CONTENIDO

PARTE	SECCION	TEMA	PAG.
		INTRODUCCION	3-6
Una	1	Descripción General del Sistema	7-8
Una	2	Herramientas y Equipos	9-11
Una	3	Planeación	12-14
Una	4	Información General de Construcción	15-19
Una	5	Identificación de Hojas	20-21
Una	6	Sellantes y Primarios Estándar	22-23
Una	7	Detalles de Armado de Tanques	24-26
Una	8	Dimensiones Estructurales	27-28
Dos	1	Diseño de Cimentaciones y Opciones de Sellado	29-32
Dos	2	Sistemas de Anclaje y Nivelación	33-34
Tres	1	Ensamble de Tanques de la Base hacia Arriba	35-40
Cuatro	1	Ensamble de Tanques utilizando Gatos	41-45
Cuatro	2	Ensamble de Tanques utilizando Gatos y Anillo de Inicio	46-47
Cinco	1	Tanques con Anillos	48-49
Cinco	2	Tanques llenados por parte posterior	
Cinco	3	Instrucciones para el Uso e Instalación de Tanques para el Almacenamiento de Agua para Suministro Público, aprobado por la Secretaría de Estado	54-56
Seis	1	Introducción para Construcción del Techo	57-58
Seis	2	Construcción de Techo Plano	59-60
Seis	3	Construcción Techo de Acero Inoxidable 20	61-63
Seis	4	Construcción Techo de Vigas	64-65
Seis	5	Construcción Techo de Vigas Paralelas	66-68
Seis	6	Construcción Techo GRP	69-70
Seis	7	Pruebas de Presión de los Techos	71-72
Siete	1	Pisos de Vidrio Fusionado al Acero	73-75
Ocho	1	Conos	76-79

Nueve	1	Aranceles	80-89
Diez	1	Lista de Revisión	90-91
Diez	2	Pruebas de Bajo Voltaje	92-93
Once	1	Pruebas de Disparos	94-97

INTRODUCCION

Este Manuel de Construcción lo proporciona Permastore Limited a sus Distribuidores Contratistas. Se recomienda a los Distribuidores Contratistas estudiar a conciencia este manual para asegurar que sus cuadrillas de construcción estén entrenados apropiadamente a utilizar esta información. Los Distribuidores Contratistas son responsables contractualmente hacia sus clientes de la calidad de construcción de las estructuras

Este Manual de Construcción es una referencia rápida para cuadrillas experimentadas capacitadas por Permastore. No es un manual de hágalo usted mismo para usuarios finales, ya que no se incluyen instrucciones de paso-por-paso para el ensamble o instalación.

En el caso de tener alguna duda con referencia a algún aspecto técnico, por favor contacte la Oficina de Ventas de Permastore.

Requerimientos de Seguridad y Salud

Todo el trabajo descrito en este manual deberá ser realizado de acuerdo a todos los reglamentos de seguridad y salud locales. En el Reino Unido se Aplica el Tratado de Trabajo 1974 en Salud y Seguridad. Los requerimientos de capacitación para las cuadrillas de trabajo son tratados en la Sección 2 de este Tratado. La Regla 3 del Reglamento de Administración de Salud y Seguridad en el Trabajo 1992 requiere de la realización de un estudio de riesgos en el área de trabajo antes de que se realicen las labores.

Independientemente de los requerimientos legales, siempre tome en cuenta las siguientes reglas de seguridad y salud:

1. **Manejo Seguro de Productos Químicos**
   Los productos químicos (sellantes, primarios, limpiadores, etc.) requeridos para la construcción de tanques y silos PERMASTORE deberán ser manejados únicamente por personal con experiencia, los cuales deberán tener supervisión de su superior para asegurar que el trabajo se realice de manera correcta y segura. Se deberá tener siempre en cuenta los siguientes puntos.
   a. Leer las instrucciones del fabricante ubicadas dentro del contenedor o en la información anexa de seguridad antes de utilizar el producto.

   b. Los productos químicos nunca deberán entrar en contacto con ojos o piel. Siempre utilizar ropa de protección adecuada y protección para los ojos. Utilizar crema protectora para las manos y seguir prácticas de higiene industrial adecuadas. Remover manchas con un limpiador de manos industrial, nunca utilizar limpiadores o solventes para remover manchas en la piel. Las personas tienen diferentes sensibilidades a diferentes químicos. Algunas personas son afectadas por químicos que manchan la ropa en su exterior; asegurarse que la ropa se lave apropiadamente. En el caso de irritaciones, quemaduras u otros síntomas, consulte información en tablas de seguridad y busque atención médica.

c. Nunca ingiera productos químicos y asegúrese de que no sean utilizados en áreas donde se consuman alimentos. Si se llegara a ingerir un químico, consulte tablas de seguridad y busque atención médica.

d. No fumar en áreas donde se utilicen productos químicos ya que la mayoría son inflamables.

e. No inhalar vapores químicos o polvo. Utilice una máscara adecuada y asegúrese de que el área de trabajo esté ventilada. Los vapores de productos solventes se acumulan en espacios cerrados y tienen un efecto acumulable a largo plazo. Si se presentara cualquier síntoma abandone el área de trabajo inmediatamente y diríjase a un lugar con aire fresco. Si los síntomas persisten consulte tablas de seguridad y busque atención médica

f. Asegúrese de que existan instalaciones para lavar y limpiar la piel y que estén disponibles los limpiadores y las cremas apropiadas.

g. Almacene los químicos en contenedores sellados en áreas ventiladas y lejos del alcance de los niños. No transfiera químicos de un contenedor a otro al menos que sea requerido por el proceso.

h. Limpie inmediatamente los derrames.

i. Excepto para su transporte en empaques cerrados o contenedores sellados los productos químicos deberán ser manejados únicamente por personal autorizado.

j. Asegúrese de tener el equipo correcto para el manejo de los químicos.

k. Si cualquier persona que maneje productos químicos muestra síntomas ocasionados por su exposición con los químicos, remueva a la persona del área consulte tablas de seguridad y busque atención médica

2. **Riesgo a Fuego y Explosiones**
Algunos productos utilizados en el área son inflamables. Los vapores generados por algunos productos, cuando se mezclan con el aire pueden ser explosivos. Por lo tanto:

a. Nunca utilice flamas en el área de trabajo.

b. No fume en el área de trabajo.

c. Evite el uso de equipo que produzca chispas (dispositivos eléctricos, etc.) en el área de trabajo.

d. Nunca utilice agua como extinguidor. Utilice extinguidores de bromo-cloro-fluor (BCF), o extinguidores de polvo seco.

e. Asegúrese que haya buena ventilación en el área de trabajo y mantenga los contenedores de químicos sellados cuando no se utilicen.

f. Almacene todos los materiales inflamables de acuerdo a los reglamentos relevantes de seguridad.

3. **Recomendaciones para su Manejo**

a. Los productos químicos utilizados en el área de trabajo pueden tener una vida útil limitada dependiendo de la temperatura en que se mantienen almacenados. No ordene la adquisición de estos productos prematuramente, para evitar su deterioro. Deben ser almacenados en áreas frescas, secas, bien ventiladas y seguras. Siga las instrucciones del productor o de las tablas de seguridad.

Sellantes: Se pueden quemar si se exponen a calores extremos o flama directa. Para apagar los sellantes quemándose utilice BCF o extinguidores de polvo seco.

Remueva manchas del sellante en la piel inmediatamente con limpiadores para manos industriales. Los sellantes normalmente no presentan problemas de inhalación si se mantienen bien ventilados. Raspe el exceso de sellante, lave el área afectada con detergente industrial fuerte utilizando agua caliente.

Primarios y Limpiadores: Contienen solventes y son inflamables. Manténganse en áreas bien ventiladas.

No fumar cuando se utilicen y manténganse alejados del fuego, calor intenso o equipo que genere chispas. Para apagar un fuego utilice BCF o extinguidores de polvo seco, o en caso de emergencia con tierra o arena seca.

Remover manchas en la piel con limpiadores de mano industriales. Seque la piel con toallas de papel desechables, no utilizar toallas de tela.

Los vapores de los solventes, aún bajo condiciones de baja evaporación, pueden acumularse en áreas cerradas sin la ventilación adecuada. Utilice máscaras de aire. Si se siente mareado, con náuseas o con problemas para respirar, vaya a un lugar con aire fresco.

Nunca disponga los excedentes de sellantes o limpiadores en el drenaje; asegúrese que sean removidos de acuerdo a los reglamentos de desechos industriales.

4. **Area Segura**

Se deberán observar todas los reglamentos de área segura. En general se deben incluir los siguientes requerimientos:

a. Utilizar ropa adecuada, incluyendo cascos, máscaras, goggles, protectores de oído, guantes y botas de seguridad.

b. Para trabajos sobre nivel del suelo, utilizar arneses de seguridad aprobados.

c. Asegure todas las escaleras de la parte superior. En algunos casos se deberá contar con un asistente. Si una escalera no se está utilizando deberá estar acostada en el suelo.

d. El andamiaje debe ser erigido de manera adecuada y segura durante su uso. Cuando no se esté usando, el andamiaje deberá mantenerse en un área segura.

e. Todos los instrumentos eléctricos manuales debe ser de 110v.

f. Todas las plantas y equipo eléctrico deberá ser inspeccionado en intervalos regulares y se deberán reparar las fallas antes de volver a ser utilizados.

g. Todas la cuadrillas de instalación deberán tener un equipo de primeros auxilios como parte de su equipo estándar.

h. Personal que trabaje en plantas de tratamiento de aguas residuales deberán estar protegidos contra infecciones de la piel. Las infecciones se presentan por cortes en la piel, las cuales deberán ser protegidas adecuadamente. Todo el personal deberá portar una tarjeta especial indicando su ocupación, el nombre de su doctor y las precauciones que se deberán tener para prevenir las infecciones en la piel. Esta tarjeta se debe obtener de las visitas al médico u hospital.

i. Se deberán tomar precauciones especiales como ventilación artificial y el uso de arneses para proteger a los trabajadores que trabajen dentro de estructuras clasificadas como “espacios confinados”.

Recomendaciones de Prácticas en el Area de Trabajo

Para asegurarse que todo el trabajo se lleve a cabo con los estándares de calidad requeridos, se deberán observar las siguientes reglas:

a. Los equipos del tanque son envueltos antes de su embarque; no deberán ser recibidos en el área de trabajo de 4 a 6 semanas antes de su inicio o instalación.

b. Almacene los equipo fuera del suelo y en una superficie seca. Evite almacenar los equipos en áreas de mucho tránsito donde puedan sufrir daños.

c. Cuando sea posible, transporte las hojas al área del tanque en su empaque original. Levante las hojas con cuidado para separarlas del embalaje.

d. Mantenga el tiempo de almacenaje de los sellantes a un mínimo, ya que tienen vida útil limitada, especialmente cuando hayan temperaturas ambiente altas.

