P43®

Agitador Rotativo a Chorro sumergido

Manual de instalación

VEOLIA
ENVIRONMENTAL
SERVICES

CONTENIDO

****

Descripción del equipo 1

Funcionamiento del equipo 2

Instalación y mantenimiento 3

Información técnica 4

Datos específicos 5

VEOLIA ENVIRONMENTAL SERVICES

Descripción del equipo 1

CONTENIDO

1.1. Introducción 1
1.2. Tipos de P43® 1
1.3. Parámetros clave 2
1.4. Selección de boquilla 2
1.5. Selección de impulsor 2
1.6. Materiales 2

Figuras

1.1. Plano esquemático del P43® 3

VEOLIA ENVIRONMENTAL SERVICES

Descripción del equipo 1

1. Descripción del equipo

1.1 Introducción

El agitador P43® de Veolia Environmental Services es un dispositivo para dirigir un chorro sumergido de crudo a través de una zona preseleccionada del fondo de un tanque de almacenaje de crudo. Este chorro de crudo disuelve y resuspende el lodo acumulado por todo el crudo sobreyacente.

El P43® es dinámicamente accionado por el fluido; siendo las boquillas accionadas por medio de engranajes a través de un conjunto eje-impulsor de palas fijas que gira de modo continuo por el flujo de fluido a través del P43®. Esto se muestra en la Figura 1.1 de la página 3 de esta sección.

El P43® fue desarrollado conjuntamente por BUTTERWORTH SYSTEMS y EXXON RESEARCH AND ENGINEERING COMPANY como sustitutivo de los agitadores de entrada lateral. Ensayos a plena escala demostraron que la resuspensión total de lodos de un tanque se podía conseguir en menos de 30 horas usando el P43®. El uso periódico del P43® elimina la necesidad de introducir lateralmente agitadores de hélice, lo que da como resultado unos ahorros sustanciales de energía eléctrica.

1.2 Tipos de P43®

Hay disponibles dos tipos de P43®:

TIPO CENTRAL
El P43® para montaje central está diseñado para ser montado sobre la base del tanque en el centro del mismo. Normalmente ambas boquillas descargarán simultáneamente durante toda la rotación de 360º del P43®. Una boquilla del P43® puede ser obturada para adaptarse a las limitaciones del régimen de flujo de la bomba. El funcionamiento con una sola boquilla requiere que la instalación esté diseñada con capacidad para resistir la reacción del chorro.

Esta instalación sólo se puede tomar en consideración para un tanque limpio y exento de gas, dado que es necesario realizar operaciones de soldadura.

TIPO LATERAL
El P43® para montaje lateral está diseñado para ser montado en la pared del tanque, usando para su montaje las bocas de hombre (*manway*) existentes en la pared del tanque.

Solamente descarga la boquilla cuya orientación se dirige hacia el interior del tanque, ya que el P43® gira continuamente en el sentido de giro de las agujas del reloj. Una pantalla interna (ver Figura 1.1) impide que la boquilla orientada hacia la pared del tanque produzca descarga alguna. La “inversión” de flujo entre las boquillas es gradual y comienza cuando las boquillas están aproximadamente tangenciales a la pared del tanque. El flujo de una boquilla se reduce gradualmente al mismo tiempo que el flujo de la otra aumenta proporcionalmente para empezar de nuevo el ciclo de limpieza.

El P43® montado en la pared del tanque se puede instalar en un tanque que esté en servicio con tal de que la boca de hombre se pueda retirar para la instalación. Al contrario que el P43® montado en el centro, el P43® montado en el lateral del tanque no requiere ningún trabajo de soldadura “in situ” dentro del tanque para su instalación. El P43® montado en el lateral del tanque permite un fácil acceso para el mantenimiento y la instalación puede ser temporal o permanente.

Las siguientes especificaciones son aplicables al P43®

1.3 Parámetros clave

ALTURA	548 mm	(21,6 in)
BOQUILLA, DE PUNTA A PUNTA	738 mm	(29,1 in)
PESO	205 kg	(450 lb)
RÉGIMEN DE PRESIÓN*	20 bar	(295 psi)
RANGO DE TEMPERATURAS*	-10 a 93ºC	14 a 200º F)
ACEITE PARA LA CAJA DE ENGRANAJES	EP 320 (8LITROS)	(1 ¾ Imp. Gal.)

(*) Se puede disponer de presiones y temperaturas superiores previo pedido

1.4 Selección de boquilla

Estas varían de 50 mm (1,97”) a 112,5 mm (4,43”). La elección del tamaño de boquilla se basa en el alcance de chorro requerido, la presión y el caudal de fluido disponibles para el servicio del P43®.

1.5 Selección del impulsor

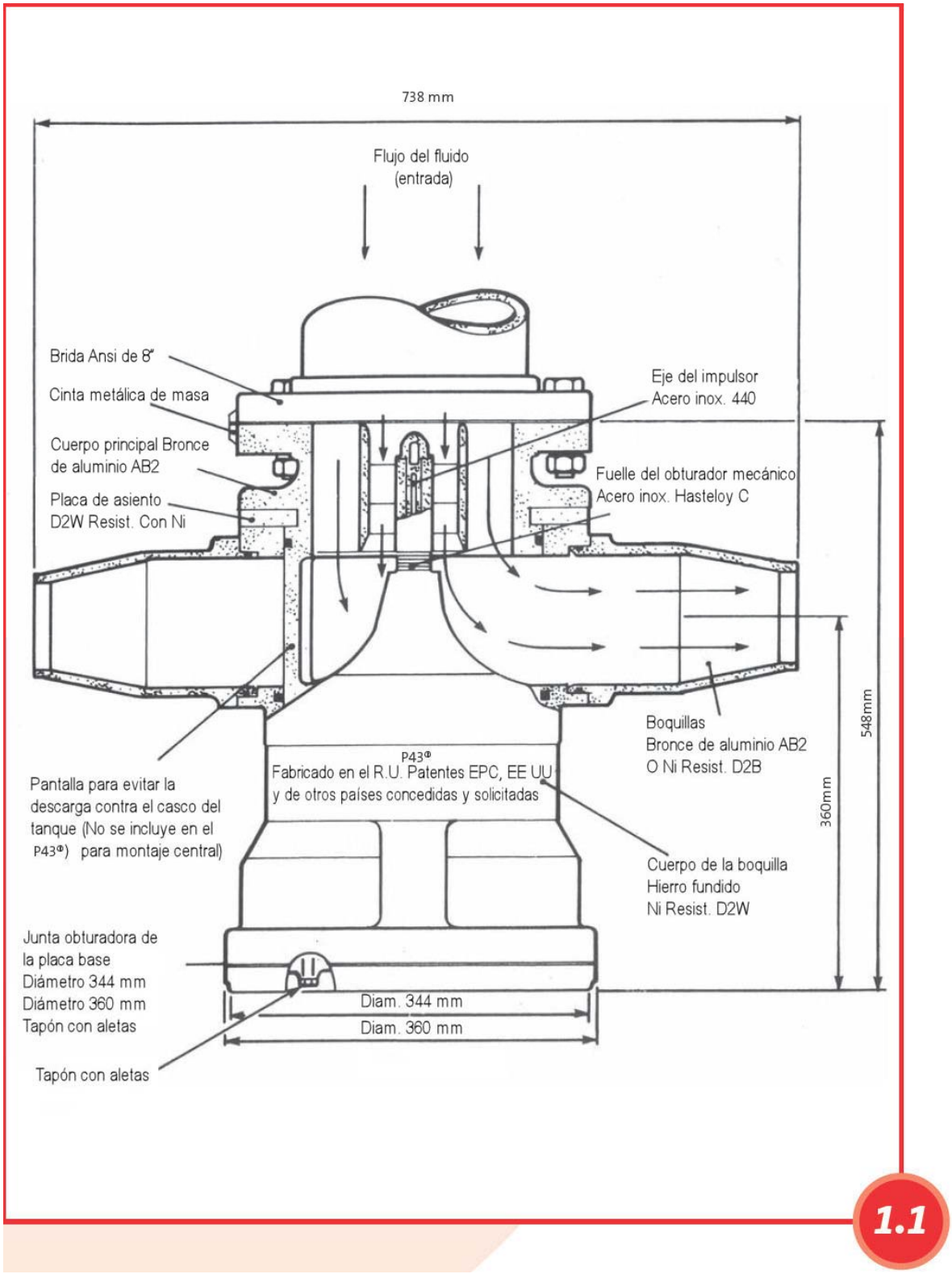
La velocidad de rotación del P43 se puede variar por medio del régimen de flujo a través del P43® y también por medio de una gama de impulsores montados en fábrica. La banda de velocidades va de 1,78 a 5,18 grados/minuto.

