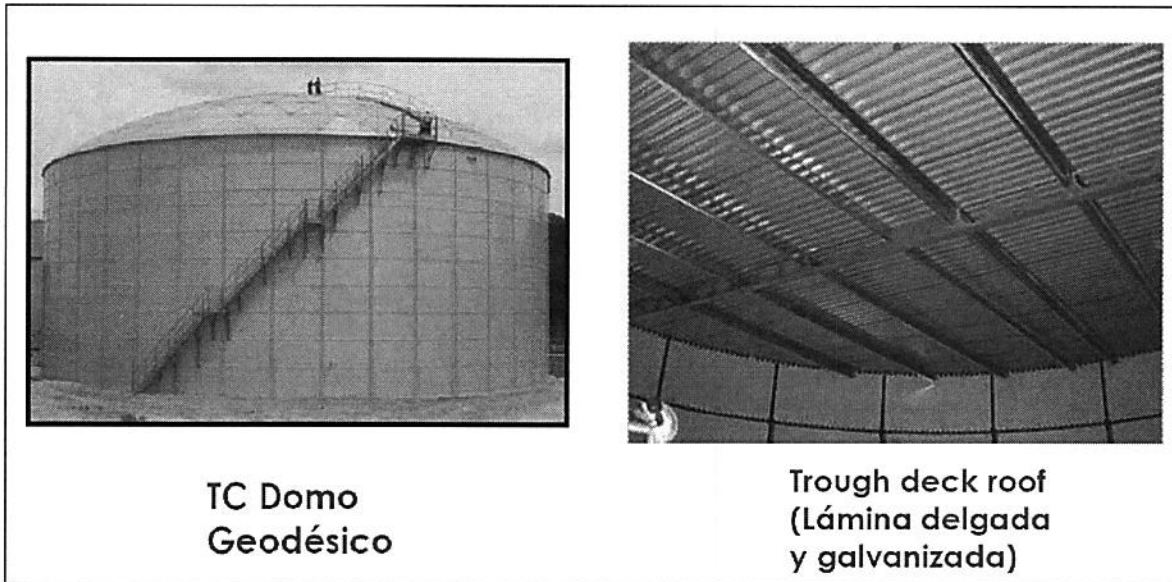


Figura 5. Techo de hacer tipo domo autosoportado vs. techo plano de lámina delgada.  
Fuente: tankconnection.com.

Adicionalmente, se confirmó que generalmente el diseño de estos techos está gobernado por los casos de cargas gravitacionales y viento, mientras que el sismo no es un caso de carga que rija el diseño, por lo únicamente será verificado si el cliente así lo solicita.



## **Tema de discusión #2**

### **Proceso de producción de tanques de acero vitrificado**

Durante la visita técnica realizada a la planta de producción de tanques de acero vitrificado de la empresa CST Storage ubicada en DeKalb (Chicago) se hizo un recorrido por la fábrica para conocer todo el proceso de manufactura de los componentes del tanque (láminas, rigidizadores de viento, bridas), además de los controles y ensayos de calidad que se realizan para garantizar el cumplimiento de normas internacionales.

El proceso de producción se compone de las actividades principales que se describen a continuación. Las imágenes mostradas corresponden a fotos de Internet, ya que durante la visita está prohibido tomar fotografías.

## **1. Llegada de láminas y transporte a la línea de producción**

En esta etapa se recibe el acero para iniciar el proceso de producción. Anteriormente, el acero se recibía en forma de rollos ("coils"). No obstante, la planta decidió optar cambiar de proveedor y solicitar el acero en forma de láminas recortadas, tal como se muestra en la siguiente Figura, esto por facilidad de manipulación y así evitar el tener que desdoblar los rollos, cortarlos y luego doblarlos a la curvatura requerida por un tanque específico.