Acerca de este Manual

Cuando ha sido necesario, se han añadido comentarios a las instrucciones en tres niveles:

NOTA: Se presenta información de naturaleza general o técnica que puede ser de utilidad.

ADVERTENCIA: Se pone atención a las acciones que pueden causar daño al equipo o materiales.

PRECAUCION: Se resaltan los riesgos de accidentes o lesiones al personal.

Las instrucciones y notas tienen la intención de ser una guía para la apropiada construcción de los tanques y silos Permastore: Las Advertencias y Precauciones, así como las reglas de seguridad general, son indicadas con motivos de seguridad. Cualquier persona en control de un proyecto de construcción es responsable de la seguridad del área y debe cumplir con todas las leyes y reglamentos locales y nacionales; cualquier persona que no esté en completo acuerdo con estos requerimientos debe contactar a las autoridades locales en Asesoría de Seguridad y Salud para recibir asistencia. Aún cuando se ha tenido el mayor cuidado en la elaboración de este manual y de mantenerlo actualizado, Permastore no se hace responsable de ningún daño o pérdida (directa, indirecta, especial o por consecuencia) que resulte en consecuencia directa o indirecta con este manual. El presente manual está sujeto a adiciones, supresiones o cambios en cualquier momento a juicio discrecional de Permastore y sin previo aviso.

Este manual no constituye una representación de garantía de ningún tipo s favor del cliente. La única garantía que tiene el cliente es aquella especificada en el contrato que realice el cliente con el Distribuidor de los productos Permastore. Este manual no se incorpora, cambia o sustituye el contrato entre cliente y distribuidor de Permastore.

Nombres Registrados

Los siguientes nombre comerciales, PERMASTORE, FUSION, ISOFUSION, HV ISOFUSION, TRIFUSION, ECOFUSION, TRIFUSION PLUS y Tanques y Silos Fusionados, son propiedad de Permastore Limited.

Permastore Limited se reserva todos los derechos de autor de este manual. Ni el manual completo o fragmentos de éste podrán ser utilizados sin previa autorización para otros propósitos de los cuales fue elaborado por Permastore.

MANUAL DE CONSTRUCCION PARA TANQUES Y SILOS

Este manual se compone de notas que tratan de aspectos mecánicos de las varias tareas detalladas. Solo se refieren a los temas relacionados directamente con la ejecución de los trabajos. Unicamente las personas/contratistas autorizadas, que estén supervisados adecuadamente y cuenten con el equipamiento y la capacitación para detectar los riesgos deberán ejecutar el trabajo.

Es responsabilidad de la persona/contratista que vaya a realizar estos trabajos el considerar cada instalación en lo particular, el medio ambiente y los riesgos específicos involucrados.

Aún cuando se ha elaborado el presente manual con la mayor dedicación y exactitud a la fecha 1 Junio 2004, el fabricante no tendrá ninguna responsabilidad por cualquier daño o pérdida (directa, indirecta, especial o consecuente) que resulte de cualquier conección directa o indirecta con este manual. Este manual está sujeto a añadiduras, supresiones o cambios en cualquier momento y sin previo aviso a discreción del fabricante. Este manual no constituye una representación o garantía de ningún tipo a favor del cliente, y la única garantía con que cuenta el cliente es aquella pactada en el contrato de venta con el distribuidor. Este manual no forma parte ni cambia ningún aspecto del contrato.

Permastore Limited
Eye, Suffolk
IP23 7HS,
Inglaterra
Tel : +44 (0) 1379870723
Fax : +44 (0) 1379870530
E-mail : sales@permastore.co.uk

PARTE UNO – Sección 1

Descripción General del Sistema

El producto Permastore es un sistema modular atornillado para la construcción de tanques, silos y estructuras de acero similares de diámetros desde 6.41m hasta 85.38m (11ft-280ft) y alturas desde 1.4m hasta 29.4m (5ft-96ft) dependiendo del diámetro. Las capacidades van desde 13m^3 hasta mas de 24,000m^3 (2,860galones-5,279,260galones).

El sistema utiliza principalmente hojas de acero de alto-grado, tornillería, paneles y vigas de techo, agentes endurecedores y de fijación, y accesorios como (bridas, escaleras, plataformas, etc.). A las hojas de acero, las cuales son curveadas desde el radio para ser ocupadas en la aplicación correspondiente, se le perforan una o mas filas de agujeros , las cuales se atornillan en el sitio de trabajo.

A las hojas se les aplica un recubrimiento en ambos lados por medio de un proceso especial de esmaltado en vidrio conocido como Vidrio-Fusionado-al-Acero, de las cuales se desprenden los nombres registrados ECOFUSION, ISOFUSION, HV ISOFUSION, TRIFUSION, y TRIFUSION PLUS. Esta familia de Fusiones de esmaltado en vidrio nos permite suministrar soluciones efectivas en costo en aplicaciones desde el almacenamiento de desechos agrícolas hasta efluentes bastantes demandantes.

El recubrimiento es aplicado y fusionado a hojas preparadas especialmente en la planta Permastore. Las hojas son inspeccionadas para garantizar la calidad del esmaltado del Vidrio-Fusionado-al-Acero. Para su protección durante su transporte y almacenaje las orillas son protegidas con un sistema anticorrosivo.

A los traslapes entre hojas (horizontales y verticales) se les deberá aplicar suficiente sellante de tal manera que se salga una parte cuando se ajusten los tornillos y permita cubrir las uniones por varios milímetros del lado expuesto de la hoja.
De manera similar, los tornillos y orificios deberán tener suficiente sellante para protegerse al formar un sello entre el tornillos y la tuerca. Se deberá aplicar un toque de sellante para sellar la tuerca cuando se utilicen tuercas de plástico.

La aplicación apropiada del sellante es esencial para que el tanque quede a prueba de fugas. Una supervisión estricta de la operación de sellado puede ahorrar muchos problemas una vez concluida la obra y sus pruebas, cuando haya que corregir alguna fuga.

Otro aspecto importante es la apropiada expansión de juntas de hojas verticales. Aunque los tanques son nominalmente de paredes derechas, cada anillo (rueda de hojas horizontales), están ligeramente inclinadas hacia adentro de tal manera que la cara externa del siguiente anillo pueda caber dentro de la parte interna del anterior debajo. Esta ligera inclinación se logra con la ubicación correcta de agujeros. Como cada agujero debe ser ligeramente mayor que el tornillo para facilitar su ensamble, todos los tornillos deben estar colocados entre las

hojas para ser apretados. Por lo anterior se manifiesta la importancia de asegurar que se utilice la correcta longitud. Ver Parte Uno: Sección 7.

Cuando los tanques se suministran con pisos esmaltados de Vidrio-Fusionado-al-Acero se requiere de una estricta supervisión durante su instalación o cualquier trabajo posterior. El piso debe estar temporalmente protegido contra daños ocasionados por el paso de trabajadores y el uso descuidado de herramientas.

Una vez concluida la construcción de la estructura se deberá realizar una prueba de bajo voltaje para confirmar la continuidad de el recubrimiento esmaltado de Vidrio-Fusionado-al-Acero.

Todos los tanques, silos y demás instalaciones de almacenamiento similares están expuestos a fuerzas internas del material contenido y fuerzas ambientales. Cada unidad está diseñada para lograr un desempeño confiable. Por lo anterior es importante asegurarse que los métodos de construcción detallados en este manual sean cuidadosamente aplicados.

En caso de alguna duda, no trate de improvisar; pregúntele a su empleador para aclarar la misma.

PARTE UNO – Sección 2

Herramientas y Equipo

HERRAMIENTAS PEQUEÑAS Y EQUIPOS PARA ERECCION E INSPECCION

Se recomienda se tenga el siguiente inventario de herramientas pequeñas para una cuadrilla de una instalación:

1. Instrumento de nivelación con exactitud de 1.5mm (1/16 pulgada) – Se recomienda un nivelador laser.

2. Cinta métrica capaz de medir el radio del tanque.

3. Llave inglesa de seguridad.

4. Enchufes de impacto A/F de 19mm (3/4 pulgada), de servicio rudo.

5. Punzones punteados para alinear los hoyos de las hojas, 3mm (1/8 pulgada) con extremo de anchura máxima de 14mm (9/16) (se recomiendan barras Britool No 219 x4).

6. Cincel.

7. Equipo de llaves (inglesa).

8. Equillo de desarmadores.

9. Espátula mezcladora. (8)

10. Serrucho para metales y hojas.

11. Nivelador de 1m (3ft).

12. Ganchos para cargar hojas de acero.

13. Transporte para hojas de acero.

14. Centro

15. Palanca de 3ft de largo.

16. Martillo de bola.

17. Llave de torque de 14Nm (10ft-lb) a 70 Nm (50ft-lb)

18. Cubetas de plástico (6).

19. Marcadores y gises.

20. Tenazas.

21. hojalata.

22. Alicates.

23. Tijeras.

24. Escoba.

25. Palas (2).

26. Colchones de plástico (2).

27. Tijeras para cortar tornillos.

28. Medidor corto – 5m (15ft).

29. Hondas de poliéster para mover y levantar las hojas.

30. Cortador de puente 12.5mm (1/2 pulg).

31. Llave ajustable 300mm (12 pulg)

32. Llaves stilsons.

33. Discos de corte 220mm (9pulg) (4).

34. Gafas de seguridad.

35. Protectores de oído.

36. Cascos de seguridad.

37. Arnes de seguridad.

38. Guantes – bastantes.

39. Carretillas (2).

40. Enchufes especiales largos de ½ pulg. Para tornillos de anclaje.

41. Trapos de limpieza.

42. Selección de barrenos de 3mm (1/8 pulg) a 13mm (1/2 pulg)

43. Detector de continuidad de bajo voltaje – Elcometer modelo 269.

44. Escalera extensible de aluminio.

45. Utensilio para sellar (2).

46. Un equipo de llaves Allen.

47. Cordones.

48. Cofre de seguridad para herramientas.

49. Grilletes 2 x 10mm (3/8 pulg).

EQUIPO ELECTRICO (TODO DE 110 VOLTIOS).

1. Pistola de impacto ½ pulg – Bosch, Makita, Dewalt o similar.

2. Extensión de cables – suficiente para cubrir el área.

3. Taladro de poder.

4. Moledor de disco (9 pulg) 220mm

5. Dispositivo eléctrico para levantar hojas.

6. Taladro de dientes – se recomienda Bosch de velocidad variable (si se van a hacer agujeros en las placas del tanque) con selección de hojas, tipo Bosch T118B.

7. Generador móvil si no hay disponible, de 110v para herramientas.

8. Taladro de martillo Hilti con adaptadores para instalar tornillos.

9. Transformador 110v de una fase.

EQUIPOS GRANDES PARA APLICACIONES ESPECIFICAS.