1.6 Materiales (ver Figura 1.1)

CUERPO PINCIPAL	Bronce de aluminio
CUERPO DE BOQUILLA	Hierro S.G. Ni Resist.
PUNTA DE LA BOQUILLA	Bronce de aluminio o Ni Resist.
IMPULSOR	Bronce de aluminio o Hierro S.G. Ni Resist.
EJE DEL IMPULSOR	Acero inoxidable
CAJA DE ENGRANAJES	Hierro S.G. Ni Resist.
COMPONENTES DE LA CAJA DE ENGRANAJES	Bronce fosforoso
	Bronce de aluminio
	Acero inoxidable
FIJACIONES	Acero inoxidable
JUNTAS TÓRICAS	Viton
OBTURADOR MECÁNICO	Acero inoxidable Hasteloy C.

Figura 1.1. - Plano esquemático del P43®

Veolia P43®. Fabricado en el R.U. Patentes EPC, EE UU y de otros países concedidas y solicitadas.



Funcionamiento del equipo 2

CONTENIDO

2.1 Especificaciones de funcionamiento 1
2.2 Intervalo de funcionamiento recomendado 1
2.3 Uso del P43® montado en el lateral del tanque para resuspensión de lodos del tanque 6
2.4 Procedimiento para procesar el lodo disperso en el crudo 7
2.5 Comprobación rutinaria del funcionamiento del P43® 7
2.6 Consideraciones especiales 7

Figuras

2.1 Régimen de flujo respecto a radio de limpieza
El P43® montado en el lateral del tanque ó el P43® montado en el centro con una boquilla descargando y varios diámetros de boquilla. Crudo de densidad relativa 0,9 2

2.2 Caída de presión requerida respecto a radio de limpieza (P43® montado en el lateral del tanque) con varios diámetros de boquilla. Crudo de densidad relativa 0,9 3

2.3 Ejemplos prácticos para especificaciones del P43® 4

2.4 Caída de presión requerida respecto a radio de limpieza - P43® (montado en el centro)
Dos boquillas – varios diámetros. Crudo de densidad relativa 0,9 5

NOTA: En conexión con los gráficos de rendimiento
La caída de presión requerida se define como la caída de presión a través del P43®; por lo tanto, se deberá incorporar la tolerancia pertinente para cualesquiera pérdidas en las tuberías y para la carga estática del líquido dentro del tanque.

VEOLIA ENVIRONMENTAL SERVICES

2. Funcionamiento

2.1 Especificaciones de funcionamiento

Durante la secuencia de funcionamiento normal del P43®, habrá circunstancias externas que llevarán a un cambio en el régimen de flujo normal y/o presión de alimentación. Estos cambios modificarán el radio de limpieza del P43® y pueden afectar a la eficacia general de la instalación del P43®.

Los gráficos (Figuras 2.1 a 2.4) permiten al operario calcular el impacto de estos cambios sobre el radio de limpieza, y cuales de los restantes parámetros sería necesario modificar para devolver la instalación a su eficacia operativa normal.

EJEMPLO:
En el caso de un tanque de 260 pies (79 metros) de diámetro con tres P43® en posiciones equidistantes en torno a la circunferencia del tanque, es aplicable lo siguiente:

Para una boquilla de 100 mm, de la Figura 2.3 y la Figura 2.4:

CASO "A"

Alcance	Flujo	Caída de presión a través de P43®
130' (39,5 m)	3375 IGPM (921 m^3/hora)	83 psi (5,8 kg/cm^2)

CASO "B"
En caso de que el flujo se redujera a 3000 GPM (819 m^3/hora). Entonces según la Figura 2.4:
Alcance
115' (35 m)

CASO "C"
En caso de que se redujera la presión en 5 psi entonces (según la Figura 2.3) la caída de presión a través del P43® se reducirá a (83 – 5) = 78 psi (5,48 kg/cm^2)
Alcance
126' (38,4 m)

2.2 Intervalo de funcionamiento recomendado

Se recomienda muy encarecidamente que el P43® se ponga en funcionamiento al menos una vez por mes para evitar la acumulación de lodos y para asegurar el libre movimiento de los componentes internos. La frecuencia y duración de la operación dependerá del régimen de acumulación de lodos, pero en general será de unos 8 barridos por boquilla en un mes.

Figura 2.1 — Régimen de flujo respecto a radio de limpieza

P43® montado en el lateral del tanque ó P43® montado en el centro con una boquilla descargando, varios diámetros de boquilla. Crudo de densidad relativa 0,9

