



INSTRUCCIONES GENERALES DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PRFV



IMPORTANTE:

- EL PRESENTE DOCUMENTO SERVIRÁ COMO BASE PARA EL PROCESO DE INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS DE PRFV MARCA EBARA. SERÁ NECESARIO REALIZAR UN PROYECTO DE LA OBRA CIVIL FIRMADO POR TÉCNICO COMPETENTE. EN TODO MOMENTO SERÁ RESPONSABILIDAD DE LA EMPRESA INSTALADORA EL PROCESO DE INSTALACIÓN. EBARA PODRÁ REALIZAR ASISTENCIA TÉCNICA PARA SUPERVISAR LAS DIFERENTES ETAPAS DE LA INSTALACIÓN.
- EL INCUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS PRESCRITAS SIGNIFICA NO CUMPLIR LAS NORMAS BÁSICAS Y EXIME A EBARA DE RESPONSABILIDADES EN EL CASO DE ACCIDENTES A PERSONAS O DAÑOS A LAS COSAS Y/O AL EQUIPO, CAUSANDO ADEMÁS LA PÉRDIDA DE LA GARANTÍA.
- CUALQUIER DEFECTO DE INSTALACIÓN SERÁ RESPONSABILIDAD DEL INSTALADOR.
- PARA INSTALACIONES DIFERENTES DE LAS PRESENTADAS EN ESTE MANUAL, CONSULTAR CON EL DEPARTAMENTO TÉCNICO DE EBARA.

ÍNDICE

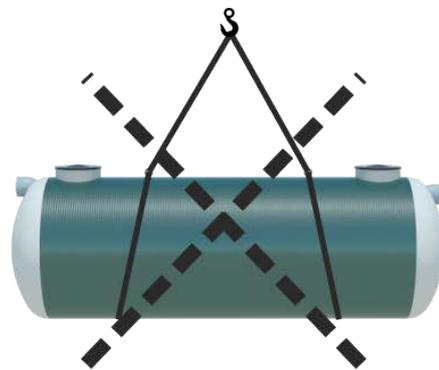
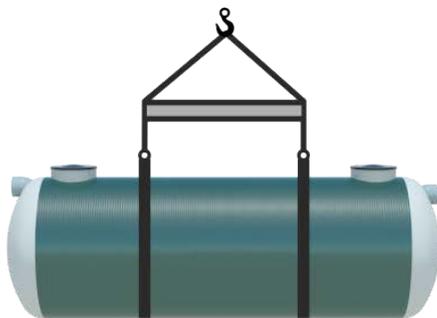
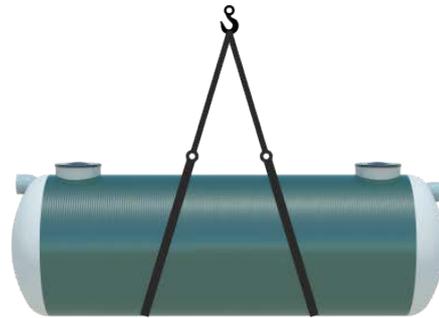
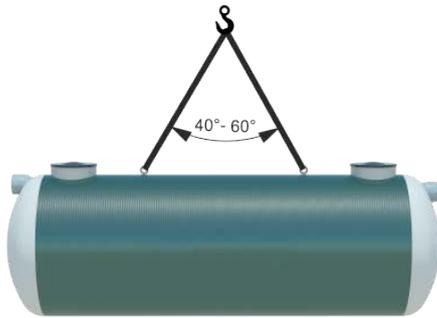
1. TRANSPORTE	2
2. CARGA, DESCARGA Y ALMACENAMIENTO	3
3. REVISIÓN DEL PEDIDO	4
4. LLENADO Y VACIADO DE LOS DEPÓSITOS	5
ANEXO I: INSTALACIÓN DE EQUIPOS VERTICALES DE PRFV EN SUPERFICIE....	6
ANEXO II: INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PRFV ENTERRADOS.....	10
ANEXO II.a: TERRENOS ESTABLES.....	10
ANEXO II.b: TERRENOS INESTABLES.....	12
ANEXO III: PROCESO DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PRFV ENTERRADOS .	13
ANEXO III.a. PROCESO DE INSTALACIÓN DE POZO DE BOMBEO EN TERRENOS ESTABLES.....	13
ANEXO III.b. PROCESO DE INSTALACIÓN DE POZO DE BOMBEO EN TERRENOS INESTABLES O CON NIVEL FREÁTICO.....	14
ANEXO IV: PROCESO DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PRFV EN SUPERFICIE (VERTICALES).....	15