1. Marco para levantar hojas de tanques hasta 5 anillos de altura utilizando cuerdas.

2. Escaleras (3) del alto del tanque. Se recomienda de madera para no marcar las hojas.

3. Vibrador de concreto.

4. Grúa pequeña o similar para transportar hojas pesadas y posicionarlas alrededor del tanque.

5. Grúa para levantar vigas y centrar anillos de soporte.

6. Gatos de construcción para tanques/silos con techos de 5 anillos o mas. (Contacte a Permastore para asesoría en el uso de los gatos).

PARTE UNO – Sección 3

Planeación

PLANEACION.

1. El distribuidos/contratista deberá comisionar un análisis de suelos a un ingeniero certificado. Se deberán remitir copias del mismo a:
    - **a.** El equipo de construcción/líder.
    - **b.** El cliente.

    El certificado original lo deberá mantener el distribuidor/contratista en sus archivos.

2. Cuando se planee el esquema del sitio se deberán considerar los planes a futuro del cliente para prever como afectará el posicionamiento.

3. Se deberá dibujar un plano del sitio, el firmará el cliente para asegurarse contra cambios posibles una vez que inicie la instalación.

4. El distribuidor/contratista debe asegurar la disponibilidad de las herramientas y equipos relacionados en la lista de la Sección 2 de este manual.

5. El distribuidor/contratista debe asignar a un equipo de construcción calificado y asegurarse que todos los requerimientos de materiales estarán disponibles en sitio cuando sean requeridos.

6. Una persona dentro del equipo deberá ser nombrado líder del equipo. El líder será responsable en todo momento de que se apliquen prácticas seguras en la operación de su equipo, que el sitio presente condiciones seguras y una correcta coordinación en general.

    - **a.** El líder deberá:
        - **i.** Mantener una línea de comunicación con el distribuidor/contratista para asegurarse del arribo a tiempo de los materiales.
        - **ii.** Comunicación con el cliente para definir el plan del sitio y la seguridad del mismo con respecto a otros subcontratistas y operaciones normales;
        - **iii.** Dar un buen ejemplo a los otros miembros del equipo.
    - **b.** El líder deberá ser capaz de leer los planes y dibujos del sitio, y participar proactivamente con todo el trabajo de erección.

AL ARRIBAR AL SITIO

1. **El líder del equipo deberá:**
    - **a.** Mantener contacto con el cliente y conjuntamente inspeccionar el sitio para asegurarse que no hayan aspectos peligrosos obvios (cables de alta tensión, etc.) y que se tengan accesos para la entrada de vehículos y equipo de construcción.

    - **b.** Estudiar el plan del sitio y el certificado de estudio de suelos.
    - **c.** Asegurarse que el distribuidor/contratista haya ordenado los materiales necesarios.

    - **d.** Marcar el sitio y hacer que el cliente firme en el plan del sitio. No comenzar operaciones sin la copia firmada.

    - **e.** Colocar un poste central para la cimentación.

    - **f.** Revisar con el distribuidor/contratista acerca de la disposición de la tierra y quien es responsable.

    - **g.** Supervisar la excavación de los pies de la cimentación, colocación de niveladores y refuerzos.

2. **Los demás miembros del equipo deberán:**
    - **a.** Realizar una revisión a fondo de las partes de las cajas y las tarimas que contienen las hojas contra la lista de partes y reportar cualquier faltante al líder. El distribuidor/contratista deberá reportar inmediatamente cualquier faltante para evitar demoras mas tarde.
    - **b.** Realizar trabajo de ensamble con las escaleras y plataforma..

3. **Durante la Construcción**

    Se deberán realizar supervisiones de:

    a. Después de completar la excavación y antes de colar el concreto, se deberá revisar la presencia de materia orgánica como plantas o la presencia de otros objetos, de encontrarse algo se deberá parar y pedir supervisión.

    b. Revisar los dibujos aprobados y dimensiones de la base, anclajes, posiciones de la tornillería, y otras medidas relevantes.

    c. Cuando se vaya a construir el tanque sobre una base fabricada por terceros, el punto central e información de orientación deberá ser marcada por el cliente o su representante.

d. Una vez que esté terminado el anillo y antes de colar el concreto, se deberá estar seguros que estos concuerden con los niveles especificados, la concentricidad y que esté anclado de manera segura.

e. Después de la construcción se deberá revisar que el recubrimiento de Vidrio-Fusionado-al-Acero presente continuidad. Parte Diez – Sección 2 de este Manual.

4. Después de Terminada la Estructura

La estructura deberá ser inspeccionada por el distribuidor/contratista o su representante de acuerdo con las especificaciones. Refírase al Manual de Referencia e Inspección de Documentos de Permastore P110, así como en la Parte Once de este Manual.

PARTE UNO – Sección 4

Información General de Construcción

Información General de Construcción

1. La superficie de las hojas deberán estar limpias y secas cuando se les aplique el sellante. Ver Nota 2 de Estándares de Sellantes y Primarios Parte 1 Sección 6.

   El sellante deberá ser aplicado siempre cubriendo el área total del traslape para asegurar un sellado correcto.

2. **PRECAUCION:** Las hojas de Vidrio-Fusionado-al-Acero se doblarán a una tolerancia natural y requerirá de cuidado especial cuando se estén manejando.

3. **PRECAUCION:** Tener cuidado de no tirar objetos a las hojas de Vidrio-Fusionado-al-Acero.

4. Los tanques son ensamblados utilizando tortillería de 12.5mm dentro de orificios de 14mm. Es importante que todas las uniones verticales estén expandidas durante la construcción para prevenir movimiento bajo cargas hidráulicas, de no hacerse correctamente se pueden ocasionar derrames y paredes verticales deformes.

5. Cuando se construyen tanques de la base hacia arriba es mas fácil ensamblar los anillos a las hojas en sentido de las manecillas del reloj.

6. **PRECAUCION.**
   Los tornillos deberán ser apretados a un torque de 65Nm (46ft-lb) excepto en las uniones las cuales deberán ser ajustadas a un torque de 32Nm (23ft-lb)
   El no cumplir con esta norma puede causar daño en los paneles.

7. Es esencial que se coloquen los tornillos en las posiciones correctas durante la construcción.
   Revisar siempre las tablas para consultar las medidas de los tornillos que correspondan.

8. Antes de insertar los tornillos, asegurarse de que el sellante haya sido aplicado dentro y alrededor de cada orificio para asegurarse contra fugas.

9. Es esencial recortar las orillas de todas las hojas, tanto verticales como horizontales, tanto dentro como fuera de la estructura.

10. En todos los puntos donde se traslape un ángulo con una unión vertical, se deberán utilizar inserciones

11. Todos las partes que se atornillan a las hojas de Vidrio-Fusionado-al-Acero, como ángulos, deberán ser recubiertas con sellante en las superficies de ocntacto para prevenir fugas.

12. Todos los niveles se deben mantener en un rango de +- 1.5mm.
Cuando sea posible se deben checar los niveles dentro de la estructura.

13. La circularidad en todas las estructuras deben cumplir los siguientes estándares:

Diámetro	**Circularidad**
Hasta 13.7m	± 6mm (1/4 pulg)
De 14.5m hasta 26.5m (48ft a 87ft)	±12.5mm (1/2 pulg)
27.3m y mayor (90ft)	±25mm (1 pulg)

Buscar referencias en Parte Uno – Sección 8 para diámetros de estructura.

14. Los arreglos de las juntas verticales y ensambles de las esquinas de la Serie 1400 se muestran abajo, los dibujos individuales muestran la relación entre las hojas y la vista general muestra un ensamble típico visto desde el exterior de la estructura.

15. Las calcomanías de identificación de hojas que se colocan cerca de una unión vertical deberán ser removidas antes de aplicar el sellante.

16. La longitud de los tornillos puede ser determinada por el color del recubrimiento de plástico en las cabezas de los tornillos.

    El tornillo con cabeza de plástico es utilizada siempre en la parte interior de la estructura.

Tornillos Estándar:

Color	**Longitud (mm)**	**Longitud (pulgadas)**
Negro	25	1
Gris	32	11/4
Azul	38	11/2
Blanco	44	13/4
Rojo	51	2
Verde	64	21/2

Tornillos Especiales:

Color	Longitud (mm)	Longitud (pulgadas)
Café	51	2
Mauve	64	21/2
Amarillo	76	3

17. **PRECAUCION :** Si los paneles de Vidrio-Fusionado-al-Acero requirieran cortarse en el área, la operación se realizará con una sierra eléctrica (véase Parte Once – Sección 1).

18. **PRECAUCION:** No intente cortar las hojas Permastore con equipo de gas ni utilizar este tipo de equipos cortadores en la locación de Vidrio-Fusionado-al-Acero donde las chispas pueden entrar en contacto y adherirse a la superficie.

19. **PRECAUCION:** No intente cortar las hojas Permastore con un cortador mecánico o utilizar este equipo en otras partes de la locación de Vidrio-Fusionado-al-Acero donde las chispas pueden entrar en contacto y adherirse a la superficie

PARTE UNO – Sección 5

Identificación de Hoja

IDENTIFICACION DE HOJA

El sistema de identificación de hoja (orificios ID) es visible desde su parte exterior después de su construcción y la ID por orificios nos da una indicación clara del espesor de la hoja, grado del acero y doblez de la hoja.

IDENTIFICACION DEL MATERIAL

Cuatro tipo de formas de orificios nos indican el grado del acero:

LOCALIZACION DE LA IDENTIFICACION DEL MATERIAL

Para indicar el espesor de la hoja los orificios de los tornillos son utilizados como referencia.

Los número enteros ej, 2mm, 3mm, etc. son posicionados 40mm a la derecha del punto de referencia y los números no enteros ej. 2.5mm, 3.5mm etc. son posicionados 40mm a la izquierda del siguiente punto de referencia.

EJEMPLO DE IDENTIFICACION DE MATERIAL

LOCALIZACION DE IDENTIFICACION DE DOBLECES

Para garantizar un ensamble sin problemas, las hojas de la Serie 1400 se producen con un ligero doblez para que se acomode el traslape. Dependiendo del espesor de la hoja y el diámetro del tanque se suministra una de las siguientes opciones. La ausencia de identificación significa que la hoja está lisa sin ningún doblez.

Identificación 1	= Referencia Doblez 14t
Identificación 1 & 2	= Referencia Doblez 38t
Identificación 1, 2 & 3	= Referencia Doblez 62t
Identificación 1, 2, 3 & 4	= Referencia Doblez 86t

PARTE UNO – Sección 6

Sellantes y Primarios

SELLANTES Y PRIMARIOS ESTANDAR

La siguiente lista de sellantes y otros productos representan aquellos mas utilizados comúnmente para el rango estándar de aplicaciones. Para tanques que serán utilizados para almacenaje de agua para suministro público sujeto a aprobación de DWI, se deberá hacer referencia a la Parte 5 Sección 3 “Instrucciones para Uso e Instalación de Tanques para el Almacenamiento de Agua para uso Público Aprobado por la Secretaría de Estado”.