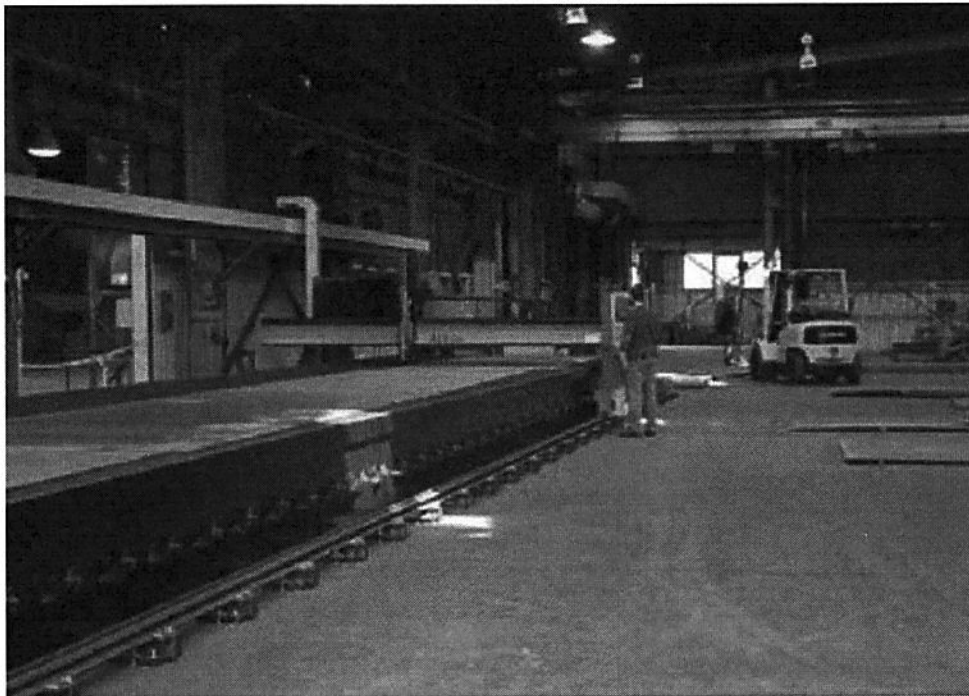


Figura 1. Recepción de láminas de acero para iniciar proceso de producción.  
Fuente: Material suministrado por la empresa Florida Aquastore.

## **2. Perforado y doblado de láminas**

La primera etapa formal del proceso de producción consiste en la perforación de los agujeros donde se colocarán los pernos de unión entre láminas del tanque. La perforación se realiza mediante grandes prensas hidráulicas computarizadas, considerando el diámetro de perno requerido por diseño y el diámetro del tanque que se encuentra en proceso de producción. Típicamente, se trabaja con agujeros para pernos de 12.7mm y separaciones entre filas y columnas de 75mm-100mm.

Posteriormente, las láminas planas pasan a través de grandes dobladoras que les dan la curvatura requerida que puede variar para tanques de diámetros entre 3.5m y 74m.

En la siguiente Figura, se aprecian las láminas una vez que se encuentran perforadas y dobladas, listas para continuar con el proceso.



Figura 2. Láminas de acero luego del proceso de doblado.  
Fuente: Material suministrado por la empresa Florida Aquastore.

### **3. Lavado de láminas**

Posteriormente, las láminas son sometidas a un proceso de lavado con agua a presión y químicos con el objetivo de eliminar impurezas, contaminantes y grasa que puedan contener las láminas, evitando una correcta adherencia y fusión del vidrio.