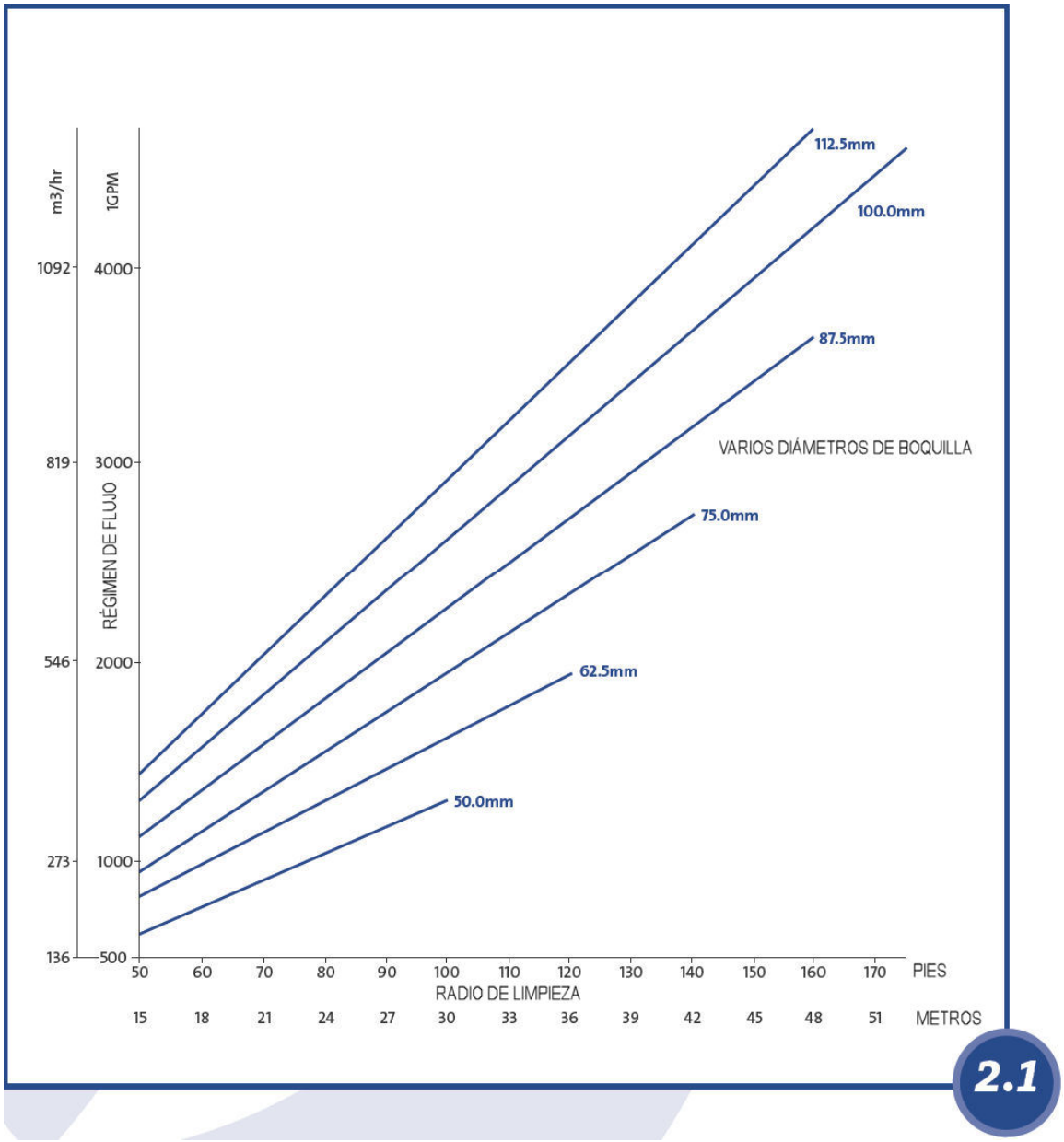
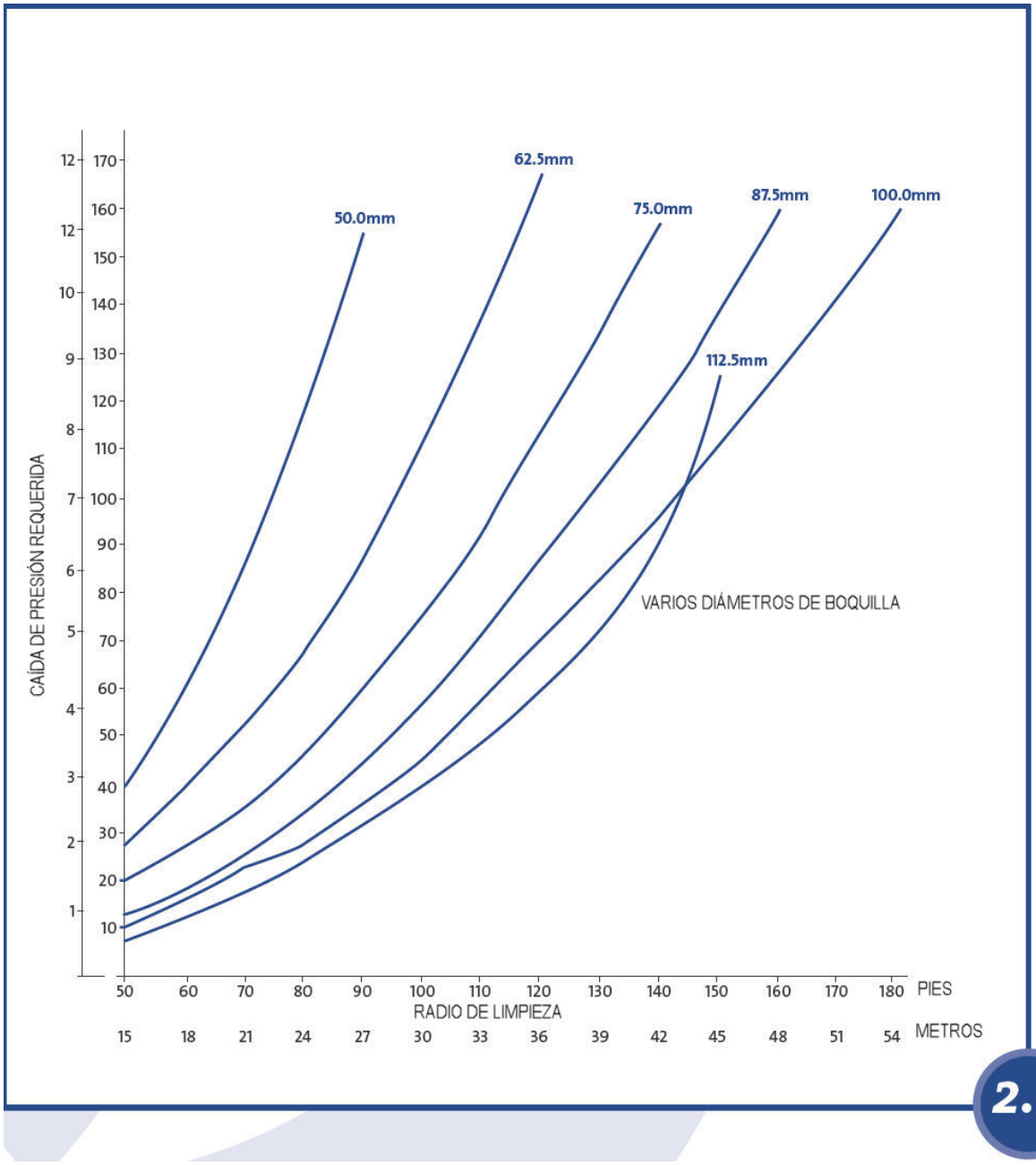


Figura 2.2 — Caída de presión requerida respecto a radio de limpieza

(P43® montado en el lateral del tanque) con varios diámetros de boquilla. Crudo de densidad relativa 0,9



2.2

Figura 2.3 — Ejemplos prácticos para especificaciones del P43®

Figura 2.1 - Régimen de flujo respecto a radio de limpieza

P43© montado en el lateral del tanque o P43© montado en el centro con una boquilla descargando; varios diámetros de boquilla. Crudo de densidad relativa 0,9

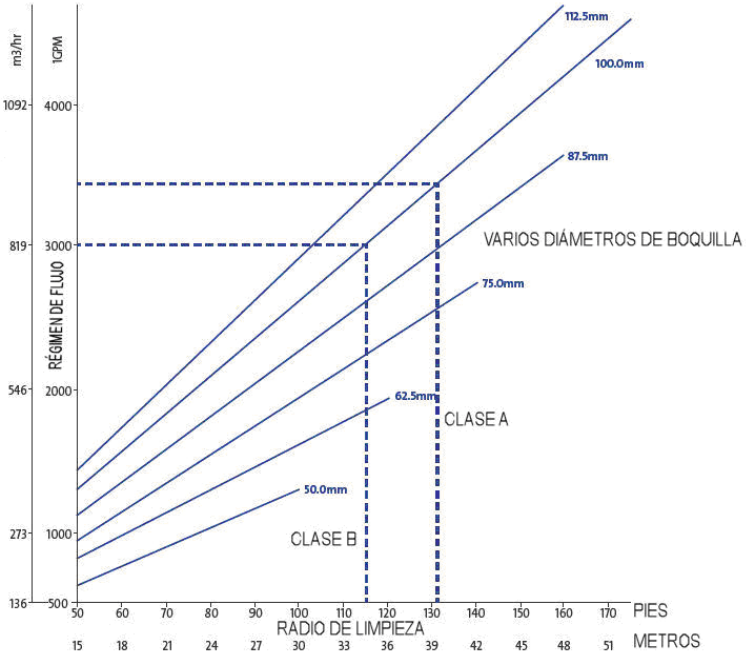
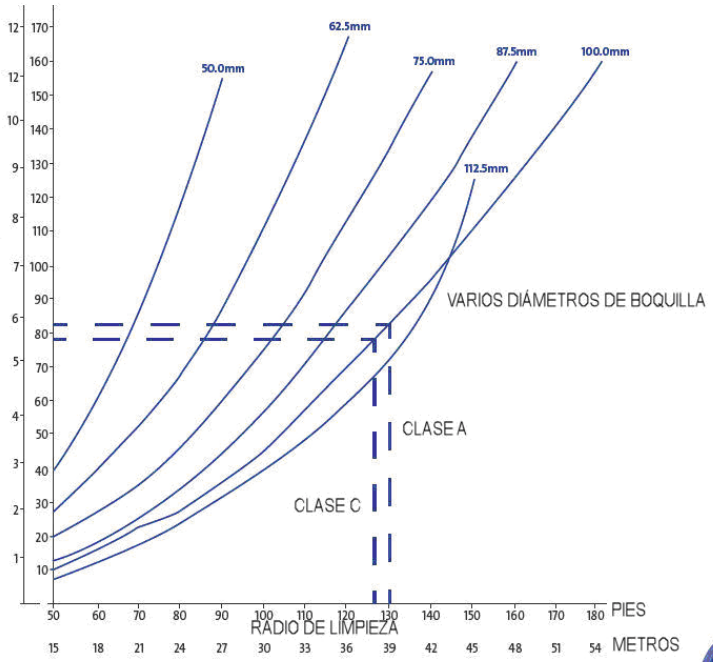