Sikaflex TS Plus

Utilizado para hojas, superficies pintadas y galvanizadas en contacto directo con Vidrio-Fusionado-al-Acero, sellantes de perímetro y reparaciones internas menores. Por su especificación de alto rendimiento TS Plus también es utilizado para aplicaciones mas especializadas que requieren resistencia química y de temperatura.

Sikaflex 221
Para ser utilizado cuando se requiera con urgencia un fraguado rápido. (Reparaciones, mantenimiento, etc.).

Sikaflex 35SL
Sellante para la base del perímetro.

Sika Primario No 3
Primario para concreto de la base del perímetro

Sika Primario 210T
Superficies galvanizadas en contacto con Vidrio-Fusionado-al-Acero

Equipo de Reparación Permastore Corroles EP
Reparaciones menores a superficies de paneles y orillas de las hojas.

NOTA 1: Los sellantes y Primarios pueden variar de acuerdo con el criterio del diseño del proceso de la estructura.

NOTA 2: Se recomienda que las superficies de Vidrio-Fusionado-al-Acero estén limpias antes de aplicarse el sellante. Los paneles del Vidrio-Fusionado-al-Acero son forrados después de su fabricación para asegurar que estén limpios y secos a la hora de la construcción. Cuando sea necesario limpiar la superficie utilice limpiador Sika 205 o xileno puro, methilethilketone (MEK) o isopropilalcohol (IPA). No utilice ningún solvente o

limpiador que pueda dejar residuos o contengan turpentina, fenoles, ácidos orgánicos, surfactantes o silicones. Si tuviera una duda consulte con Permastore previo a su uso.

Siempre siga el manual del fabricante para su aplicación y tiempos de fraguado.

PARTE UNO – Sección 7

Detalles de armado de tanque

Se usara con la guía de armado de la pagina siguiente.

PARTE UNO – Sección 8

Dimensiones Estructurales

DIMENSIONES ESTRUCTURALES INTERNAS

		Radio Nominal				Radio Nominal	
Referencia Diámetro del Modelo	Hojas por Anillo	Metros	Pies y Pulgadas	Referencia Diámetro del Modelo	Hojas por Anillo	Metros	Pies y Pulgadas
11	4	1.708	5’ 71/4”	146	52	22.200	72’ 10”
14	5	2.135	7’	148	53	22.627	74’ 27/8”
17	6	2.562	8’ 47/8”	151	54	23.054	75’ 75/8”
20	7	2.988	9’ 93/4”	154	55	23.481	77’ ½”
22	8	3.415	11’ 21/2”	157	56	23.908	78’51/4”
25	9	3.842	12’ 71/4”	160	57	24.335	79’ 101/8”
28	10	4.269	14’ 1/8”	162	58	24.762	81’ 27/8”
31	11	4.696	15’ 47/8”	165	59	25.189	82’ 75/8”
34	12	5.123	16’ 93/4”	168	60	25.616	84’ ½”
36	13	5.550	18’ 21/2”	171	61	26.042	85’ 51/4”
39	14	5.977	19’ 73/8”	174	62	26.470	86’ 101/8”
42	15	6.404	21’ 1/8”	176	63	26.896	88’ 3”
45	16	6.831	22’ 47/8”	179	64	27.323	89’ 73/4”
48	17	7.258	23’ 93/4”	182	65	27.750	91’ ½”
50	18	7.685	25’ 21/2”	185	66	28.177	92’ 53/8”
53	19	8.112	26’ 73/8”	188	67	28.604	93’ 101/8”
56	20	8.359	28’ 1/8”	190	68	29.031	95’ 3”
59	21	8.965	29’ 5”	193	69	29.458	96’ 73/4”
62	22	9.392	30’ 93/4”	196	70	29.885	98’ 5/8”
64	23	9.819	32’ 25/8”	199	71	30.311	99’ 53/8”
67	24	10.246	33’ 73/8”	202	72	30.738	100’ 101/4”
70	25	10.673	35’ ¼”	204	73	31.166	102’ 3”
73	26	11.100	36’ 5”	207	74	31.593	103’ 73/4”
76	27	11.527	37’ 97/8”	210	75	32.020	105’ 5/8”
78	28	11.954	39’ 25/8”	213	76	32.447	106’ 53/8”
81	29	12.380	40’ 73/8”	216	77	32.873	107’ 101/4”
84	30	12.808	42’ ¼”	219	78	33.300	109’ 3”
87	31	13.235	43’ 5”	221	79	33.727	110’ 77/8”
90	32	13.662	44’ 97/8”	224	80	34.154	112’ 5/8”
92	33	14.089	46’ 25/8”	227	81	34.581	113’ 51/2”
95	34	14.516	47’ 71/2”	230	82	35.008	113’ 101/4”
98	35	14.942	49’ ¼”	233	83	35.436	116’ 31/4”
101	36	15.369	50’ 51/8”	236	84	35.863	117’ 8”
104	37	15.796	51’ 97/8”	239	85	36.290	119’ ¾”
106	38	16.223	53’ 23/4”	242	86	36.717	120’ 55/8”
109	39	16.650	54’ 71/2”	245	87	37.144	121’ 101/2”
112	40	17.077	56’ 3/8”	248	88	37.571	123’ 31/4”
115	41	17.504	57’ 51/8”	251	89	37.998	124’ 8”
118	42	17.931	58’ 10”	254	90	38.425	126’ 7/8”
120	43	18.358	60’ 23/4”	257	91	38.851	127’ 53/4”

123	44	18.785	61’ 71/2”	260	92	39.278	128’ 101/2”
126	45	19.211	63’ 3/8”	262	93	39.705	130’ 31/4”
129	46	19.638	64’ 51/8”	265	94	40.132	131’ 8”
132	47	20.065	65’ 10”	268	95	40.559	133’ 7/8”
134	48	20.492	67’ 23/4”	271	96	40.986	134’ 53/4”
137	49	20.919	68’ 75/8”	274	97	41.413	135’ 101/2”
140	50	21.546	70’ 7/8”	277	98	41.840	137’ 31/4”
143	51	21.773	71’ 51/4”	280	99	42.267	138’ 81/8”

PARTE DOS – Sección 2

Anclaje del Tanque a la Base/Sistemas de Nivelación

TORNILLO DE ANCLAJE SENCILLO

1. Barra perfectamente la superficie superior de la pared del anillo. Marque el radio del tanque sobre la superficie de concreto.

2. Coloque los ganchos dentro de cada tornillo de anclaje en el radio correcto hacia el punto medio del tanque.

Verifique que los niveles de los ganchos sean de 1.5mm

3. Es indispensable que las anclas sean ancladas directamente dentro del paquete de ganchos.

SISTEMA DE NIVELACION

1. Utilice un nivelador para verificar que todos los discos de nivelación estén instalados dentro de 1.5mm, sepárelos a una distancia mínima de 25mm de la cimentación de concreto y el lado inferior de los ángulos de la base. Apriete los discos de nivelación.

NOTA: Siempre mantenga un ajuste parejo de los discos de nivelación.

2. Marque el radio del ángulo desde la marca central del tanque hacia los discos de nivelación. Coloque los ángulos de la cimentación alrededor de la circunferencia del tanque, sobre los discos de nivelación, asegurándose que cuando se coloquen las hojas, las juntas verticales queden adyacentes al sistema de nivelación, con otro sistema de nivelación ubicado en la mitad de la hoja y que queden simétricamente espaciados.
3. Coloque las anclas al tornillo de anclaje exterior y al ángulo de la cimentación y ajuste lentamente, mientras se verifica que se mantenga el radio correcto.

PARTE TRES – Sección 1

Ensamble de Tanques del Anillo de la Base hacia Arriba

ENSAMBLE DE TANQUES Y SILOS DESDE EL ANILLO DE LA BASE HACIA ARRIBA

El Anillo de la Base de las Hojas

1. Consulte tablas de tornillos para colocarlos y ensamblarlos correctamente
2. Aplique sellante en la parte interior de los ángulos de la cimentación y proceda a colocar las hojas de cimentación asegurándose que los ángulos sean colocados con un traslape igual desde cada junta vertical y los dobleces sean colocados el las posiciones de cada junta vertical de los ángulos de cimentación. Ver Nota 2 de Estándar de Sellantes y Primarios Parte 1 Sección 6.
3. Trabaje alrededor de la circunferencia en el sentido de las manecillas del reloj, aplique sellante en la cara interna de la hoja traslapada vertical asegurándose que todos los orificios para tornillos estén recubiertos.
4. Instale todos los tornillos verificando que se haya aplicado el sellante sobre cada tornillo y orificio antes de instalarlos, deje dos tornillos sin colocar en cada unión vertical (el superior y el quinto de abajo hacia arriba).

   NOTA ESPECIAL. Es esencial que los ángulos superiores sean colocados temporalmente para mantener la forma del tanque. Atornille los ángulos en la parte superior del anillo e hojas, sin sellante, utilizando 6 tornillos espaciados uniformemente y apretados a 25Nm (18ft-lb).

5. Antes de apretar los tornillos en la unión vertical asegúrese que esté completamente expandido utilizando los 2 orificios para tornillos que se dejaron para este propósito (ver Nota 4 arriba).
6. Coloque las hojas restantes.

   NOTA ESPECIAL: Si a los niveles de concentricidad no se les da mantenimiento, ocurrirán problemas al construir anillos mas altos, especialmente los ángulos finales de ajuste.

Diámetro	Circularidad
Hasta 13.7m (45ft)	± 6mm (1/4pulg)
De 14.5m hasta 26.5m (48ft a 87ft)	±12.5mm (1/2pulg)
2.75m y mayor (90ft)	±25mm (1 pulg)

7. Una vez que los uniones verticales estén completamente expandidas inserte los tornillos faltantes y ajuste al torque correcto.

NOTA: Verifique la concentricidad de la estructura en este punto.

8. Apriete todos los tornillos a un torque de 65Nm (46ft-lb) con excepción de los tornillos en uniones traslapadas, los cuales deberán ser apretados a 32Nm (23fe-lb).
9. Remueva los ángulos temporales .
10. Si se va a colocar una sistema de protección catódica deje dos tornillos fuera para cada ánodo, los cuales deberán tener un espacio similar alrededor del perímetro del tanque cuando este se ajuste. Consulte el dibujo de sistema de protección catódica en Parte Nueve – Sección 1 de este manual.
11. Utilizando un punzón, remueva el sellante de la unión vertical como se muestra a continuación.