1. TRANSPORTE

- Se deberán tomar las condiciones de seguridad adecuadas para el transporte de los equipos.
- Será responsabilidad del transportista cualquier incumplimiento de las normas básicas, así como cualquier pérdida/alteración/deformación producida durante el transporte de los equipos y los procesos de carga y descarga.
- El incumplimiento de las normas prescritas significa no cumplir las normas básicas y exime a EBARA de responsabilidades en el caso de accidentes a personas o daños a las cosas y/o al equipo, causando además la pérdida de la garantía.
- Situar el equipo en el medio de transporte sobre base plana o sistema que asegure su estabilidad, impidiendo el contacto con otros equipos/materiales y asegurándose el no movimiento/desplazamiento. En caso necesario fijar/amarrar el equipo mediante tirantes para evitar desperfectos y/o golpes en el transporte.
- Los tirantes han de ser de material plástico, en ningún caso con refuerzo metálico, asegurándose su estabilidad sin producir deformaciones.
- En el lugar de la instalación se deberán tomar las condiciones de seguridad adecuadas para los procesos de carga, descarga y almacenamiento de equipos, además de las que el director de la obra o el responsable de seguridad y salud determinen.
- Durante la operación de transporte de los equipos de PRFV no deberán contener agua.

2. CARGA, DESCARGA Y ALMACENAMIENTO

- En el lugar de la instalación se deberán tomar las condiciones de seguridad adecuadas para los procesos de carga, descarga y almacenamiento de equipos.
- En las operaciones de carga y descarga se utilizarán los medios adecuados, en función del peso y dimensiones del equipo, asegurándose en todo momento la estabilidad del equipo, una adecuada manipulación y evitando movimientos/desplazamientos bruscos en horizontal. En caso necesario fijar/amarrar mediante tirantes.
- La carga y descarga de equipos de PRFV, en el camión o en la obra, se realizará con el equipo en vacío, y tendrá lugar por medio de tirantes, correas o bandas no metálicas, a través de los dispositivos para elevación con los que cuenta el equipo (anillas de elevación).
- El almacenamiento de los equipos en la obra se realizará sobre superficies estables y será el adecuado para evitar alteraciones/deformaciones/roturas de equipos y accesorios, y desplazamientos/movimientos ante condiciones o agentes externos.
- En caso necesario, los tanques deberán estar inmovilizados para evitar desplazamientos producidos por el viento u otros agentes.
- Durante las operaciones de carga, descarga y almacenamiento los equipos de PRFV no deberán contener agua, por lo que en ningún caso se llenarán de agua y se evitará la entrada de agua externa.



3. REVISIÓN DEL PEDIDO

- Al recepcionar el pedido en obra se revisará el albarán de entrega comprobando los bultos y los equipos reflejados en el pedido. Se comprobarán los equipos en PRFV así como accesorios y equipos electromecánicos suministrados.
- Asimismo se revisará externamente los equipos por si existiera algún golpe/deformación/rotura/daño ocasionado en el transporte.

Los equipos han seguido los controles de calidad internos, según ISO 9001:2015.