Figura 2.2 - Caída de presión requerida respecto a radio de limpieza

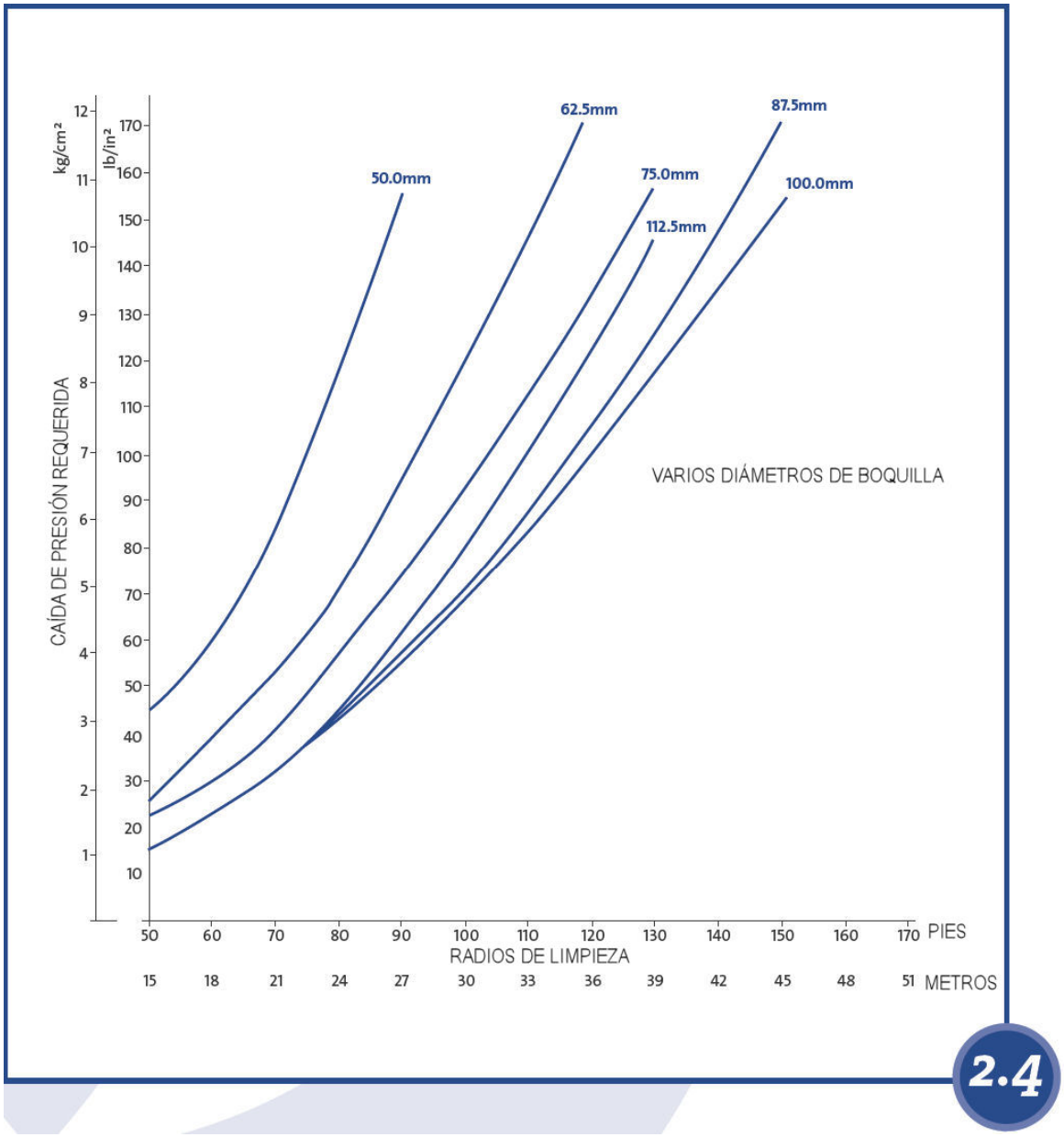
(P43© montado en el lateral del tanque) con varios diámetros de boquilla. Crudo de densidad relativa 0,9



2.3

Figura 2.4 — Caída de presión requerida respecto a radio de limpieza

P43® (montado en el centro) dos boquillas – varios diámetros. Crudo de densidad relativa 0,9



Comprobación de la eficacia del P43®

Se deberá diseñar un procedimiento para:

- Determinar la calidad del crudo para la selección de la estrategia de procesado
- Medir la eficacia del mezclado
- Determinar el régimen y eficacia de la resuspensión de lodos

2.3 Uso del P43® montado en el lateral del tanque para resuspensión de lodos de tanque

(I) Tomar muestras del lodo y medir:
B.S. & W (Agua y sedimentos en el fondo)

(II) Analizar el perfil del lodo acumulado en todo el tanque
Estimar la cantidad de lodo
Vaciar el tanque y montar el P43® (ver Sección 3.3)

(III) Llenar el tanque de almacenamiento con crudo hasta una altura mínima de tal manera que el techo esté flotando. Es ventajoso tener un gran volumen de crudo para dispersar el lodo. Una relación mínima de aproximadamente 4:1 (crudo a lodo) suele ser suficiente.

(IV) Si se ha usado un nivel mínimo de crudo, se han de levantar las patas del techo hasta su posición de funcionamiento para minimizar las interferencias del chorro durante la operación de limpieza. De otro modo, se puede llenar el tanque hasta un nivel en el que las patas del techo estén por encima de la línea central del chorro.

(V) Hacer un muestreo del crudo después de llenar el tanque y medir los niveles de agua y sedimentos.

(VI) Incrementar gradualmente la presión en cada P43® hasta que se consiga el régimen designado.

(VII) Para la operación de limpieza del tanque recomendamos un mínimo de ocho barridos por P43®. Este tiempo se puede recudir si el cliente está en disposición de interrumpir la operación, dejar pasar un tiempo de sedimentación de 1 hora y realizar mediciones del perfil de lodos. Si los niveles son satisfactorios, se puede dar por finalizada la operación.

(VIII) Cuando se detenga la operación para determinar los perfiles de lodos, se recomienda que se tomen muestras de las partes superior, media e inferior para determinar los niveles de agua y sedimentos.

Estos datos brindarán información muy útil sobre la eficiencia de funcionamiento del P43® y ayudarán a determinar las necesidades de procesado de la mezcla.

(IX) Si todavía hubiera presencia de lodos en el tanque y el nivel de agua y sedimentos es superior al 15% en la masa del crudo, recomendamos drenar el tanque y añadir crudo fresco para un periodo adicional de funcionamiento del P43®.

NOTA: OPERACIÓN SECUENCIAL
Si la refinería está limitada en cuanto al régimen de flujo disponible, se puede operar el P43® de modo secuencial. No obstante, cada P43® deberá operarse tal como se indica en la sección (VII). Por lo tanto, el tiempo total de limpieza aumentará.

El calentamiento del crudo también es una ventaja cuando se resuspenden lodos, con una temperatura máxima recomendada de 60 ºC.

2.4 Procedimiento para procesar el lodo disperso en el crudo

El lodo disperso en la mezcla de crudo puede necesitar ser mezclado en línea con el crudo de alimentación de un tanque adyacente. La decisión sobre el porcentaje exacto de la mezcla se deberá basar en la composición de las mezclas lodo / crudo. Si el P43® se ha usado para eliminar lodos del tanque con un nivel mínimo de crudo, se requerirá en tal caso una mezcla del 5 al 10%.

Se deberán comprobar los siguientes parámetros para determinar cualquier impacto en el posterior procesado del crudo:

(I) Medir los niveles de agua y sedimentos y los niveles de sal a la entrada y salida del desalador.

A fin de determinar la tendencia al fallo en el posterior procesado del crudo, se comprobarán:

(I) Las caídas de presión en los intercambiadores de precalentamiento del crudo antes, durante y después del procesado de la mezcla lodo/crudo.

(II) Los coeficiente generales de transferencia térmica (Valores "U") en los intercambiadores de precalentamiento del crudo antes, durante y después del procesado de la mezcla lodo / crudo.

2.5 Comprobación rutinaria del funcionamiento del P43®

Se recomienda llevar a cabo de forma periódica las siguientes comprobaciones:

- Comprobar el nivel de lodos en el tanque de crudo
- Comprobar las lecturas de presión a la entrada del tanque y asegurarse de que se correlacionan con la presión de diseño para la instalación
- Comprobar la caída de presión en el filtro en línea para asegurarse de que el filtro no esté colmatado
- Durante el funcionamiento del P43®, comprobar la lectura del indicador (si se hubiera montado) para asegurarse del correcto funcionamiento del P43®.