12. Recomendamos se instale un bloqueo del agua periférico expandible como se muestra en el dibujo del proyecto.

ANILLOS INTERMEDIOS

1. Consulte las tablas para el correcto ensamble y colocación de los tornillos.
2. Construya el segundo anillo de hojas utilizando un equipo de elevación conveniente.
3. Marque todos los orificios de la estructura para aplicar los ángulos con gis antes de ensamblar las hojas. Durante el ensamble de las hojas inserte los ángulos al mismo tiempo que instale los tornillos.

VISTA EXTERIOR DE LAS UNIONES DE LAS CUATRO ESQUINAS DEL TANQUE

NOTA ESPECIAL. Es esencial que los ángulos superiores sean colocados temporalmente para mantener la forma del tanque. Atornille los ángulos en la parte superior del anillo e hojas, sin sellante, utilizando 6 tornillos espaciados uniformemente y apretados a 25Nm (18ft-lb).

4. Expandir completamente las uniones verticales y verificar concentricidad.
5. Apretar del centro de cada hoja a las esquinas de las uniones horizontales, apretar la unión vertical de la junta de la esquina a la parte superior asegurándose que la unión esté expandida.

NOTA: Si fuera posible, no inicie un nuevo anillo de hojas tarde en el día cuando solo podrá completar pocas hojas. Cuando no se pueda completar un anillo completo en el día asegure cada extremo del anillo sin finalizar para prevenir cualquier posible daño nocturno por efecto del viento.

6. Si se está instalando un sistema de protección catódica, ajuste una barra a través de dos tornillos verticales en cada esquina de las uniones sobre la unión horizontal.

VISTA PARCIAL DE LA UNION VERTICAL

7. Antes de apretar un anillo parcialmente terminado, asegúrese que las hojas finales estén verticales, ya que estas tienden a inclinarse.
8. Aplique sellante recubriendo las orillas de las hojas en las uniones verticales y horizontales por dentro y fuera del tanque.
9. Remueva el ángulo temporal.
10. Todas las cabezas de los tornillos deben sacar el sellante al exprimirlo y las 4 uniones de las esquinas deberán estar cubiertas con sellante.

ENDURECEDORES DE VIENTO HORIZONTALES (CUANDO SE REQUIERAN)

Endurecedor de Angulo Rolado

1. Verificar los dibujos del proyecto para ver las posiciones y detalles
2. Coloque los tornillos de las longitudes adecuadas como se detalla en Parte Uno, Sección 7 de este manual.
3. No permita que el atornillado de otras piezas coincidan con los ángulos.
4. Aplique sellante en todos los puntos entre los ángulos y la estructura.
5. Ensamble el anillo completo de los ángulos endurecedores entes de apretar el ángulo a la estructura.

Endurecedor de Malla

1. Verifique los dibujos para posiciones y detalles
2. Ajuste los tornillos correctos como se detalla de Parte Uno: Sección 7 de este Manual.
3. Aplique sellante en todas las posiciones donde los elementos de la malla están en contacto con el Vidrio-Fusionado-al-Acero.
4. Ensamble los endurecedores de malla en todo el anillo antes de apretar las conexiones. Todas las conexiones deberían ser apretadas a 65Nm

ANILLO FINAL Y ANGULO SUPERIOR

1. Los endurecedores de ángulo son requeridos generalmente en todos los tanques excepto en algunos techos.
2. Cuando se construya el anillo final, el endurecedor superior deberá ser levantado con sellante antes de apretar los tornillos.
3. Los endurecedores de ángulo son ajustados con un traslape igual para cada junta vertical. Los ángulos son ajustados internamente sobre la parte superior de la hoja y deberá tener un ángulo que se ajusta externamente con el sellante en la parte superior.
4. Ajuste las partes con doblez en cada junta vertical y endurecedor de ángulo.

5. Recubra las orillas con sellante.

PARTE CUATRO – Sección 1

Ensamble de Tanques del Anillo de Utilizando Gatos de Construcción

ENSAMBLE DE TANQUES Y SILOS UTILIZANDO GATOS DE CONSTRUCCION

Información Relevante.

1. Los gatos de construcción Permastore son diseñados únicamente para construir estructuras Permastore.
2. Los gatos de construcción serán operados únicamente por personal calificado.
3. Los gatos no deberán ser utilizados con vientos excedentes a 40km/hr. Si la velocidad del viento se aproxima a esta cifra la estructura deberá ser bajada y anclada en la base.
4. La estructura deberá ser bajada y anclada cada tarde si existieran vientos nocturnos.

   NOTA: Para 3 y 4 asegurar que las anclas sean removidas antes de quitar los gatos.

5. Los gatos son activados por medio de un actuador maestro.
6. La operación estándar es para un gato por cada unión vertical con un actuador maestro. Para ciertas aplicaciones se tienen disponibles cajas de velocidades para reducir el requerimiento.
7. Antes de colocar los gatos es esencial asegurarse que estén colocados sobre piso firme.
8. Los gatos se deben colocar en posición vertical, y fijarse a la base de concreto usando los tornillos del anclaje en el fondo.
9. El disco deberá ser colocado entre el gato y la estructura de metal.
10. Asegúrese que no estén en riesgo de daños los cables.
11. Los gatos son generalmente utilizados para construir tanques y silos de 3 o mas anillos.
12. A los gatos se les da mantenimiento regular y se les prueba rutinariamente con carga. Existen copias de los certificados de las pruebas.

MANTENIMIENTO DE LOS GATOS

Antes de comenzar labores.

1. En posición vertical, verificar el aceite de la caja está en nivel.
2. Verificar que no haya daños en la caja ni en las uniones PTO y que los seguros estén bien colocados y aceitados. Engrase las uniones y asegúrese que estén colocadas correctamente.
3. Examine las conexiones del motor y verifique que el motor esté alineado.
4. Verifique que las cuerdas estén en buen estado y aceitadas.
5. Examine el ensamble que no tenga daños.

Verificación diaria.

1. Verifique el ensamble que no tenga daños y que esté seguro
2. Verifique que esté bien anclado.
3. Examine los soportes y tornillos que estén nivelados.
4. Asegúrese que los tornillos y tuercas estén en buenas condiciones. Cualquier reemplazo debe ser del grado correcto.

Verificación Semanal

1. Verifique los niveles de aceite.
2. Engrase los roladores en la parte posterior del plato.
3. Engrase las uniones universales del PTO.
4. Aceite los tornillos.

NOTA: Asegúrese que todo el equipo de los gatos se mantenga limpio y en condiciones de dar un buen servicio durante la construcción.

Una vez concluida la construcción, examinar con detalles todas las partes por desgastes, y lubricar antes de empacar.

TIPOS DE GATOS DE CONSTRUCCION

Tenemos dos tipos de gatos principales que están disponibles para su renta.

1. **Gatos de nivel Alto**
   Estos gatos tienen la caja y transmisión localizadas en la parte superior del cuerpo del gato y tienen una base para cimentaciones cónicas. Estos gatos son probados para trabajo seguro con cargas de 6 toneladas.

2. **Gatos de Nivel Bajo**
   Estos gatos tienen la caja y transmisión localizadas en la parte inferior del cuerpo del gato, y el motor es una unidad independiente que se monta entre dos gatos. Estos gatos son probados para trabajo seguro para cargas de 4 toneladas.

PREPARACION PARA CONSTRUCCION UTILIZANDO GATOS

1. Prepare el ángulo de la base, nivele y revise concentricidad.
2. Coloque los gatos dentro de la base de la estructura.
3. Ensamble la parte superior en la base del ángulo. Aplique sellante a las uniones verticales únicamente; coloque en el ángulo de la base cuatro tornillos por hoja. Expanda las hojas y apriete los tornillos verticales a 65NM

4. Revise nuevamente la concentricidad y ancle los ángulos de la base.
5. Coloque gatos en cada unión vertical como estándar verificando que estén a la distancia correcta de la pared del tanque. Para Gatos de Nivel Bajo la distancia entre la pared interior del tanque a la columna del gato es de 140mm y para Nivel Alto 56mm
6. Utilice niveladores para verificar las bases del gato. Calcelos si fuera necesario para asegurar que estén nivelados y evitar que no se apliquen correctamente.
7. Utilice soportes, verifique que los gatos estén verticales y anclelos con la cimentación.
8. Instale el ensamble del motor al gato maestro, conectelo y ponga la cubierta.

ENSAMBLE PARA CARGAR DISCOS

9. Conecte las palancas PTO sobre las conexiones de la junta universal.
10. Verifique los niveles de aceite y lubrique las cuerdas de los tornillos.

OPERACIÓN DE LOS GATOS

1. Los tornillos deben ser del tamaño y resistencia correctos.
2. Es importante que los gatos no se utilicen a tope, tanto al levantar como al bajar.
3. Asegúrese que estén en la posición baja antes de conectar las hojas.
4. Apretar los tornillos y levantar la estuctura hasta que el peso recaiga en los gatos. Asegúrese que los tornillos de los gatos estén en el fondo del plato y apriete a 65Nm
5. Levante el anillo de hojas a la altura correcta para que sea instalado el siguiente anillo

   PRECAUCION: Aisle el motor y remueva la flecha antes de comenzar el trabajo.

6. Aplique sellante y coloque la siguiente fila de hojas en dirección contra las manecillas del reloj. Deje fuera los tornillos en la posición en que los gatos harán el siguiente levantamiento.
7. Complete un anillo completo de anillos y expanda completamente las uniones verticales antes de ajustear.
8. Ajuste endurecedores de viento donde se apliquen.
9. Jale cualquier espacio entre las caras de las hojas, apriete desde el centro a ambas esquinas en la unión horizontal y apriete la unión vertical desde la esquina hacia abajo asegurándose que la junta esté completamente expandida.
10. Una vez completa el anillo de hojas descender la estructura a los soportes hasta que el peso no recaiga en los gatos. Remueva los tornillos de los gatos y barras espaciadoras y descienda los gatos para trabajar en el siguiente nivel.
11. Repita el procedimiento hasta completar la estructura.

PARTE CUATRO – Sección 2

Ensamble de Tanques del Anillo de Utilizando Gatos de Construcción y Anillo de Inicio

PREPARACION PARA EL USO DE GATOS EN LA CONSTRUCCION DE TANQUES/SILOS UTILIZANDO UN ANILLO DE INICIO

Las estructuras de base estándar pueden incorporar un anillo de inicio localizado dentro de la base del ángulo. Anillos de inicio son generalmente utilizados en donde el tanque/silo puede ser extendido en el futuro. También son utilizados para acelerar la instalación de la cimentación de la base y pueden ser suministrados en el equipo del tanque.

Anillo de inicio

1. Coloque el disco de soporte del gato en la unión vertical del anillo de inicio. Espácielo para permitir el ancho de la base de la hoja.
2. Prepare los gatos en procedimiento estándar.
3. Asegure los gatos perforando y atornillando a través de la base del gato al concreto o anclas.
4. Coloque las bisagras de soporte de la estructura.
5. Cuelgue la fila superior de hojas en los discos del gato utilizando sellando, coloque todos los tornillos, expanda uniones superiores e inferiores, revise circularidad y ajuste a un torque de 65Nm}
6. Continúe con la instalación como se describe en la Parte Cuatro – Sección 1.