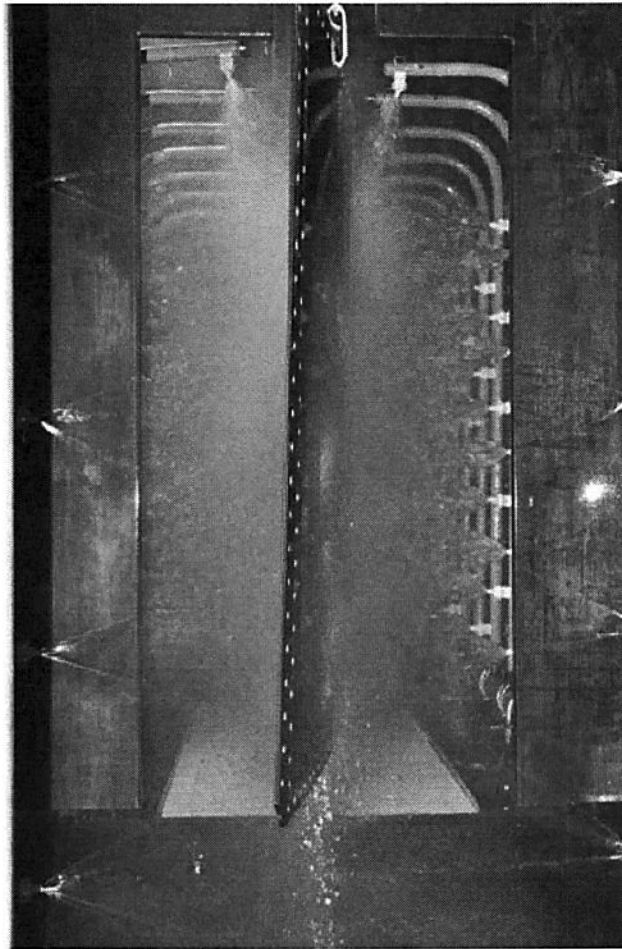


Figura 3. Lavado de láminas antes de aplicar la fusión.  
Fuente: Material suministrado por la empresa Florida Aquastore.

#### **4. Proceso de Metralla (Blasting)**

Dado que las láminas de acero son lisas, son sometidas a un proceso de metralla o chorro a presión con partículas metálicas (ver siguiente Figura), esto con el objetivo de generar una superficie rugosa que propicie una correcta adherencia y anclaje del vidrio al metal.

Las partículas son reutilizadas por varios ciclos hasta que desgasten.