2.6 Consideraciones especiales

Si el P43® va a funcionar en un entorno con crudos que estén sólidos a temperatura ambiente, se deberán tomar unas precauciones especiales. Entre estas cabe citar:

- Mantener elevada la temperatura del P43® y sus proximidades
- Comprobar que el filtro esté limpio
- Comprobar la lectura del indicador para asegurarse de que el P43® está rotando
- Comprobar la presión y régimen de flujo a la puesta en marcha en comparación con las cifras que se dan para las instalaciones y/o resultados previos (ver Figuras 2.1 a 2.4)
- Asegurarse de que la línea de suministro al P43® está purgada / vacía si se va a desconectar el calentamiento.

Instalación y Mantenimiento 3

CONTENIDO

A. Instalación 1
3.1 Equipo suministrado 1
3.2 Detalles de las tuberías exteriores 1
3.2.1 Detalles para el P43® montado en el centro del tanque 1
3.2.2 Detalles para el P43® montado en el lateral del tanque 2
3.3 Instalación y puesta en servicio del sistema 10
3.3.1 P43® montado en el centro 10
3.3.2 P43® montado en el lateral (para bocas de hombre de ∅=30" ó mayores). 10
3.3.3 P43® montado en el lateral (para bocas de hombre de ∅<30") 11
3.3.4 Indicador externo del P43® 14

B. Mantenimiento 15
3.4 Lubricación del P43® 15
3.5 Intervalo de funcionamiento recomendado 15
3.6 Indicador externo 15
3.7 Intervalo entre servicios 15

Figuras

3.1 Modos típicos de funcionamiento del P43® 3
3.2 Alternativas de instalación 4
3.3 Detalles de tuberías (P43® montado en el centro del tanque) 5
3.4 Detalles de tuberías (P43® montado en el lateral del tanque) 6
3.5 Detalles del montaje de la fijación (P43® montado en el centro) 7
3.6 Esquema de abrazaderas soporte 8
3.7 Alteración del techo sugerida si es probable la interferencia del pontón 9
3.8 Instalación típica del indicador externo 12
3.9 Indicador (montado en el lateral del tanque) del P43® E. 5468 13

VEOLIA ENVIRONMENTAL SERVICES

Instalación y Mantenimiento 3

A. Instalación

3.1 Equipo suministrado

Veolia suministra solamente el agitador P43®, lleno de aceite y listo para ser montado en la tubería de apoyo apropiada. El P43® está dotado de una brida de montaje ANSI de cara plana de 8 pulgadas, que se completa con pernos de fijación, contrabrida y una banda metálica de puesta a tierra.

El P43® se suministra como una unidad precintada. La rotura de este precinto invalidará la garantía.

Veolia no suministra equipos auxiliares tales como tuberías, soportes, válvulas, instrumentación, etc. asociados con la instalación de la P43®. No obstante, se presta asesoramiento técnico sobre la instalación y propuestas de arreglo de tuberías.

En las páginas siguientes se muestran esquemas típicos de montaje de tuberías que se requieren para la instalación del P43®.

Previamente a la instalación del P43® en cualquier tanque, se deberá prestar especial atención a los procedimientos de seguridad para asegurar la protección de todo el personal. Todos los procedimientos estándar de seguridad conforme a lo que establezcan los organismos gubernativos, las organizaciones de seguridad y la compañía explotadora han de cumplirse estrictamente.

3.2 Detalles de las tuberías exteriores

3.2.1. Detalles para el P43® montado en el centro

En la Figura 3.3 se presenta un esquema del montaje de tuberías. Los siguientes puntos también se habrán de tomar en consideración cuando se diseñe el sistema:

- Se seleccionará el diámetro de la tubería a fin de asegurar que se pueda conseguir la presión deseada en el P43®.
- Soportes de las tuberías. Ver Figura 3.6
- Las bridas de montaje del P43® son de 8 pulgadas tipo ANSI B.16.5, y se han diseñado de conformidad con la norma API 650.
- Especificación del filtro en línea — ver Figura 3.3
  Material — acero inoxidable
  Tamaño de malla — de forma romboidal que impida el paso de partículas de tamaño mayor que 19 mm (3/4”).

Se recomienda que el filtro sea del tipo “cesta” para facilitar su limpieza.

NOTA: Es posible que se hayan montado suficientes filtros en las bombas de crudo, con lo que se haría innecesario el montaje de un filtro adicional.

- Se realizará un "flushing" en todas la tuberías nuevas instaladas antes de poner el sistema en servicio a fin de eliminar cualquier residuo ó suciedad que se pudiera haber acumulado durante la instalación. También se recomienda el uso de filtros temporales durante la puesta en servicio.
- Asegurarse de que la línea central del chorro no incide directamente en tuberías internas, serpentines de vapor, drenaje de agua, etc.
- Asegurarse también de que todo el montaje interno de tuberías se ha completado debidamente.
- Se deberán incluir venteos de las tuberías para la puesta en servicio.
- Se montarán manómetros para medir la presión de entrada al P43® e identificar si el filtro en línea está bloqueado. Estos se han de instalar aguas arriba y aguas abajo del filtro en línea.
- Requisitos de las válvulas. Ver la Figura 3.4.
- Veolia puede ofertar los soportes del P43® para resistir la reacción del chorro.
- Respecto a la fabricación del codo para facilitar la instalación del P43®, ver figura 3.4.
- La distancia mínima entre el eje central del P43® y el interior de la superficie del tanque deberá ser de *500 mm para el P43® con boquilla estándar.
- La holgura recomendada por debajo del P43® será de 125 mm.
- La brida de entrada se ha diseñado conforme a API 650 y por ello los orificios para los pernos se sitúan a ambos lados de la línea central del P43®.
- La orientación correcta del P43 vendrá definida por una ranura en su parte fija. Esta ranura señala el eje central del P43, y debe apuntar hacia el centro del tanque
- Cuando estén presentes serpentines de vapor, el P43® se ha de posicionar de tal manera que la boquilla descargue por debajo de los serpentines de calentamiento por vapor.

**Esta medición se deberá aumentar hasta los 800 mm para el P43® con accesorios de tubo para Boquilla Plegada en "S" (Ver Sección 4, Página 13).*