PARTE CINCO – Sección 1

Construcción de Tanque Anular

TANQUES ANULARES

El sistema de tanques anulares son utilizados generalmente para aplicaciones de proceso continuo. Suministran una solución muy efectiva cuando se aprecia mucho el valor del suelo.

El concepto básico es tener dos tanques circulares de la misma altura, uno dentro de otro. El tanque interior puede ser diseñado para soportar la cabeza hidráulica completa o un diferencial del nivel del líquido. Es importante verificar las condiciones de operación y confirmar que la información correcta de diseño sea proporcionada.

1. Cuando se construye un sistema de tanques anulares, primero marque en la cimentación los diámetros de los dos tanques. También marque una línea del centro hacia cada una de las paredes.

   NOTA: Antes de comenzar el trabajo de construcción verifique los dibujos relevantes para verificar configuraciones de tanques.

2. Construya el tanque interno de acuerdo a las instrucciones especificadas en Parte Tres de este Manual.

3. Construya el tanque externo alrededor del tanque interno asegurándose asegurándose que estos queden alineados.

PARTE CINCO – Sección 2

Construcción de Tanques Enterrados

TANQUES ENTERRADOS

Estos tanques se diseñan para ser construidos parcial o totalmente enterrados bajo el nivel del suelo.

NOTA:

Todo el trabajo debe ser realizado por personal altamente calificado y familiarizado con las regulaciones de Salud y Seguridad. Es responsabilidad del equipo de trabajo considerar cada caso en particular, el medio ambiente y los riesgos específicos, y tomar las medidas necesarias

1. Revise todos los dibujos relevantes para configuraciones . Es importante asegurarse de la correcta orientación y colocación de todas las partes.
2. El tanque debe ser construido de acuerdo a las instrucciones especificadas en la Parte Tres de este Manual.
3. Durante la construcción es esencial que se posiciones todos los señalamientos como se muestran en los dibujos y todas las conexiones expuestas deben estar protegidas.
4. El tanque debe ser inicialmente probado hidrostáticamente para asegurar la completa expansión y verificar todas las uniones.
5. El llenado deberá ser realizado por niveles de 300mm de profundidad. Tener cuidado si se utiliza tierra excavada para ser reutilizada para llenar el tanque, puede contener piedras que puedan dañar el tanque. De debe utilizar preferentemente arena o gravilla fina.
6. Si el material se compacta la densidad no debe ser mayor a las condiciones de los alrededores. Asegurar que el equipo compactador no dañe las paredes del tanque.
7. Se debe evitar la cercanía de vehículos o equipos pesados que puedan dañar el tanque. La intersección de la pared del tanque con en nivel de la base debe ser de 45 gr.
8. Cuando se diseñen tanques para ser prellenados con un material a drenarse se debe incorporar un sistema de drenaje efectivo.

RECEPCION

NOTA

Todo el trabajo debe ser realizado por personal altamente calificado y familiarizado con las regulaciones de Salud y Seguridad. Es responsabilidad del equipo de trabajo considerar cada caso en particular, el medio ambiente y los riesgos específicos, y tomar las medidas necesarias

1. Los receptáculos están disponibles en medidas hasta de 20ft de diámetro, usualmente de 1.5 anillos de profundidad. Son utilizados principalmente en agricultura.
2. Para definir las dimensiones de las excavaciones refiérase a los dibujos suministrados por separado.

EXCAVACION

1. Marque el perímetro.
2. Determine la profundidad total y el diámetro de la excavación requerida con una holgura de 600mm.

PELIGRO: En ninguna circunstancia se debe nadie acercar a la excavación.

ENSAMBLE

1. La fosa debe ser ensamblada, sobre el piso en un área adyacente al sitio de excavación.
2. Aplicar sellante a una unión vertical y una horizontal solamente, asegurándose que los orificios de tornillos estén cubiertos.
3. Empiece atornillando la parte superior del anillos de hojas utilizando el traslape estándar.
4. Coloque los ángulos al anillo de hojas utilizando inserciones dobladas en los traslapes.
5. Fijar arandelas de anclaje dejando un espacio indicado en el dibujo.
6. Apriete los tornillos a 65Nm
7. El anillo superior ensamblado puede ser levantado utilizando un equipo y levantando de los cuatro puntos. Cuando la fosa esté suspendida, remover los ángulos y ajuste el nivel inferior de hojas. Ajuste los ángulos con sellante,utilizando inserciones dobladas en los puntos de traslape.
8. Apretar todos los tornillos al torque correcto
9. Recubrir las orillas.
10. La fosa ensamblada puede ser bajada a la excavación.
11. Desde dentro de la fosa un miembro del equipo deberá colocar bloques de concreto debajo del ángulo de la cimentación asegurándose que estén nivelados.
12. Asegúrese que la abertura del tubo se posiciona en el centro del tanque principal y baje la fosa sobre los bloques de concreto.
13. Verifique niveles hasta que la fosa esté nivelada a +- 1.5mm
14. Coloque el refuerzo en la base del área, asegure que esté cubierto de concreto y entonces derrame el concreto al centro de la fosa. Utilice un vibrador de concreto.
15. Se puede utilizar como relleno granos compactados hasta 100mm de los ángulos de cimentación.
16. Cuando el concreto haya fraguado después de mínimo 3 días aplique una superficie de primario a la base de concreto.

PARTE CINCO – Sección 3

Instrucciones para Uso e Instalación de Tanques para el Almacenamiento Público del Agua

Instrucciones de Uso para
ISOFUSION
Paneles Esmaltados con Recubrimiento de Vidrio
Aprobado por la Secretaría de Estado

1. Descripción del producto

ISOFUSION es un recubrimiento de vidrio principalmente de sílice , arcillas y óxidos que son fusionados a temperaturas aproximadamente 850 g c. Para producir un recubrimiento inerte, protectos, resistente a la corrosión e higiénico. Todos los paneles son revisados a pruebas de alto voltaje 900v para asegurar que no haya discontinuidad en la superficie.

2. Uso del producto

Los paneles ISOFUSION son utilizados en la construcción de tanques cilíndricos para el almacenamiento de agua para servicio público.

3. Condiciones de Uso

Los paneles de ISOFUSION son aprobados para usarse con agua fresca unicamente.

4. Instrucciones de Instalación

El recubrimiento ISOFUSION es aplicado en fábrica no paneles no requieren de procesamiento posterior a la construcción del tanque.

La construcción del tanque deberá ser realizada por personal calificado y experimentado, aprobado por Permastore, de acuerdo con la última revisión de este Manual. Todos los tanques deben ser inspeccionados don la prueba de bajo voltaje para prevenir fallas

5. **Sellantes**

Se aplicarán como se indica en el manual utilizando los siguientes sellantes

Cuerpo del tanque:
Sikaflex TS Plus, deberá ser utilizado en todas las uniones del tanque.

Sikaflex 35SL deberá ser utilizado cuando se construya la base del perímetro como se indica en la Parte 2, Sección 1 de este manual.

6. **Limpieza y desinfección.**

Antes de entrar en servicio los paneles de ISOFUSION deben ser limpiados y desinfectados según BS EN 805:2000

7. **Procedimientos de Seguridad**
   Se deberán seguir buenas prácticas de trabajo para asegurar que el recubrimiento ISOFUSION no está dañado. En casos extremos los daños pueden ocasionar que se desprendan pequeñas hojuelas del esmaltado, los cuales pueden causar daño.

PARTE SEIS – Sección 1

Construcción del Techo

INTRODUCCION

Dependiendo del tipo de techo a instalarse, las condiciones del medio ambiente y del sitio, la disponibilidad del equipo de instalación y otros factores específicos, los techos pueden ser construidos en varias etapas del proceso de instalación.

En algunos casos el uso te métodos alternativos de construcción del techo puede afectar el diseño del diseño.

Es extremadamente importante evaluar este tema lo antes posible y realizar los planes correspondientes.
Los métodos de construcción descritos en esta sección no aplica a todas las instalaciones.

Para consultar métodos alternativos contactar a Permastore.

PARTE SEIS – Sección 2

Construcción de Techo Plano

CONSTRUCCION DE TECHO PLANO

NOTA: Los techos de hasta e incluyendo 8.53m de diámetro pueden ser construidos en niveles bajos antes de que el tanque sea levantado a su altura máxima. Techos de mas de 8.53m de diámetro deben ser construidos en el tanque completo por las columnas de soporte.

1. Estudie el dibujo para ver los soportes, configuración de las vigas, etc.
2. Si se requiere puede preasemblar las vigas.
3. Fije los soportes a los ángulos superiores en las posiciones especificadas en el dibujo.
4. Ajuste las vigas principales asegurando su posicionamiento correcto para obtener una caída leve a través del techo.
5. Coloque las vigas secundarias y ajuste arandelas si se requieren.
6. Ancle los soportes verticales a la base.
7. Posicione la fila central a través del tanque. Taladre y ajuste con el juego de tortillería que se le proporcionan.
8. Ajuste el resto de las piezas trabajando desde el centro hacia fuera. Refiérase al dibujo para indicaciones especiales o traslapes. Si se requiere tener acceso al área del techo que ya haya sido fijada, se deben utilizar tablas de arrastre y vias de seguridad a lo largo de las orillas. Se puede utilizar redes de seguridad como medida de seguridad alternativa.
9. Corte los excedentes de las orillas del ángulo utilizando una herramienta manual.
10. Selle entre el ángulo endurecedor superior con espuma atomizada. (si se requiere)
11. Fije el perímetro alrededor del tanque utilizando la tornillería proporcionada.
12. Verifique todas las partes recubiertas que no tengan daños y realice las reparaciones correspondientes.

PARTE SEIS – Sección 3

Construcción de Techo de Acero Inoxidable 20

CONSTRUCCION DE TECHO DE ACERO INOXIDABLE 20

1. Ensamble el anillo superior de anillos como se detalla en Parte Cuatro –Sección 1.
2. Coloque el soporte central a la altura especificada en el dibujo siguiente, dependiendo del diámetro del techo.
3. Variaciones en la altura del tanque también pueden ser calculadas utilizando una combinación de hojas identificadas.
4. Cuando se soliciten alturas especiales para las hojas estas serán especificadas en los planos del proyecto.
5. Coloque el domo central en la columna de soporte central del techo.
6. Para diámetros de techo de 6.83m y mayores los paneles son fabricados en dos piezas y los paneles deben ser preasemblados previamente a la construcción.
7. El primer panel colocado debe traslaparse con la junta vertical de la hoja por al menos un orificio.
8. Los paneles sucesivos deberán ser colocados en sentido de las manecillas del reloj, asegurando que el ajuste con los ángulos radiales internos cada vez que se instale un nuevo panel.
9. No apretar los paneles con el techo hasta que quede listo el ensamble completo.

