



Ministerio de Infraestructura y Transporte
Aeropuerto Internacional Rosario
"Islas Malvinas"



Rosario, 8 de Enero de 2018

Ref. Licitación Pública N° 11/2017
Expediente N° 01806-00001190-8

Objeto: EJECUCIÓN NUEVA TERMINAL DE PASAJEROS - PRIMERA ETAPA - AEROPUERTO INTERNACIONAL DE ROSARIO

CIRCULAR ACLARATORIA N° 23 - SIN CONSULTA

Respecto a la obra de referencia se aclaran los siguientes temas:

SOBRE EL ÍTEM 19 HERRERÍAS

01. De acuerdo a lo informado en CIRCULAR ACLARATORIA N°21 punto 01, se indica que las secciones en acero inoxidable correspondientes a planchuelas deben considerarse como tubos de dimensión 20x50, espesor 1,5 mm.

SOBRE EL ANEXO II "DETALLE DE LA PROPUESTA"

02. Se deberán eliminar los sub-ítems 17.18 PDV M1 Y PDV M1' - PROVISIÓN Y COLOCACIÓN PIEL DE VIDRIO y 17.19 PDV M2 - PROVISIÓN Y COLOCACIÓN PIEL DE VIDRIO.

SOBRE EL ÍTEM 21 INSTALACIÓN SANITARIA Y 27 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIO

03. Se detallan a continuación los requerimientos para el diseño y fabricación de los tanques para acopio de agua sanitaria y de incendio de acuerdo a los planos publicados en CIRCULAR ACLARATORIA N°22.

TANQUES ANTICORROSIVOS DE PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRAS DE VIDRIO (PRFV)

NORMAS DE APLICACIÓN

- Para lo referido a moldeo por "Filament Winding" ASTM 3299
- Para lo referido a moldeo manual NBS 15-69 (bridas, casquetes, anclajes, etc.)
- BS 4994 (verificación de esfuerzos en los laminados)
- ASME sección X destinada a Tanques de PRFV
- Cualquier otra norma o documento que se aporte, previo al comienzo de la producción y luego de ser aprobado por la Dirección de Obra.

TÉCNICAS DE FABRICACIÓN

La fabricación del tanque, se efectuará por el método denominado "Filament Winding" (Enrollado de mecha roving en forma de hilo también denominado bobinado de filamentos o devanado de filamentos) y/o "hand lay up" (moldeo manual de materiales compuestos) normado por NBS 15-69. La Contratista deberá informar a la Dirección de Obra, para aprobación de la misma, los antecedentes del Fabricante y técnica de fabricación prevista a emplear para los tanques de PRFV.

IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

El tanque será identificado mediante una placa donde consten los siguientes datos:

- N° de pieza
- Producto contenido-servicio-densidad
- Presión de trabajo (+y/ó-), temperatura diseño/trabajo
- Prueba hidráulica
- Volumen máximo
- Peso vacío
- Fecha de construcción
- Normas de diseño

DISEÑO Y CÁLCULO DE LOS TANQUES

La Contratista deberá desarrollar la ingeniería de detalle de los tanques de PRFV. Suministrará, previo a la fabricación, para su aprobación para construcción por parte de la Dirección de Obra, los planos con la ingeniería básica: dimensiones generales, formas y accesorios, materiales y técnica constructiva a emplear. Luego de su aprobación la Contratista elaborará los planos constructivos finales de los tanques, con los siguientes datos incluidos:

- Planos (plantas, cortes y vistas) acotados con datos de diseño.
- Pases para instalaciones, dimensiones e identificación del servicio al que corresponde.
- Ubicación y tipo de elementos de unión y fijación. Detalles de apoyo y anclaje.
- Materiales de construcción (resinas y fibras de vidrio).
- Secuencias constructivas del laminado, del proceso de transporte y ensamble de los tanques mediante croquis.
- Sistema de curado.
- Aditivos incorporados (inhibidor de UV u otros según corresponda).
- Identificación de capacidad y sus correspondientes pesos (vacío y tarado completo).
- Denominación del tanque, número de pieza.

Así mismo la Contratista desarrollará y presentará para aprobación de la Dirección de Obra la Memoria de Cálculo de los Tanques, incluyendo cilindros (externo e interno) y cabezales y verificará la estabilidad de los mismos para todos los estados de carga reglamentarios según CIRSOC 102-2005 "Reglamento Argentino de Acción del viento sobre las construcciones",



Ministerio de Infraestructura y Transporte
Aeropuerto Internacional Rosario
"Islas Malvinas"



INPRES-CIRSOC 103-2005 "Reglamento Argentino para Construcciones Sismo resistentes, en lo que corresponda y CIRSOC 101-2005 "Reglamento Argentino de Cargas Permanentes y Sobrecargas Míminas de diseño para Edificios y otras Estructuras".

El espesor de la pared del cilindro envolvente se calculará mediante fórmulas de aplicación que vinculan:

Presión hidrostática en el nivel considerado (Kg/cm²)

Diámetro del cilindro (mm)

Coefficiente de seguridad

Tensión de diseño = $e \times E$

Deformación admisible $e = 0.001$

Módulo de elasticidad (E), para el laminado seleccionado en la dirección de la carga (Kg/cm²)

MATERIALES

Todos los materiales tendrán calidad certificada.

Las resinas con su correspondiente protocolo de laboratorio.

Se utilizará el sistema de curado aconsejado para cada caso, asegurándose un mínimo del 90% del valor de dureza indicado por el fabricante de la resina.