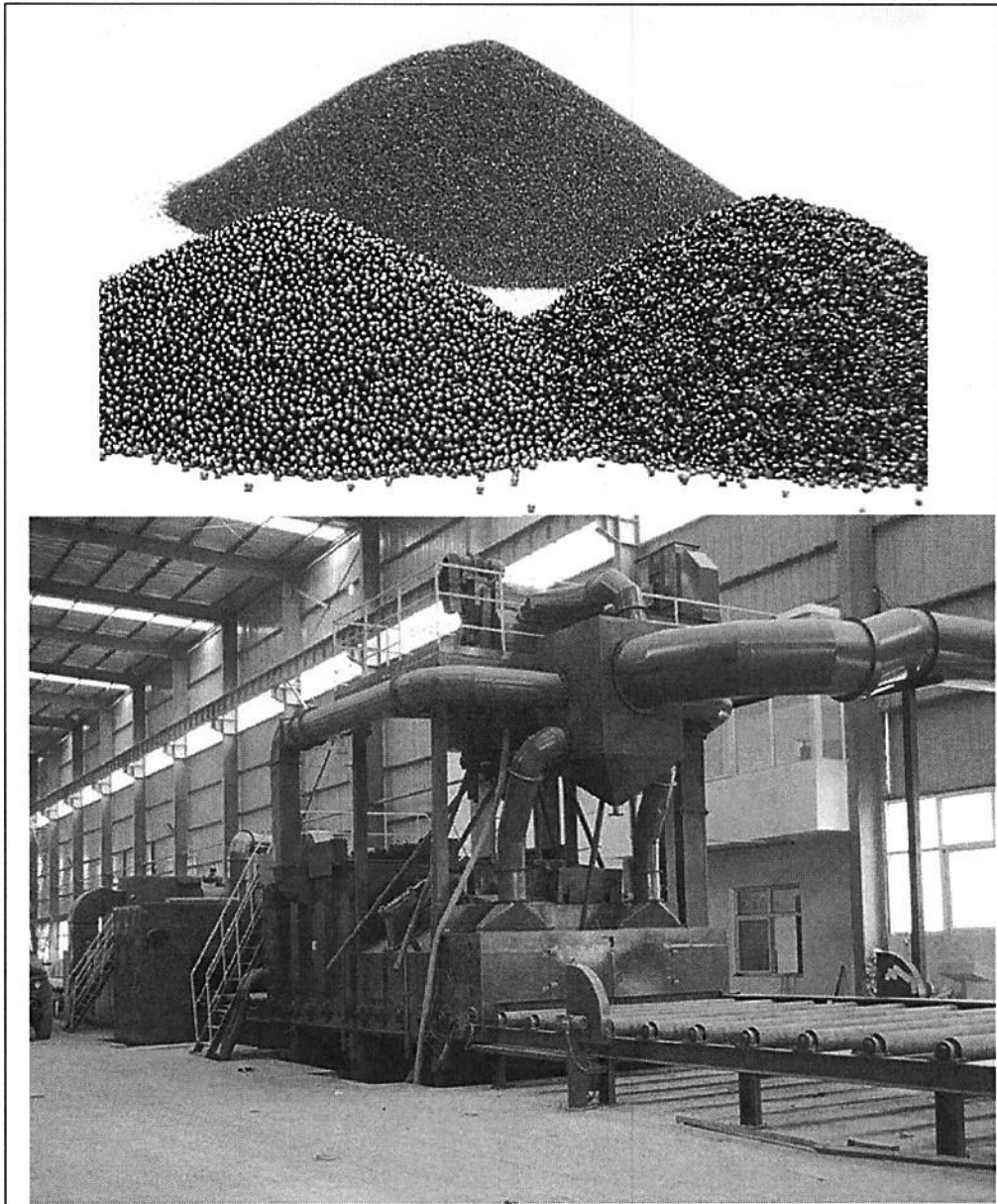


Figura 4. Maquinaria para realizar proceso de metralla.  
Fuente: Material encontrado en la web.

### **5. Aplicación de capas**

Tal como se aprecia en la siguiente Figura, inicialmente se realiza la aplicación electrostática de un recubrimiento base para asegurar una calidad consistente de las capas posteriores.



Figura 5. Imprimación de capas a láminas de acero.  
Fuente: Material suministrado por la empresa Florida Aquastore.

Finalmente, la lámina de acero queda recubierta por varias capas en su interior y exterior, tal como se aprecia en la siguiente Figura. De esta forma, la cara interior del tanque queda recubierta por 3 capas: una capa base interior (primer), la capa base de vidrio y una capa blanca también de aleaciones de vidrio.

Por su parte, el exterior del tanque queda compuesto por 2 capas sobre la lámina de acero: una capa base (primer) y la capa externa de aleación de vidrio. Por estándar, esta capa es de color azul cobalto, no obstante, se puede producir en otros colores si el cliente lo solicita, aunque esto eleva el costo.