Figura 3.1 — Modos típicos de funcionamiento del P43®

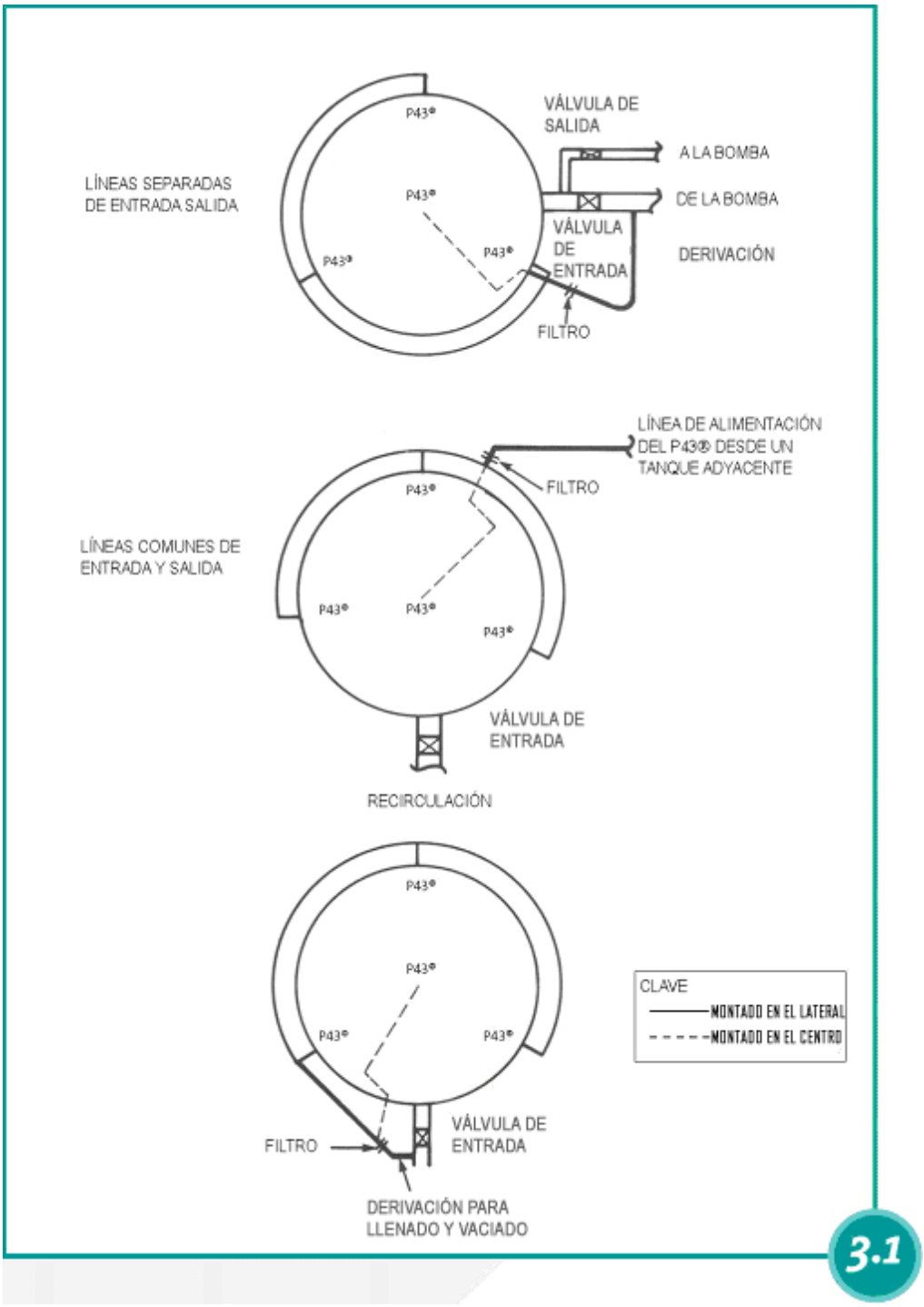


Figura 3.2 — Posiciones alternativas de instalación

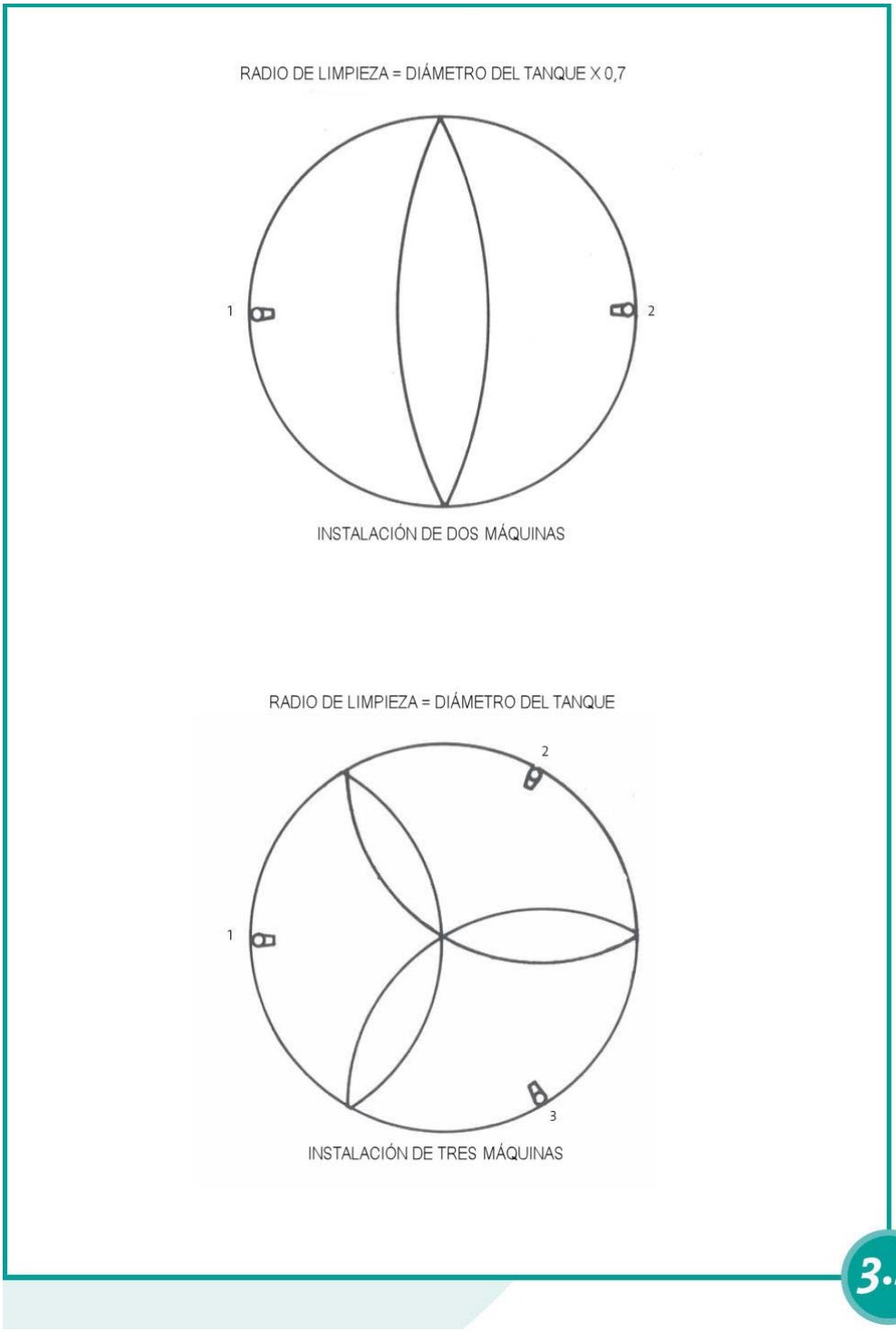


Figura 3.3 — Detalles del tendido típico de tuberías (P43® montado en el centro)

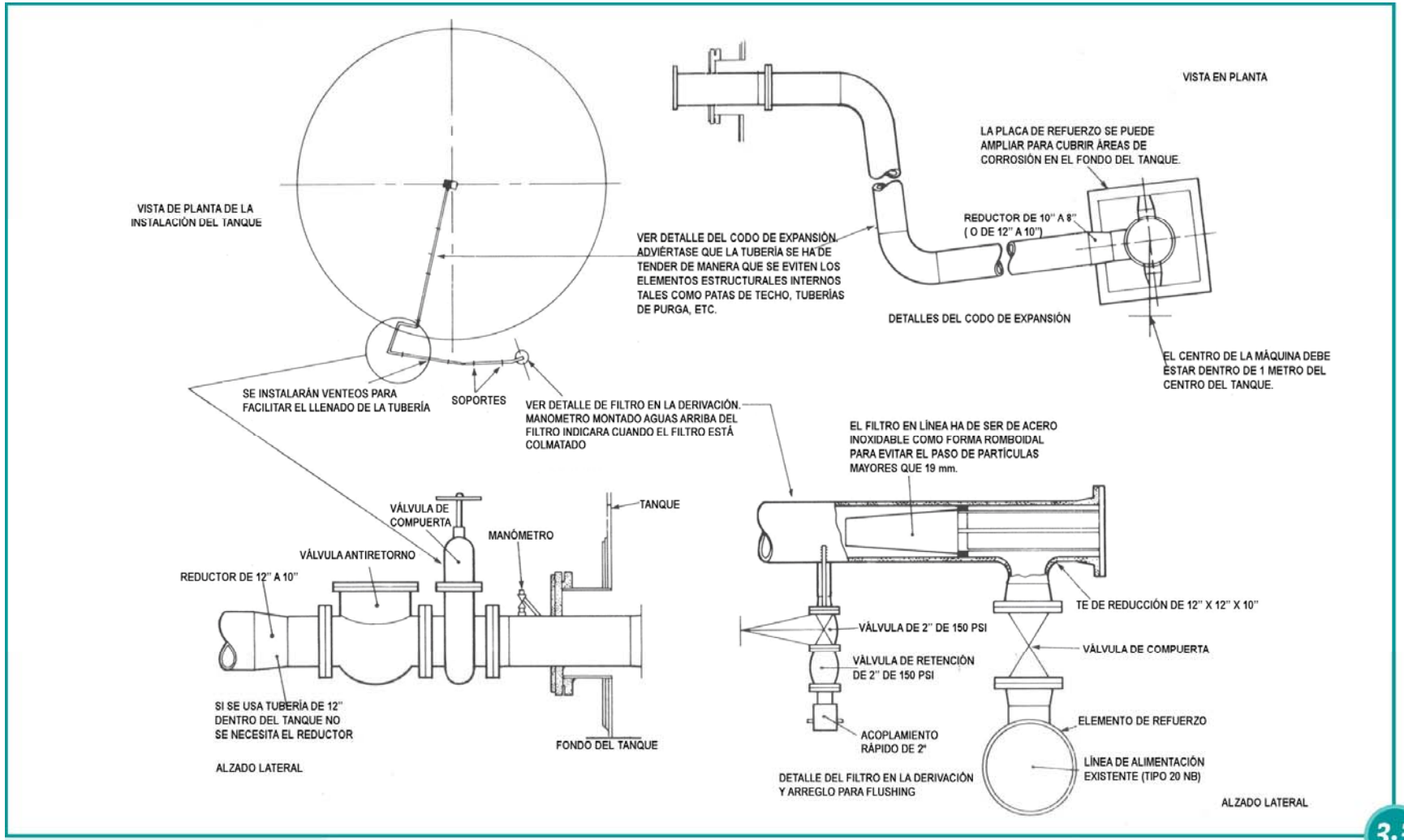


Figura 3.4 — Detalles del tendido típico de tuberías (P43® montado en el lateral del tanque)