No se utilizarán cargas, salvo en el gel-coat exterior que puede estar aditivado con absorbedor de UV y pasta tixotrópica.

Para la barrera anticorrosiva (Cilindro interior), se empleará velo sintético Tipo NEXUS ó DYNEL, con una capa rica en resina ($\geq 80\%$) y luego doble mats de fibra de vidrio de 0,450 grs/m². El espesor mínimo obtenido será de $2.5 \text{ mm} \leq e \leq 2.8 \text{ mm}$.

El resto estructural con mecha Roving de Owen Corning de 2400 TEX.

FABRICACIÓN

Solo podrá comenzar la fabricación de los tanques una vez que la Dirección de Obra apruebe: los planos y cálculos desarrollados y presentados por la Contratista, las instalaciones de la fábrica y los moldes a emplear en la fabricación.

Los cilindros y cabezales tendrán un espesor mínimo de cálculo (5 mm) más el espesor de la barrera química.

Las superficies exteriores estarán libres de irregularidades y fibras expuestas.

En las partes laminadas manualmente y para alcanzar el espesor mínimo de cálculo, aparte de los mats (resistencia multidireccional) se incluirá tela roving tejida de 600 grs/m², para aportar resistencia mecánica bidireccional. El solape para mats será como mínimo de 40 mm y para la tela roving de 70 mm.

El laminado correspondiente a los cilindros ejecutados por filament winding (bobinado o devanado de filamentos), alcanzarán todo el espesor estructural con filament winding propiamente dicho con ángulo predeterminado y con hoop winding (enrollado circunferencial) la terminación exterior.



Ministerio de Infraestructura y Transporte
Aeropuerto Internacional Rosario
"Islas Malvinas"



Durante todo el proceso de fabricación la Dirección de Obra tendrá libre acceso a las instalaciones del fabricante para inspecciones visuales e información relacionada que solicite.

CONEXIONES Y PASES

Contemplarán en un todo lo enunciado por la norma ANSI B 16.5 para clase 150.

Se fabricarán por el método manual, con moldes según dimensiones. Las bridas normalmente se montan con agujeros a horcajadas de los ejes principales, de no ser así se deberá indicar mediante nota técnica antes de producción.

Las conexiones en su intersección con los cilindros se reforzarán debidamente con escuadras, cartelas, etc., de manera de garantizar un buen servicio. Las juntas serán tipo FF (Full Face), serán de 4 a 4.5 mm de espesor de elastómero de dureza Shore 60.

TRANSPORTE A OBRA

Para el transporte a Obra los tanques y/o sus partes alistadas en fábrica se montarán sobre cunas de madera con protecciones de envolturas esponjosas para evitar daños durante el traslado.

ENSAYOS DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Las muestras para ensayos serán marcadas para identificar su ubicación en el equipo.

Las muestras serán del espesor total del laminado.

Las muestras (probetas) preparadas de muestras cilíndricas serán cortadas en la dirección axial del cilindro, para minimizar la curvatura de la misma.

Las muestras (probetas) de laminados planos tendrán su eje mayor paralelo a las fibras del tejido de mechas continuas (rovings).

Los ensayos a ejecutar a cargo de La Contratista, en Organismos e Institutos certificados, según Normas de aplicación detalladas son:

- Ensayo de tracción (según ASTM D-638)
- Ensayo de compresión
- Ensayo de flexión (según ASTM D-790-71 - Método I procedimiento "A" - Tabla I)
- Dureza Barcol (según ASTM D-2583)
- Prueba de acetona (la superficie tratada con acetona NO deberá volverse pegajosa ni suavizarse) Pureza de resina (protocolos del fabricante con datos para espectrofotometría de absorción, para control eventual en caso de dudas)
- Contenido de vidrio (según ASTM 2584)

PRUEBA HIDRÁULICA

Se realizará como condición de recepción de los tanques manteniendo el nivel de líquido interior durante 24 hs., en el lugar de emplazamiento definitivo.

PATRÓN DE ACABADO

El fabricante, en el inicio del proceso de fabricación de los tanques, realizará una muestra del laminado, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra como patrón de acabado y defectos superficiales, según siguientes especificaciones:

DEFECTO	SUPERFICIE INTERNA	SUPERFICIE EXTERNA
Burbujas	NO	Max.=dia.0,6 mm altura=1,6mm
Areas quemadas	NO	NO
Astillas	NO	Max.=dia.0,6 mm con un espesor máx.= al 20% del espesor de la pared
Roturas	NO	NO
Grietas	NO	Despreciables
Inclusiones cuerpos extraños	NO	Máx.=1,4 mm/cm ²
Burbujas de AIRE	NO en superficie. En el laminado con diá.máx.=1,6mm y cantidad máx.=1,5/cm ²	Diám.máx=3,2mm. No más del 3% del área
Fibras de Vidrio Expuestas	NO	NO
Bordes cortados Expuestos	NO	NO
Material extraño	NO	NO, si se afectan las propiedades
Pozos	Diá.Máx=3,2mm,profundidad máx.=0,8mm, Cantidad máx.=0,01/cm ²	Diam.máx.=3,2 mm profundidad máx.=1,6mm
Marcas	NO	NO
Superficies Porosas	NO	NO
Arrugas	Máx.desviación 20% del espesor de la pared,sin exceder 3,2mm	Máx.desviación 20% del espesor de la pared,sin exceder 4,8mm
Extremos o puntas discontinuas	NO	NO