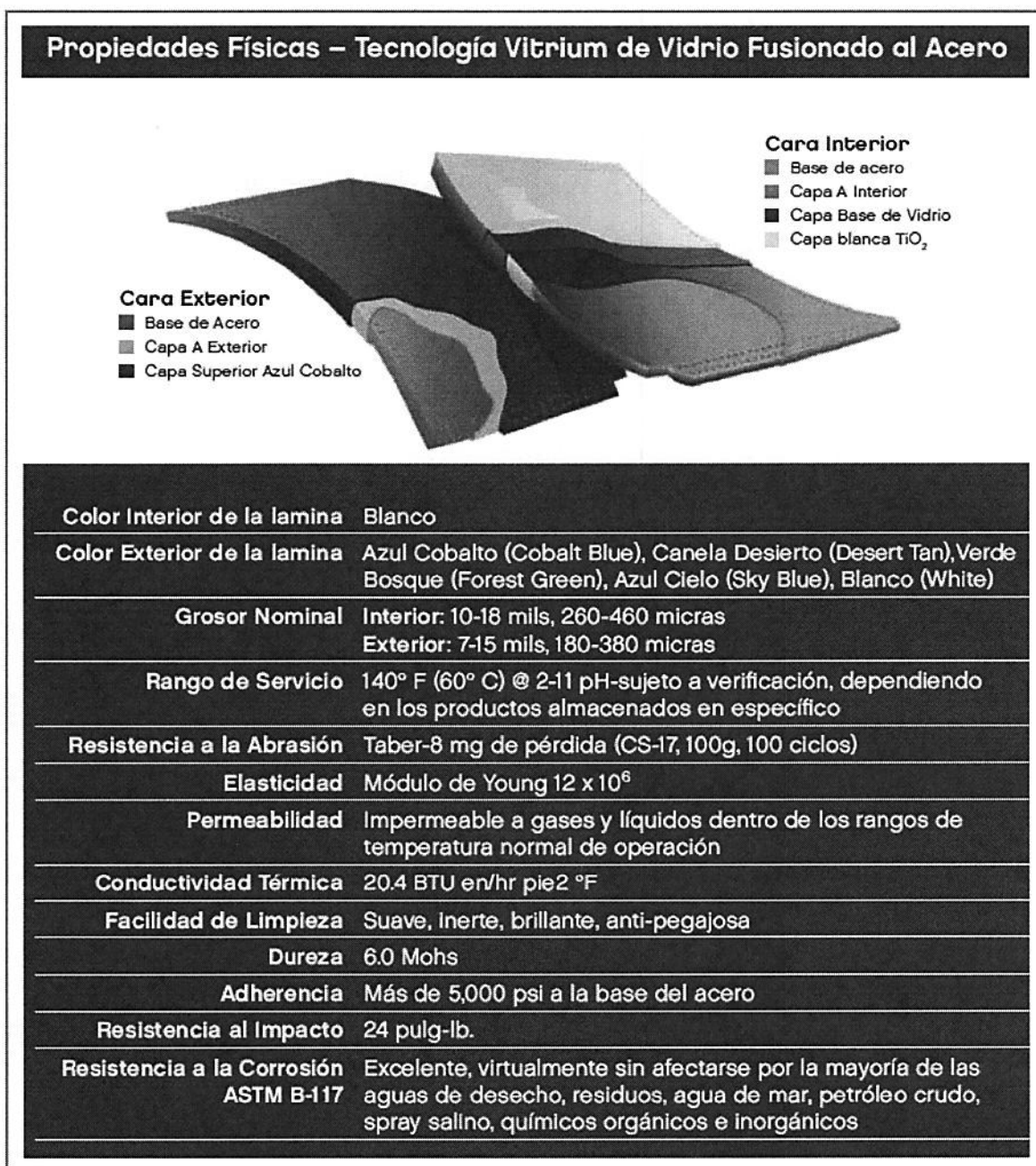


Figura 6. Características físico-mecánicas de las láminas de acero vitrificado.  
Fuente: Material suministrado por la empresa Florida Aquastore.

## 6. Proceso de curado

Una vez que las capas han sido aplicadas a la lámina de acero se pasan a través de un horno a una temperatura aproximada de 1400 °C para generar el proceso químico de fusión entre el vidrio y el acero.

Posteriormente, las láminas pasan por un proceso de enfriado y reposamiento que le dan el acabado final antes de pasar por pruebas de control de calidad.