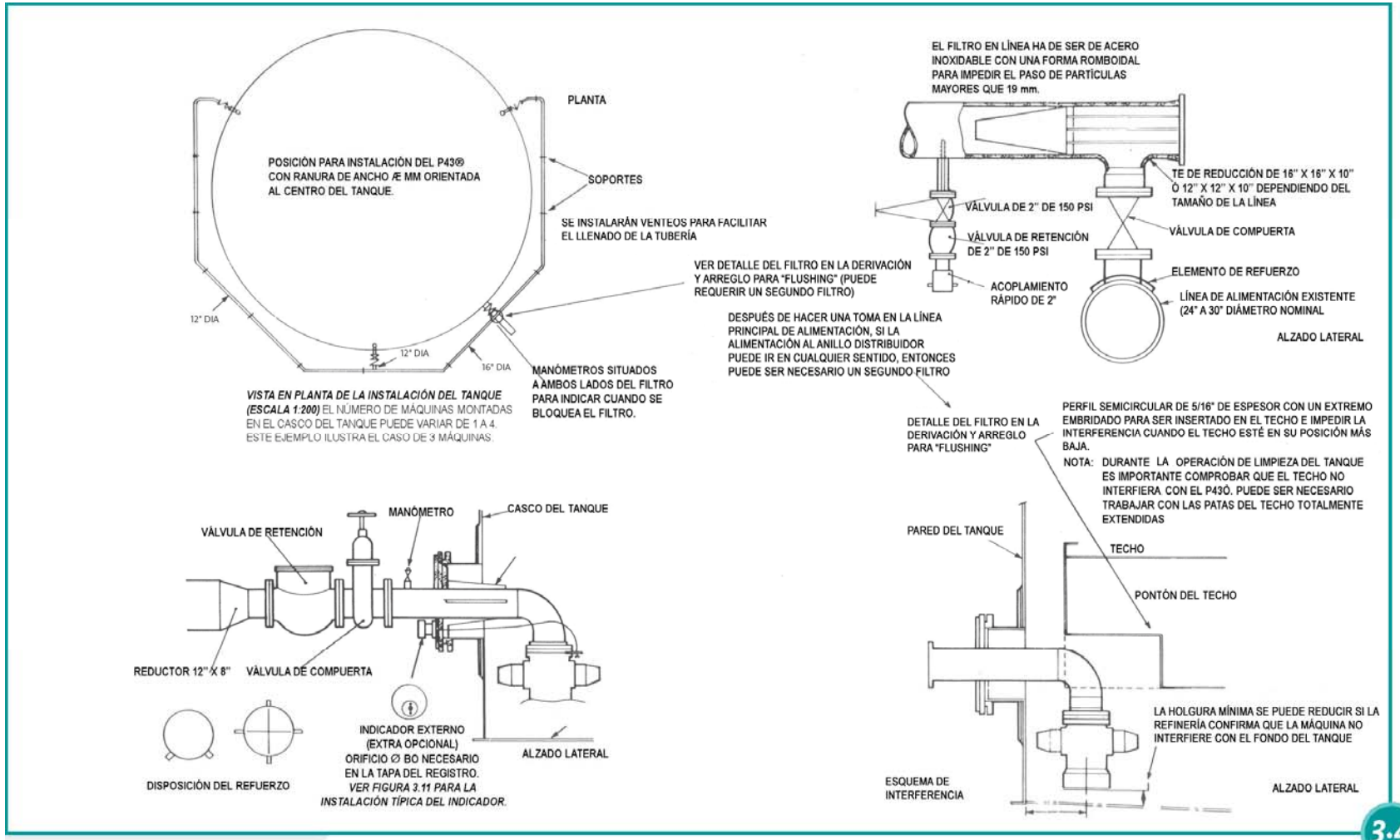
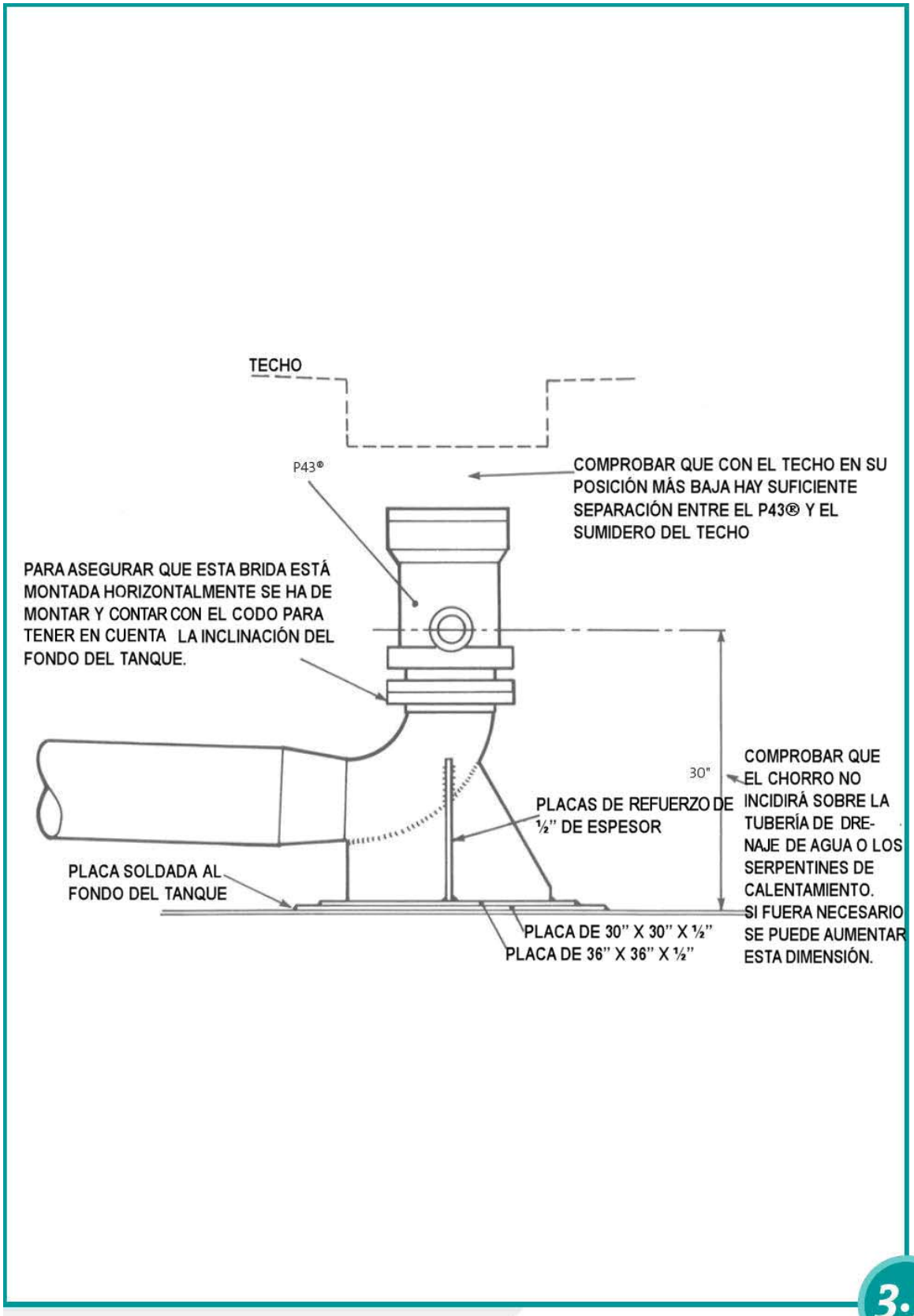
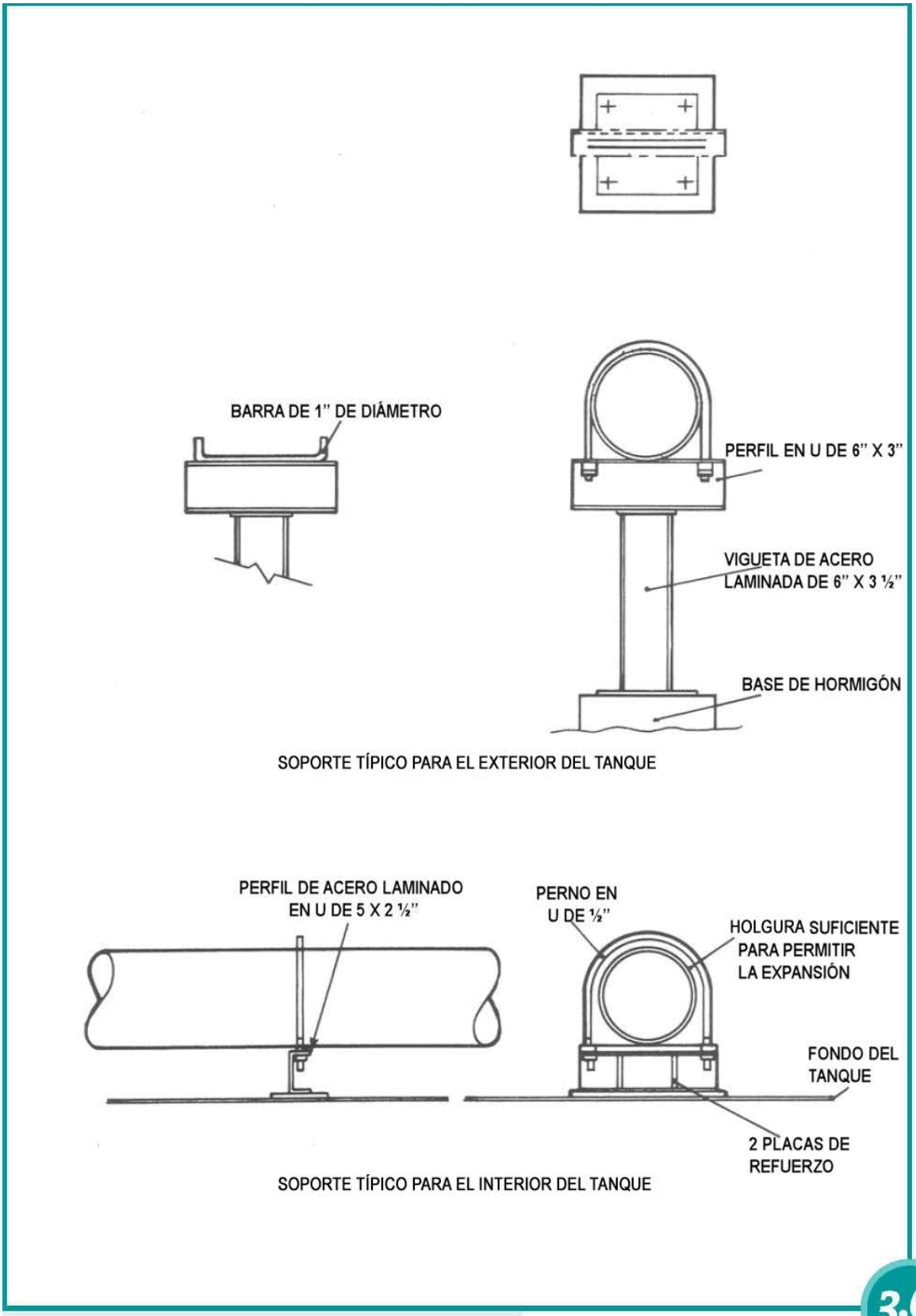