NOTAS ESPECIALES.

1. Coloque inserciones con dobleces en la parte superior del panel del techo antes de ajustarlo. También traslape puntos entre el panel del techo y el tanque en donde el cuerpo del tanque y las uniones verticales inteersecten.

PARTE SEIS – Sección 4

Construcción de Techo de Vigas Externo

CONSTRUCCION DE TECHO DE VIGAS DE VIDRIO-FUSIONADO-AL-ACERO

1. Ensamble el anillo superior de hojas incluyendo el ángulo superior, como se detalla en Parte Cuatro – Sección 1.
2. Coloque un andamiaje en el centro del tanque a la altura correspondiente para soportar el techo durante la construcción.
3. Consulte los planos para ver posiciones, inserciones, longitud de tornillos, etc. Todas las partes galvanizadas que serán aplicadas con primario de Sika se deben lavar junto con la cara de la junta y dejarse secar antes de aplicar el sellante.

TECHO DE VIGAS

4. Cuando se levanten paneles muy grandes se perfora un agujero para que pueda ser levantado. Después de colocar el panel aplique el sellante alrededor el orificio, inserte un tornillo y apriete a 65Nm.
5. Cuando se ensamblen paneles de Vidrio-Fusionado-al-Acero el torque de ajuste de los tornillos debe ser 65Nm y de 32Nm donde se hayan colocado inserciones.
6. Verifique que el anillo de soporte del centro esté nivelado y colocado a la altura correcta sobre los ángulos superiores.
7. Verifique los planos para ver accesos y posiciones de bridas y proceda a instalar las primeras cuatro vigas, colocándolas en intervalos de 90 grados.
8. Ensamble las siguientes cuatro vigas en el centro de las cuatro vigas ya instaladas. Prosiga con el procedimiento.
9. Cuando todas las vigas estén en posición pueden ser instalados los paneles del techo.
10. Proceda a colocar los paneles del techo en dirección de las manecillas del reloj insertando los paneles entre la viga y el ángulo superior, asegúrese que las inserciones de hule sean colocadas correctamente. Se recomienda ensamblar al menos tres paneles antes de ajustar y siempre deje dos paneles sueltos entre el que se esté instalando y el que se esté ajustando.
11. Una ves colocado el anillo exterior de paneles comience a instalar los paneles de techo internos también en sentido de las manecillas del reloj.
12. Aplique sellante a la superficie superior del panel del techo, en todas las uniones excepto la superior (mas corta). Levante con un equipo adecuado para la maniobra los paneles del techo en posición y fíjelos en la parte inferior de las vigas instalando toda la tornillería en los lados opuestos a las vigas adyacentes.
13. Complete el anillo completo de paneles, apriete los tornillos en el panel y aplique sellante sobre las orillas del panel.
14. Proceda a ensamblar el techo utilizando la técnica en anillos subsecuentes.
15. Aplique sellante y coloque las placas del techo con endurecedor.

16. El andamiaje colocado en el centro no debe ser removido hasta haber fijado todos los paneles del techo.

PARTE SEIS – Sección 5

Construcción de Techo de Vigas Paralelas Externas

SISTEMA DE CONSTRUCCION DE VIGAS PARALELAS DE VIDRIO-FUSIONADO –AL –ACERO

17. Ensamble el anillo superior de hojas incluyendo el ángulo superior, como se detalla en Parte Cuatro – Sección 1.
18. Coloque un andamiaje en el centro del tanque a la altura correspondiente para soportar el techo durante la construcción.
19. Consulte los planos para ver posiciones, inserciones, longitud de tornillos, etc. Todas las partes galvanizadas que serán aplicadas con primario de Sika se deben lavar junto con la cara de la junta y dejarse secar antes de aplicar el sellante.

TECHO DE VIGAS PARALELAS

20. Cuando se levanten paneles muy grandes se perfora un agujero para que pueda ser levantado. Después de colocar el panel aplique el sellante alrededor el orificio, inserte un tornillo y apriete a 65Nm.
21. Cuando se ensamblen paneles de Vidrio-Fusionado-al-Acero el torque de ajuste de los tornillos debe ser 65Nm y de 32Nm donde se hayan colocado inserciones.
22. Verifique que el anillo de soporte del centro esté nivelado y colocado a la altura correcta sobre los ángulos superiores.
23. Verifique los planos para ver accesos y posiciones de bridas y proceda a instalar los paneles. Asegúrese que las inserciones de hule estén bien posicionadas.
24. Instale las primeras cuatro vigas , colocándolas en intervalos de 90 grados. Consulte diagramas para consultar los detalles
25. Ensamble las siguientes cuatro vigas en el centro de las cuatro vigas ya instaladas. Prosiga con el procedimiento.
26. Aplique sellante a la superficie superior del panel del techo, en todas las uniones excepto la superior (mas corta). Levante con un equipo adecuado para la maniobra los paneles del techo en posición y fíjelos en la parte inferior de las vigas instalando toda la tornillería en los lados opuestos a las vigas adyacentes.
27. Complete el anillo completo de paneles, apriete los tornillos en el panel y aplique sellante sobre las orillas del panel.
28. Proceda a ensamblar el techo utilizando la técnica en anillos subsecuentes.
29. Aplique sellante y coloque las placas del techo con endurecedor.
30. El andamiaje colocado en el centro no debe ser removido hasta haber fijado todos los paneles del techo.

PARTE SEIS – Sección 6

Construcción de Techo de Vidrio Reforzado (GRP)

CONSTRUCCION DE VIDRIO REFORZADO

1. El diseño y forma de los techos reforzados varían considerablemente y por esta razón las siguientes instrucciones son muy generalizadas.
2. Coloque el andamiaje adecuado en el centro del tanque a la altura correcta para soportar el techo durante la construcción.
3. Utilice una grúa móvil, coloque el primer panel del techo posicionándolo entre los ángulos de soporte y el centro del andamio.
4. Junte los restantes paneles con sellante entre las uniones y atronille utilizando tornillos de acero inoxidable. Apriete de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
5. Una vez instalado todos los paneles perfore orificios en el techo exterior para alinearlos con los orificios en los ángulos de soporte del techo. Levante las hojas del techo de los ángulos utilizando un instrumento, limpie bien. Aplique sellante entre los ángulos del techo y la brida del techo. Instale tornillos a 32Nm.
6. Coloque el techo en posición, taladre a través del domo del techo y los paneles del techo para permitir que se pueda fijar. Remueva el domo limpie bien, aplique sellante instale conexiones y ajuste de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
7. No remover el andamiaje hasta que esté el techo armado correctamente.

PARTE SEIS – Sección 7

Inspección de Presión de los Techos

INSPECCION DE PRESION DE LOS TECHOS

1. Debido a las condiciones del proceso, los techos están diseñados para soportar presiones y vacíos internos. Después de las pruebas de construcción e hidrostáticas es importante inspeccionar el techo para asegurarnos que esté completamente sellado y cumple con las pruebas especificadas / condiciones contractuales.
2. Equipo requerido:
    - **a.** Soplador eléctrico a la presión requerida.
    - **b.** Cables de extensión eléctricos para alcanzar la parte superior de la estructura.
    - **c.** Manómetro.
    - **d.** Equipos de conexiones a tuberías.
    - **e.** Atomizador
3. Selle todas las salidas, bridas, escotillas, etc.
4. Llene el tanque o nivel de operación.
5. Instale el soplador y presurice el tanque para probar resistencia.

EQUIPO DE PRUEBA DE PRESION DE TECHO

6. Utilice una mezcla de agua y detergente para probar las uniones y conexiones de bridas.
7. La presión se debe mantener durante la prueba, generalmente una hora como máximo.
8. Marque las fugas que requieran reparación.
9. Quite la presión de la estructura y repare las fugas. Una vez reparadas volver a realizar la prueba.

    NOTA: Se recomienda que las pruebas se realicen en un día clamado y nublado. Las variaciones en la temperatura por efectos del sol, lluvia o viento pueden afectar la presión interna.

10. Asegúrese que el techo esté ventilado antes de drenar el agua y evitar una implosión.
11. Cuando se esté realizando la prueba es recomendable hacerlo en presencia de un representante del cliente.

PARTE SIETE – Sección 1

Construcción de Pisos de Vidrio-Fusionado-al-Acero

CONSTRUCCION DE PISOS DE VIDRIO-FUSIONADO-AL-ACERO

1. Previo al inicio de la instalación asegúrese haber leído y entendido los planos por el tipo y tamaño de piso que se va a ensamblar.
2. Desde el punto medio de la cimentación marque un círculo equivalente al diámetro nominal mas 150mm.
3. Marque las líneas de 0-180 grados y de 90-270 grados y que sean visibles desde fuera del círculo.
4. Asegúrese de tener los niveles de radio Correctos.
5. Instale la arena dentro del círculo del tanque como se detalla en el plano y nivélelo.
6. Tenga cuidado en tener nivelada la superficie de asfalto.
7. Coloque una sábana de polietileno sobre el asfalto antes de instalar el piso.
8. Tenga cuidado en no dañar los paneles del piso durante la construcción del piso y el tanque.
9. Antes de colocar cada hoja, inserte los tornillos para prepararlos para juntar las hojas adyacentes, fije los tornillos con la herramienta Número de Parte 208059091.
10. Aplique sellante cubriendo los tornillos.
11. Coloque la primer fila de paneles (fila A) en centro de la línea 90-270 grados y asegúrese que la primera fila de hojas del piso está en línea recta antes de ajustar.

DISEÑO DEL PISO

12. Coloque las subsecuentes filas de paneles en orden secuencial como se especifica en el plano.
13. Fije los discos en el orificio donde el ángulo del perímetro pase sobre la junta.
14. Coloque las inserciones con dobleces en las áreas de traslapes entre el piso y los ángulos de la base.
15. Coloque una fila de hojas antes de ajustar los tornillos utilizando torque estándar.
16. Recubra las orillas.
17. Si no hay presión de expansión en la superficie plana no es necesario expandir las juntas durante construcción.
18. Siguiendo al pie de la letra las instrucciones no debe haber presencia de fugas sin embargo se deben inspeccionar todas las juntas.
19. Dependiendo del método de construcción del cilindro del tanque se deben ocupar tapas de protección para las tuercas. Si se utilizan gatos estos deben ser colocados una vez terminada la construcción del tanque.