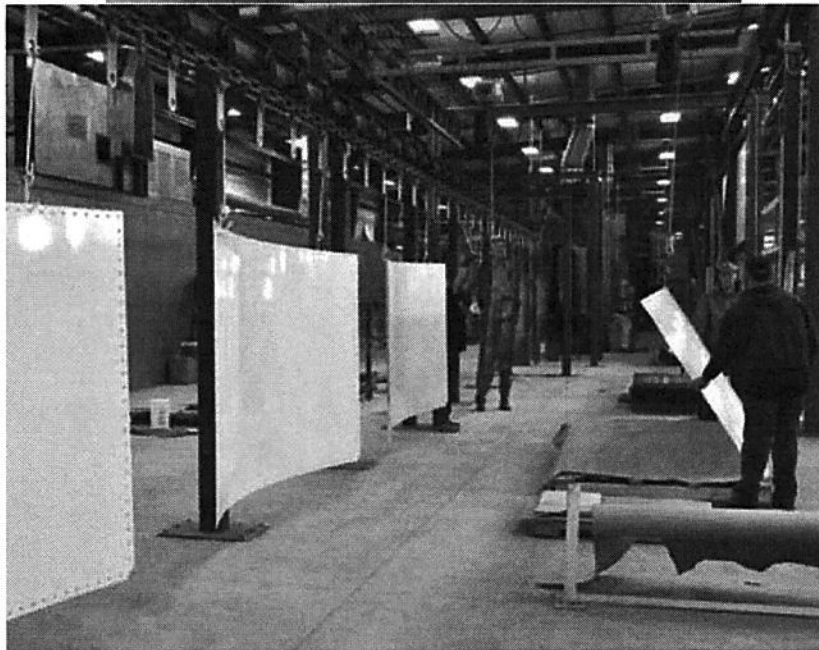
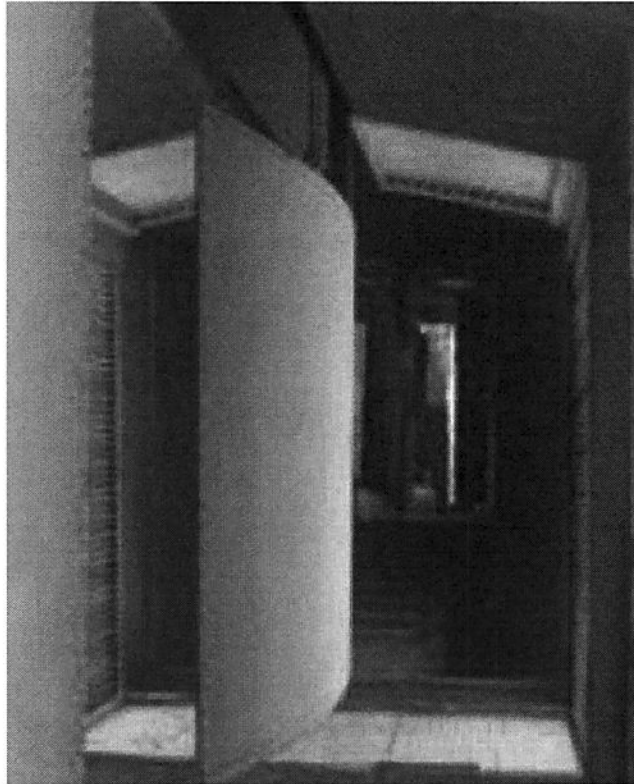


Figura 7. Proceso de horneado y enfriado de las láminas de acero vitrificado.  
Fuente: Material suministrado por la empresa Florida Aquastore.



## 7. Control de calidad

Luego de que las láminas están acaban son sometidas a pruebas de control de calidad para verificar que el proceso de fusionado fue realizado correctamente y que en la lámina no existen puntos débiles o defectuosos que podrían generar focos de corrosión. Básicamente, las pruebas consisten en mediciones de voltajes que detectan falta de “coating” en el proceso productivo mediante la transmisión de voltaje de la lámina al equipo de prueba, tal como se aprecia en la siguiente Figura.