CUALQUIER RECLAMACIÓN JUSTIFICADA EN EL DÍA DE RECEPCIÓN SERÁ GESTIONADA DE FORMA INMEDIATA

4. LLENADO Y VACIADO DE LOS DEPÓSITOS

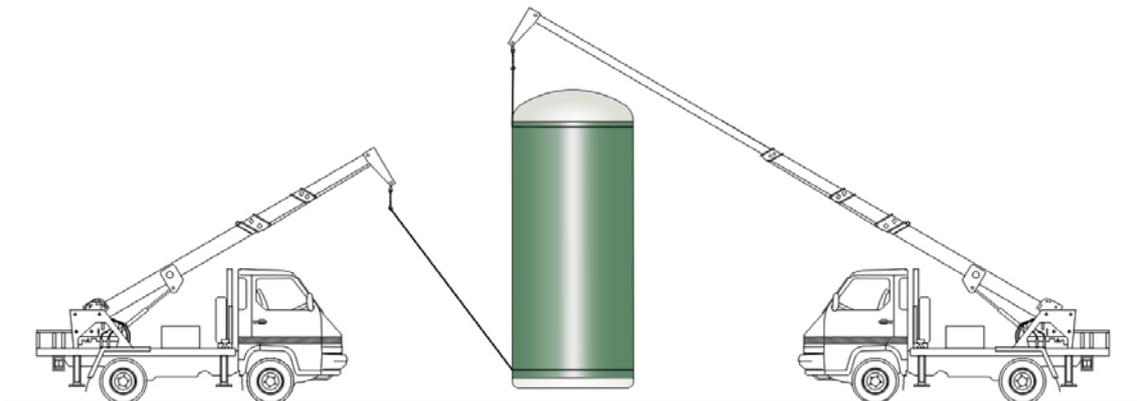
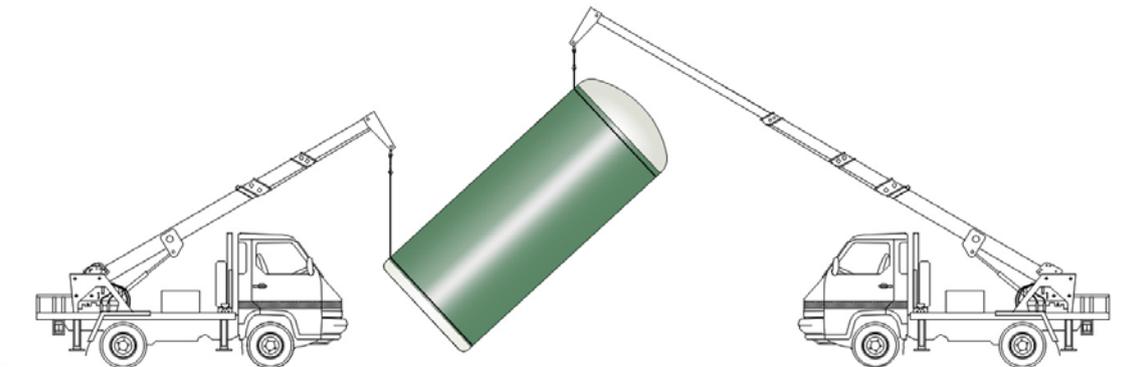
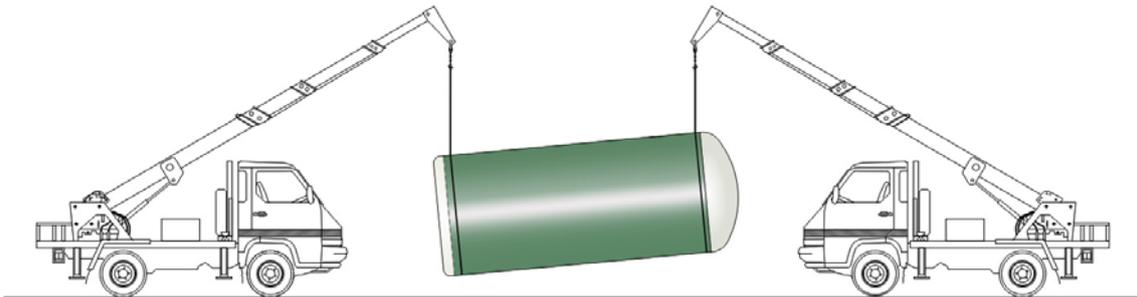
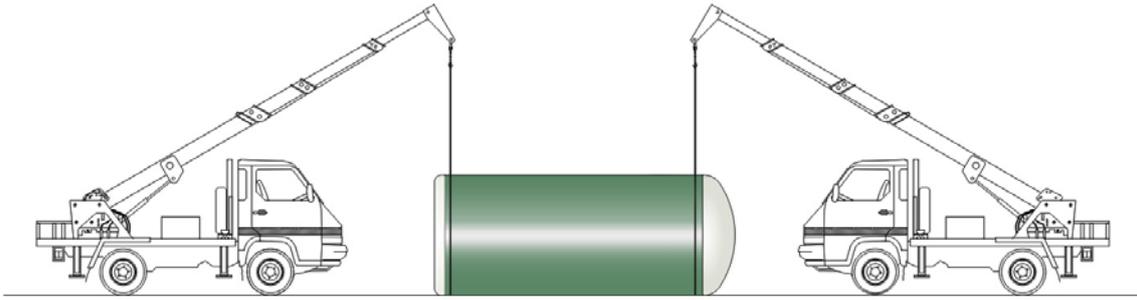
En caso de que los depósitos estén compartimentados internamente, ya sean verticales u horizontales, se seguirán las siguientes pautas en el proceso de llenado y vaciado:

- Para igualar la presión hidrostática a ambos lados de cada mampara de separación entre cámaras, el llenado inicial del equipo y el vaciado por completo se realizarán de manera simultánea en todas las cámaras.
- Para el llenado inicial se recomienda situar una manguera o tubería en cada una de las cámaras accediendo a través de las bocas de registro correspondientes. Se verificará visualmente la evolución del nivel en cada una de ellas asegurándose de que se mantenga lo más igualado posible en todo el proceso.
- Para efectuar el vaciado, se recomienda situar una manguera o tubería de aspiración en cada una de las cámaras accediendo a través de las bocas de registro correspondientes. Se verificará visualmente la evolución del nivel en cada una de ellas asegurándose de que se mantenga lo más igualado posible en todo el proceso.

ANEXO I: INSTALACIÓN DE EQUIPOS VERTICALES DE PRFV EN SUPERFICIE

- La instalación se realizará sobre una superficie sólida (con resistencia suficiente como para soportar el peso del equipo lleno de agua), plana, nivelada, apoyando toda la base del depósito.
- En el caso de tener que construir una losa de hormigón (como mínimo HA25): según el tipo de suelo se tendrá que calcular un espesor y un armado específico de acuerdo con las indicaciones del director de la obra, formando una superficie estable y bien nivelada.
- La superficie estará exenta de elementos (piedras u objetos punzantes) con rugosidades que puedan deformar la base del equipo cuando esté lleno o vacío.
- Se tomarán las medidas de seguridad adecuadas para evitar alteraciones/deformaciones/roturas de equipos y accesorios, y desplazamientos/movimientos ante condiciones o agentes externos (viento, etc) o condiciones adversas que se pudieran dar en el lugar de la instalación.
- En caso necesario se fijará el equipo a la base de la instalación mediante escuadras o elementos de fijación.
- Todas las conexiones del depósito (entrada, salida, rebosadero, etc.) a otros elementos de la instalación podrán ser realizadas a través de tubos y/o bridas en PVC o material flexible. No realizar conexiones rígidas METAL-PVC.
- Antes de realizar las conexiones hidráulicas el equipo se deberá llenar de agua en 2/3 partes. Todas las operaciones de nivelado se deben realizar con las conexiones hidráulicas desconectadas para evitar roturas. Una vez lleno de agua el equipo, se revisará que el nivelado sea correcto y, en caso de ser necesario, habrá que volverlo a nivelar siempre sin agua.

- En el caso de instalación de equipos en terrenos en pendiente o ladera se tomarán las medidas de seguridad adecuadas para evitar alteraciones/deformaciones/roturas de equipos y accesorios, y desplazamientos/movimientos ante condiciones o agentes externos (viento, etc) o condiciones adversas que se pudieran dar en el lugar de la instalación.