20. Las conexiones del piso deben ser tratadas con limpiadores Sika y cubiertos con el sellante antes de poner las tapas.
21. Instale los ángulos de la cimentación y donde converjan coloque el disco sellante como se muestra. Construya el primer anillo del tanque de forma convencional
22. Inserciones con dobleces deben ser colocadas en las juntas verticales.
23. Expanda las juntas de hojas verticales antes de apretar los tornillos a 65Nm.
24. Para Vidrio-Fusionado-al-Acero hasta 30ft de diámetro se deben taladrar previamente los orificios del perímetro para juntar el piso con los ángulos de la cimentación.
25. Para pisos de Vidrio-Fusionado-al-Acero de mas de 9.39m de diámetro los orificios del perímetro deben ser taladrados en sitio.

CONEXIÓN DE ANGULO DE BASE.

26. Continúe construyendo la estructura del tanque tomando como referencia la sección de este manual
27. Cuando esté completa la estructura, taladre y coloque los tornillos de la cimentación e instale el sellante del perímetro interno.

SECCION A TRAVES DE TORNILLERIA DE CIMENTACION
28. Recubra la parte exterior de la estructura con concreto.
29. Coloque las tapas para las tuercas.
30. El piso terminado debe ser inspeccionado con bajo voltaje y realizar las reparaciones de ser necesario.

PARTE OCHO – Sección 1

Construcción de Tanques Cónicos

CONSTRUCCION DE TANQUES CONICOS

NOTA:

Todo el trabajo deberá ser realizado por un equipo de trabajo competente que estén familiarizados con los reglamentos relevantes de Seguridad y Salud. Es responsabilidad del equipo de trabajo llevar a cabo estos trabajos considerando cada aspecto particular del mismo, el medio ambiente y los riesgos específicos antes de comenzar sus labores, para determinar el equipo de protección requerido y planear un sistema de seguridad que se llevará a cabo durante el trabajo.

Introducción

1. Las estructuras cónicas se diseñan de acuerdo al producto que se va a almacenar y a especificaciones del cliente. Las técnicas de conexión y diseño permanecen iguales.
2. La estructura será elevada y colocada sobre una estructura de acero.
3. El diseño y las técnicas son iguales que un tanque estándar.
4. Se utiliza una inserción con doblez en las áreas de traslape entre transiciones de ángulos y hojas.
5. Las estructuras cónicas están diseñadas para ser soportadas por hojas de Vidrio-Fusionado-al-Acero (montado en vidrio) o estructuras de acero (montado en acero). Lo anterior se define en la fase de diseño.
6. Los conos montados en vidrio pueden, en la mayoría de los casos ser ensamblados utilizando equipo convencional para la construcción de tanques y silos Permastore.
7. Los montajes sobre acero generalmente requieren equipo especial para levantar para asegurar la calidad y seguridad de la construcción.

MONTAJES SOBRE VIDRIO

1. Construya la estructura del tanque con procedimientos estándar asegurando que en el levantamiento final los gatos se bajen a su posición mas baja. Esto nos asegurará una altura adicional para instalar la última junta. Eleve los gatos a su posición mas alta y verifique que haya el libramiento adecuado para ensamblar la última junta y la primera fila de hojas.
2. Verifique todos los planos pertinentes y ensamble dejando libre la posición de los gatos y asegúrese que se utilicen los tornillos adecuados.
3. Cuelgue la primera fila de hojas dejando tornillos libres en donde se ajustará el anillo de presión.
4. Baje la estructura al soporte y desconecte los tornillos del gato.
5. Baje los gatos y conecte para el siguiente levantamiento, eleve la estructura suficientemente para permitir que se termine la junta y la primera fila de hojas cónicas.

Una vez ajustadas las hojas cónicas ensamble y coloque los ajustadores. Eleve la estructura otra vez para colgar la segunda fila de hojas.

6. Continúe con la construcción agregando un anillo cónico y seguros de presión como se vayan requiriendo.
7. Coloque el adaptador cónico externo a la fila final antes de ajustarse.
8. Vista típica mostrando el diseño y ensamble de la estructura cónica.

ESTRUCTURAS MONTADAS SOBRE ESTRUCTURAS DE ACERO

1. Estas estructuras son soportadas debajo del cono directamente sobre una superestructura de acero y requerirá una grúa en el sitio, del tiempo dependerá el método de construcción.
2. En la mayoría de los casos las hojas de la parte superior del cono serán ensambladas, en tierra firme. Coloque el anillo de soporte y el ángulo del cilindro.
3. Verifique que el anillo de hojas estén nivelados, expanda las uniones verticales y aprete. No apretar los tornillos del anillo de soporte del cono a la base del ángulo en este momento.
4. Eleve el anillo del cono para evitar distorsiones del anillo. Filas de hojas posteriores pueden agregarse dependiendo del tamaño de la grúa.
5. Eleve el cono sobre la plataforma y atornille. Apriete todos los tornillos en el ángulo base y canal.
6. Escoja un espacio de tierra y construya la estructura principal usando gatos de construcción. Asegúrese que los gatos estén bien anclados.
7. Eleve la estructura sobre la parte superior del cono y conecte. Asegúrese de utilizar un buen sellante por dentro y asegúrese que se cubra toda el área.

PARTE OCHO – Sección 1

Construcción de Tanques Cónicos

CONSTRUCCION DE TANQUES CONICOS
NOTA:
Todo el trabajo deberá ser realizado por un equipo de trabajo competente que estén familiarizados con los reglamentos relevantes de Seguridad y Salud. Es responsabilidad del equipo de trabajo llevar a cabo estos trabajos considerando cada aspecto particular del mismo, el medio ambiente y los riesgos específicos antes de comenzar sus labores, para determinar el equipo de protección requerido y planear un sistema de seguridad que se llevará a cabo durante el trabajo.

Introducción

8. Las estructuras cónicas se diseñan de acuerdo al producto que se va a almacenar y a especificaciones del cliente. Las técnicas de conexión y diseño permanecen iguales.
9. La estructura será elevada y colocada sobre una estructura de acero.
10. El diseño y las técnicas son iguales que un tanque estándar.
11. Se utiliza una inserción con doblez en las áreas de traslape entre transiciones de ángulos y hojas.
12. Las estructuras cónicas están diseñadas para ser soportadas por hojas de Vidrio-Fusionado-al-Acero (montado en vidrio) o estructuras de acero (montado en acero). Lo anterior se define en la fase de diseño.
13. Los conos montados en vidrio pueden, en la mayoría de los casos ser ensamblados utilizando equipo convencional para la construcción de tanques y silos Permastore.
14. Los montajes sobre acero generalmente requieren equipo especial para levantar para asegurar la calidad y seguridad de la construcción.

MONTAJES SOBRE VIDRIO

9. Construya la estructura del tanque con procedimientos estándar asegurando que en el levantamiento final los gatos se bajen a su posición mas baja. Esto nos asegurará una altura adicional para instalar la última junta. Eleve los gatos a su posición mas alta y verifique que haya el libramiento adecuado para ensamblar la última junta y la primera fila de hojas.
10. Verifique todos los planos pertinentes y ensamble dejando libre la posición de los gatos y asegúrese que se utilicen los tornillos adecuados.
11. Cuelgue la primera fila de hojas dejando tornillos libres en donde se ajustará el anillo de presión.
12. Baje la estructura al soporte y desconecte los tornillos del gato.
13. Baje los gatos y conecte para el siguiente levantamiento, eleve la estructura suficientemente para permitir que se termine la junta y la primera fila de hojas cónicas. Una vez ajustadas las hojas cónicas ensamble y coloque los ajustadores. Eleve la estructura otra vez para colgar la segunda fila de hojas.

14. Continúe con la construcción agregando un anillo cónico y seguros de presión como se vayan requiriendo.
15. Coloque el adaptador cónico externo a la fila final antes de ajustarse.
16. Vista típica mostrando el diseño y ensamble de la estructura cónica.

ESTRUCTURAS MONTADAS SOBRE ESTRUCTURAS DE ACERO

8. Estas estructuras son soportadas debajo del cono directamente sobre una superestructura de acero y requerirá una grúa en el sitio, del tiempo dependerá el método de construcción.
9. En la mayoría de los casos las hojas de la parte superior del cono serán ensambladas, en tierra firme. Coloque el anillo de soporte y el ángulo del cilindro.
10. Verifique que el anillo de hojas estén nivelados, expanda las uniones verticales y aprete. No apretar los tornillos del anillo de soporte del cono a la base del ángulo en este momento.
11. Eleve el anillo del cono para evitar distorsiones del anillo. Filas de hojas posteriores pueden agregarse dependiendo del tamaño de la grúa.
12. Eleve el cono sobre la plataforma y atornille. Apriete todos los tornillos en el ángulo base y canal.
13. Escoja un espacio de tierra y construya la estructura principal usando gatos de construcción. Asegúrese que los gatos estén bien anclados.
14. Eleve la estructura sobre la parte superior del cono y conecte. Asegúrese de utilizar un buen sellante por dentro y asegúrese que se cubra toda el área.

PARTE DIEZ – Sección 1

Lista de Verificación – Después de la Construcción

LISTA DE VERIFICACION DESPUES DE LA CONSTRUCCION

1. Asegúrese que haya aplicado suficiente sellante correctamente.
    a. Para cubrir todas las áreas de los traslapes de hojas.
    b. Para proveer que se exprima el excedente fuera de los tornillos, tuercas.

2. Los tornillos están bien apretados para la expansión de uniones o posicionamiento de los gatos?
3. Todas las orillas están bien alineadas para garantizar completa protección externa e interna?
4. Todos los productos auxiliares conectados al Vidrio-Fusionado-al-Acero se han cubierto con el sellante antes de atornillarse?
5. Las inserciones con dobleces han sido utilizadas apropiadamente en los ángulos?
6. Los niveles de concentricidad están como se recomiendan?
7. Están los tornillos ajustados a los torques correctos?
8. La base periférica se le aplicó sellante y fue verificada su adhesión.
9. Están los artículos auxiliares colocados con seguridad?
10. La estructura completa ha sido examinada cuidadosamente para identificar daños?
11. Se instaló el disco serial?
12. Asegure que la estructura ha sido dejada en condiciones de seguridad
    a. La base de la escalera ha sido resguardada por el cliente?
    b. Las puertas de acceso están cerradas correctamente.
    c. No se dejó basura o piezas dentro del tanque.
    d. Cualquier otra actividad especificada por el cliente.

PARTE ONCE – Sección 1

Solución de Problemas

Solución de problemas

Introducción

Esta sección se ha incluido para asistir al equipo de trabajo a resolver problemas de ensamblaje menores.

Una de las características de la construcción de tanques atornillados de vidrio-Fusionado-al-Acero es la habilidad que se tiene de modificar la estructura en el sitio para ajustarse a nuevas condiciones del proceso.

REPARACION DE FUGAS

PRECAUCION: Si la estructura a sido utilizada puede haber peligro de gases tóxicos o similares.

1. **Derrames en tornillos o uniones**
    - **a.** Marque el área afectada.
    - **b.** Remover la tortillería y el sellante a 150mm de la fuga.
    - **c.** Reinstalar los tornillos. Aplicar sellante.