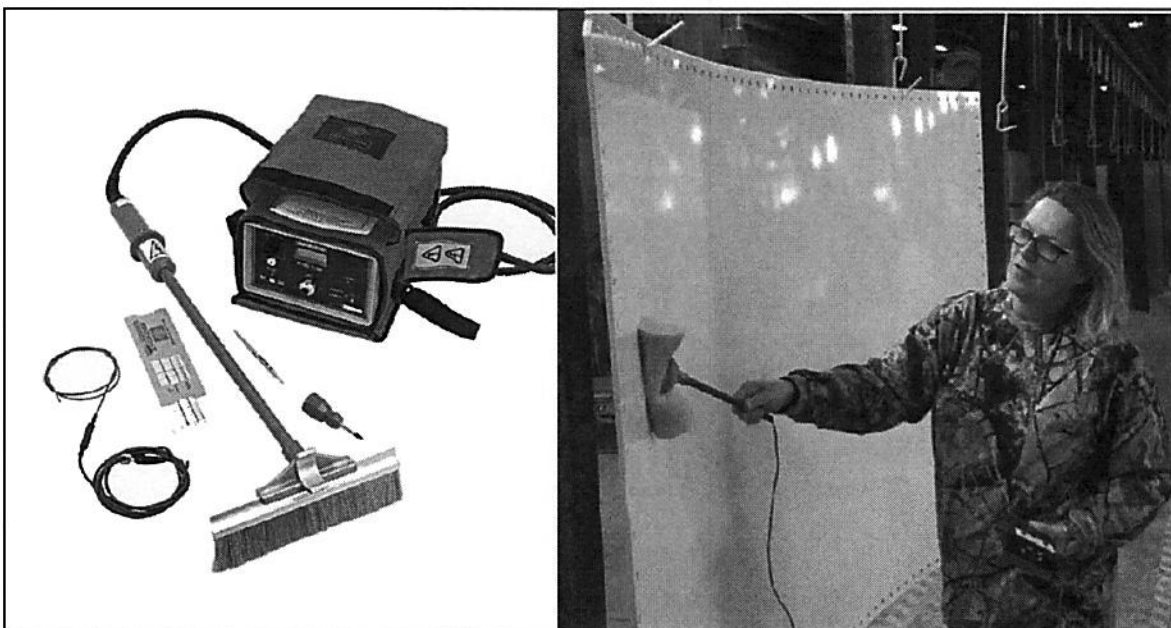


Figura 8. Prueba de control de calidad con medición de voltaje.  
Fuente: Material suministrado por la empresa Florida Aquastore.

En fábrica, las láminas se prueban a una diferencia de potencial de 1100 Voltios y aquellas que presentan algún punto defectuoso deben ser retiradas del proceso de producción para ser reparadas.

En sitio es posible hacer una verificación de la continuidad del vidrio termofusionado, usando una prueba de bajo voltaje que no es destructiva, ya que la de alto voltaje destruye el vidrio al detectar imperfecciones.

## **8. Proceso de embalaje y despacho**

Una vez que todas las láminas de un tanque están terminadas se preparan para su envío a su lugar de destino. Además de las láminas, se preparan el resto de componentes que también deben ser enviados, entre ellos: pernos, selladores, refuerzos de viento, angulares base, pernos y plato de nivelación.

## **Conclusiones /Recomendaciones**

- Se debe realizar una valoración de costos de la utilización de los tanques de acero vitrificado en comparación con tanques de otros materiales como concreto o mampostería, pero a la vez sopesar si las características de esta tecnología aportan ventajas que justifican su instalación, aunque su coste sea superior.
- Se debe considerar la utilización de tanques de acero vitrificado como una alternativa para sustituir la utilización de tanques de concreto o mampostería en lugares en donde el espacio disponible es limitado y hay dificultades constructivas, esta alternativa se convierte en una solución atractiva para resolver un problema que es común en los sistemas del AyA.
- Tras la revisión de la norma y del proceso de diseño seguido por el fabricante, fue posible visualizar el nivel de detalle de información que puede ser solicitada a los proveedores, tanto en planos, especificaciones técnicas y memorias de cálculo, por parte del AyA como administrador de contratos de diseño de tanques de acero vitrificado. Toda información requerida debe ser solicitada explícitamente en los Términos de Referencia de cada contratación.
- El diseño de tanques de acero vitrificado bajo la norma AWWA D103-09 puede ser realizado por los fabricantes para cualquier país distinto a Estados Unidos. Es preferible que existan y se indiquen parámetros sísmicos para cada sitio en específico.

- Para evitar confusión en futuras contrataciones de diseño de tanques de acero vitrificado, debe haber mayor claridad en la información a suministrar por parte del AyA a los fabricantes, principalmente en lo referente a parámetros sísmicos. Se deberá valorar la posibilidad de entregar explícitamente los espectros de aceleración sísmica para cada caso específico.
- Hay limitaciones o criterios establecidos en la norma AWWA D103-09 que no necesariamente corresponden a criterios técnicos, sino más bien a políticas definidas dentro de Estados Unidos. Un ejemplo de esto es la limitación en la norma del espesor de las láminas, el cual no puede sobrepasar las 0.5 pulgadas.