En la imagen anterior se muestra el proceso recomendado de izado y colocación de los depósitos verticales de prfv en superficie:

- Primero se ha de fijar mediante cintas no metálicas en sus dos extremos, rodeando por completo de manera circunferencial el depósito.
- A continuación, se elevará simultáneamente de ambos extremos a una altura suficiente como para hacer las maniobras de enderezamiento.
- Seguidamente, se ha de elevar progresivamente el fondo superior del depósito. Es muy importante realizar este proceso con sumo cuidado de mantener estable el depósito.
- Una vez que el depósito se encuentre completamente en vertical, se procederá a bajarlo lentamente hasta que toque la superficie de apoyo.
- Se recomienda no soltar el depósito hasta que se encuentre completamente asentado y fijado.

Será responsabilidad del instalador cualquier incumplimiento de las normas, así como cualquier medida de seguridad no tenida en cuenta durante la fase de la instalación. El incumplimiento de las normas prescritas exime a EBARA de responsabilidades en el caso de accidentes a personas o daños a las cosas y/o al equipo, causando además la pérdida de la garantía

ANEXO II: INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PRFV ENTERRADOS

ANEXO II.a: TERRENOS ESTABLES

- **OPCIÓN 1:** Disponer de equipos de compactación mecánicos y un espacio perimetral $\geq 1\text{m}$ entre los equipos
 - La base: Formada por una cama de arena nivelada y compactada mecánicamente en todo el perímetro de la excavación, como mínimo el 95% de la densidad del Proctor normal y espesor $\geq 200\text{mm}$.
 - MATERIAL DE RELLENO: Fino, lavado, cribado y libre de polvo, sin arcilla ni materia orgánica y totalmente libre de objetos gruesos. ($\rho_{\text{min.}} 1500 \text{ Kg/m}^3$).
 - RELLENO: Relleno perimetral hasta 2/3 partes de altura del equipo en capas de 20cm, compactadas mecánicamente, posterior llenado con agua ¼ parte de la altura del depósito. Continuar rellenando perimetralmente en capas de 30cm hasta el nivel de tuberías. Llenado del equipo hasta nivel de tuberías, conexionar y terminar relleno superior.

- **OPCIÓN 2:**
 - LA BASE: Formada por hormigón fresco $\geq 30\text{cm}$ y asentar el depósito sobre el hormigón fresco
 - MATERIAL DE RELLENO: Hormigón HM-20 y relleno de arena fino, lavado, cribado y libre de polvo, sin arcilla ni materia orgánica y totalmente libre de objetos gruesos. ($\rho_{\text{min.}} 1500 \text{ Kg/m}^3$).
 - RELLENO: Relleno hormigón vibrado (HM-20) en tongadas de 30cm, dejando fraguar entre capas hasta 2/3 del equipo alternando con agua hasta la misma altura. Relleno superior de arena compactada al 97%

- Se deberá tener en cuenta a la hora de realizar la excavación la profundidad, material y el diámetro del colector de llegada.

- Las dimensiones del foso donde se ha de alojar el equipo serán tales que entre el equipo y la pared del foso una distancia $\geq 1000\text{mm}$ en la OPCIÓN 1 y $\geq 500\text{mm}$ en la OPCIÓN 2.

- La distancia entre equipos en serie y en paralelo ha de ser $\geq 500\text{mm}$.
- La profundidad del foso será tal que el equipo se apoye al menos sobre una cama de hormigón o arena.
- Será necesario la instalación de un visor en superficie y preveer un sistema de drenaje perimetral para evitar la acumulación de aguas en la zona de la instalación.
- NIVEL DE RELLENO SUPERIOR (por encima de la generatriz superior de los equipos).
 - El relleno superior, desde la generatriz superior del equipo, es recomendable que tenga una altura mínima de 500mm. Los equipos están fabricados para soportar una altura de relleno máxima de 1000mm y en caso de alturas superiores ($>1.000\text{mm}$) el equipo deberá ser reforzado (consultar a EBARA).
 - En ningún caso se permitirá que maquinaria alguna circule por encima o alrededores de los equipos (se dejará una separación mínima de 4 metros en la horizontal con respecto a las dimensiones del equipo)
 - Cuando se prevea tráfico rodado superior, será necesaria la colocación de una losa de hormigón armado. La losa de hormigón no ha de transmitir a las paredes del equipo ningún tipo de carga, debiendo estar asentada sobre terreno firme, no sobre el equipo.
- CÁMARA DE ACCESO:
 - Los equipos cuentan con bocas de registro superior para permitir el acceso al interior del equipo. En el caso de instalar los equipos a una determinada profundidad y las bocas de registro no queden accesibles será necesario realizar arquetas o cámaras de acceso para registrar las bocas de registro y permitir el trabajo en su interior. Las cámaras de acceso deben ser impermeables y no deben transmitir las cargas del tráfico desde la superficie al tanque.

Será responsabilidad del instalador cualquier incumplimiento de las normas, así como cualquier medida de seguridad no tomada en cuenta durante la fase de la instalación. El incumplimiento de las normas prescritas exime a EBARA de responsabilidades en el caso de accidentes a personas o daños a las cosas y/o al equipo, causando además la pérdida de la garantía

TERRENOS ESTABLES Resistencia a la compresión $> 3700 \text{ kg/m}^2$

ANEXO II.b: TERRENOS INESTABLES

- Construir una "Armadura de Piel" con una separación ≥ 200 mm con el depósito.
- Rellenar el interior de la armadura con hormigón (HM-20).
- Rellenar el exterior de la armadura con arena.
- Se deberá tener en cuenta a la hora de realizar la excavación la profundidad, material y el diámetro del colector de llegada
- Las dimensiones del foso donde se ha de alojar el equipo serán tales que entre el equipo y la pared del foso una distancia ≥ 500 mm en todo el contorno.
- Se tendrá en cuenta la necesidad de entibación con encofrados de madera o planchas de acero u otros medios, usados para asegurar las paredes de la excavación.
- La distancia entre equipos en serie y en paralelo ha de ser ≥ 500 mm.
- En el caso de instalación de equipos en terrenos en pendiente o ladera se tomarán las medidas de seguridad adecuadas para evitar alteraciones/deformaciones/roturas de equipos y accesorios, y desplazamientos/movimientos ante condiciones o agentes externos (viento, etc) o condiciones adversas que se pudieran dar en el lugar de la instalación.

- NIVEL DE RELLENO SUPERIOR
 - Cuando se prevea tráfico rodado superior, será necesaria la colocación de una losa de hormigón armado. La losa de hormigón no ha de transmitir a las paredes del equipo ningún tipo de carga, debiendo estar asentada sobre terreno firme, no sobre el equipo.

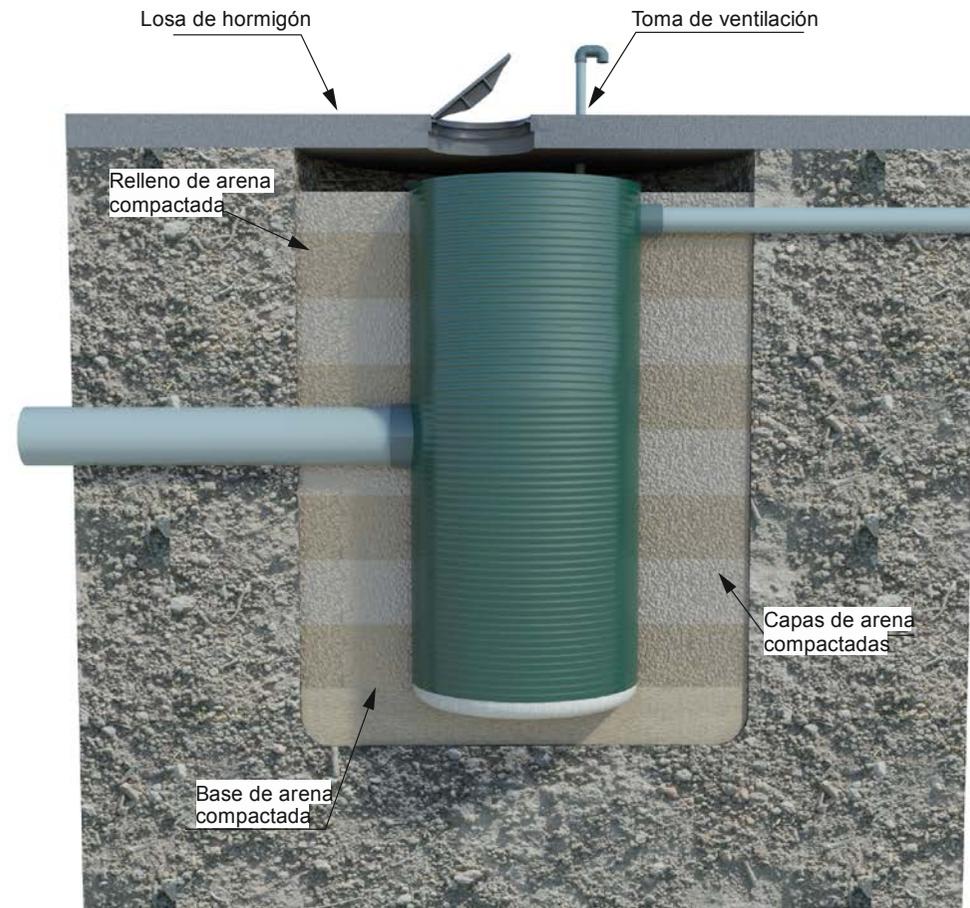
- CÁMARA DE ACCESO:
 - Los equipos cuentan con bocas de registro superior para permitir el acceso al interior del equipo. En el caso de instalar los equipos a una determinada profundidad y las bocas de registro no queden accesibles será necesario realizar arquetas o cámaras de acceso para registrar las bocas de registro y permitir el trabajo en su interior. Las cámaras de acceso deben ser impermeables y no transmitir las cargas del tráfico desde la superficie al tanque.

**TERRENOS INESTABLES Resistencia a la compresión < 3700 Kg/m². Zonas pantanosas, enfangadas, de tierra suelta, suelo blando, arcillas expansivas o cualquier terreno que no soporte en condiciones de resistencia el peso del equipo lleno de agua*

ANEXO III: PROCESO DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PRFV ENTERRADOS

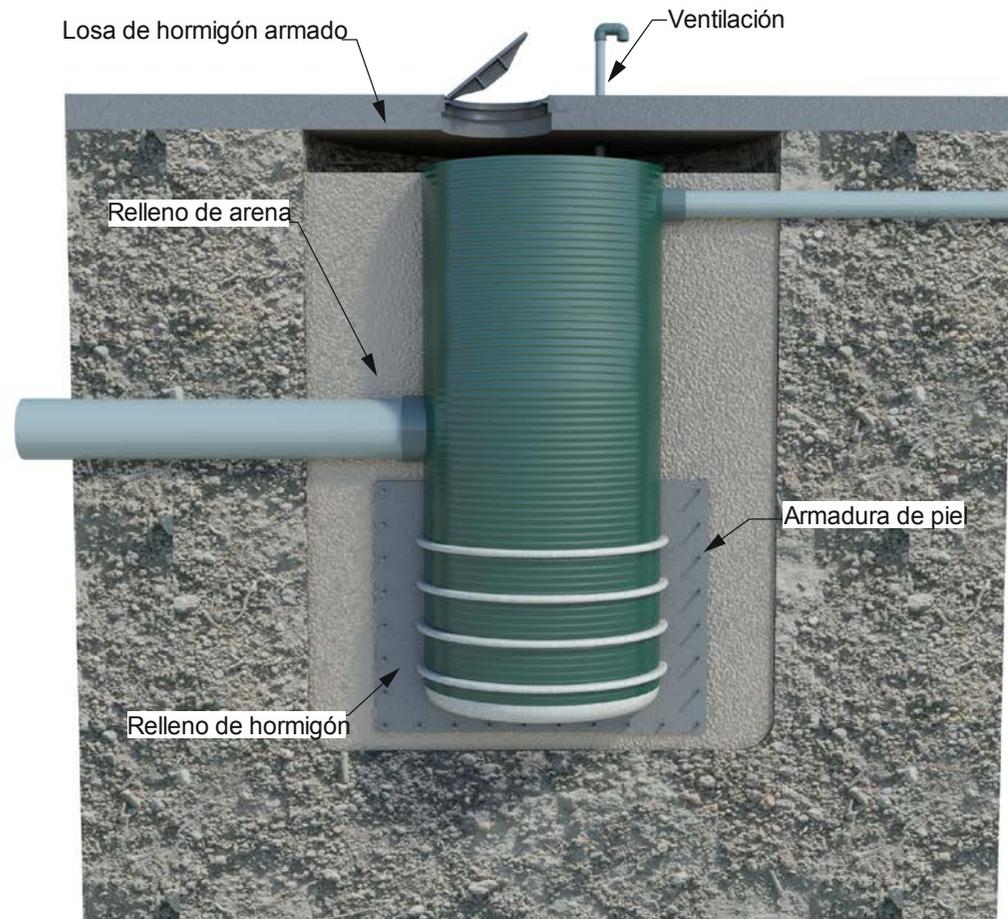
ANEXO III.a. PROCESO DE INSTALACIÓN DE POZO DE BOMBEO EN TERRENOS ESTABLES

1	Realizar foso con distancia >100cm entre el equipo y las paredes
2	Base de arena nivelada y compactada mecánicamente >95% y espesor >20cm.
3	Asentar el equipo sobre la base de arena
4	Relleno perimetral hasta 2/3 de la altura del equipo en capas de 20cm.
5	Llenado de agua hasta 1/4 de la altura del equipo
6	Continuar relleno perimetral hasta nivel tuberías en capas de 30 cm.
7	Llenado de agua hasta nivel de tuberías
8	Realizar conexiones de las tuberías del equipo
9	Relleno superior con arena compactada al 97%
10	Instalación de visor de superficie y drenaje perimetral
11	Losa superior de hormigón armado para tráfico rodado



ANEXO III.b. PROCESO DE INSTALACIÓN DE POZO DE BOMBEO EN TERRENOS INESTABLES O CON NIVEL FREÁTICO

1	Realizar foso con una distancia entre el equipo y las paredes >100cm.
2	Construir una Armadura de Piel con una distancia del equipo > 20cm.
3	Realizar la conexiones de las tuberías
4	Rellenar el interior de la armadura con hormigón (HM-20)
5	Rellenar el exterior de la armadura con arena
6	La armadura de piel esta preparada para rellenos > 100 cm.
7	Losa superior de hormigón armado para tráfico rodado



ANEXO IV: PROCESO DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE PRFV EN SUPERFICIE (VERTICALES)

1	Instalar sobre una superficie sólida, plana y nivelada
2	En el caso de tener que construir una losa de hormigón (>HA25). Según el tipo de suelo se tendrá que calcular un espesor y un armado específico de acuerdo con las indicaciones del director de la obra
3	La superficie estará exenta de elementos (piedras u objetos punzantes) con rugosidades que puedan deformar la base del equipo cuando éste este lleno o vacío
4	En caso necesario se fijará el equipo a la base de la instalación mediante escuadras o elementos de fijación
5	Antes de realizar las conexiones hidráulicas el equipo se deberá llenar de agua en 2/3 partes
6	Las conexiones del depósito a otros elementos de la instalación podrán ser realizadas a través de tubos o bridas en PVC. No realizar conexiones rígidas METAL-PVC