Figura 3.5 — Detalles del montaje del anclaje (P43® montado en el centro)



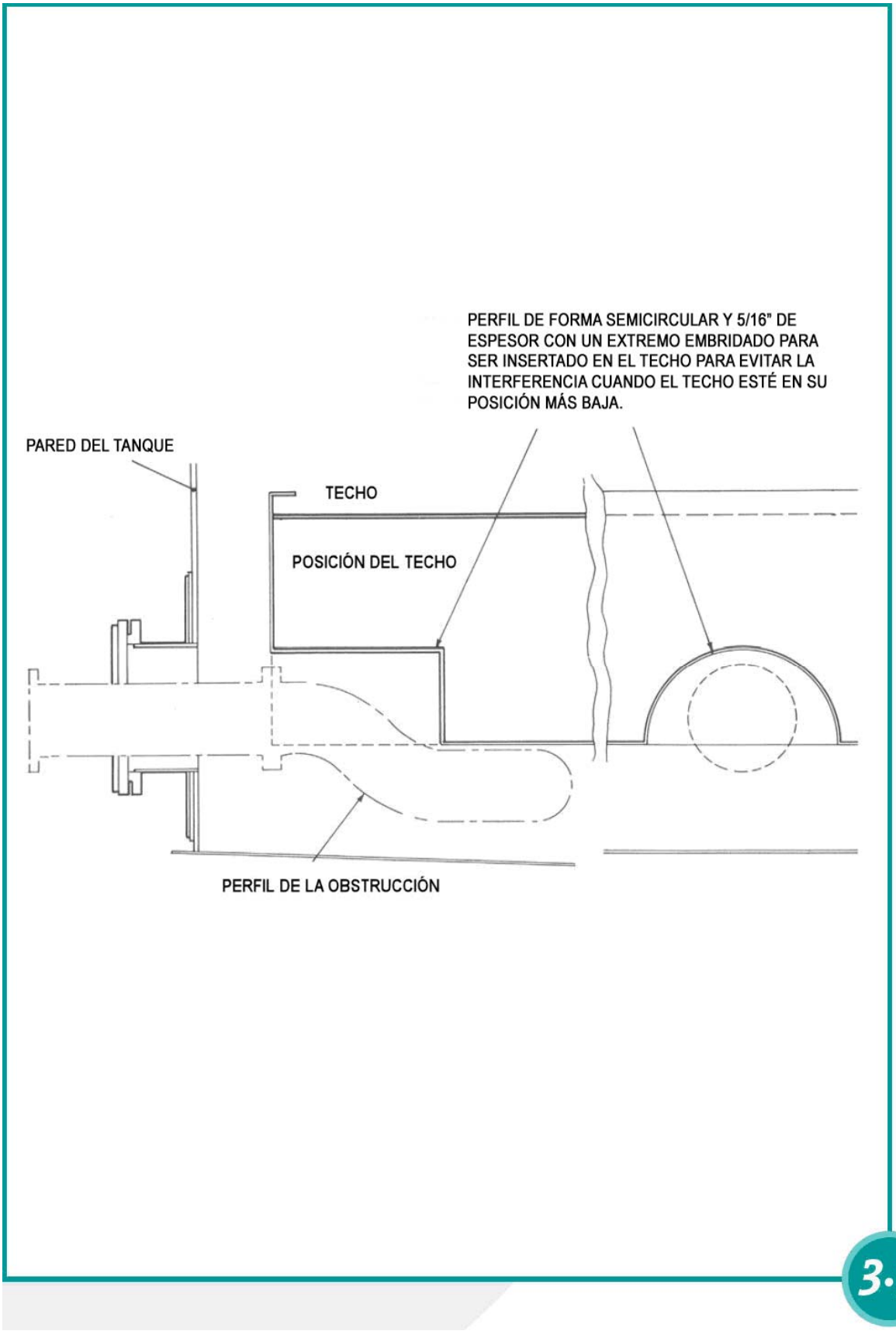
3·5

Figura 3.6 — Soportes típicos



3.6

Figura 3.7 — Alteración que se sugiere del techo si es probable que el pontón interfiera con el tendido de tuberías con el techo en su posición más baja (P43® montado en el centro)



3.3 Instalación y puesta en servicio del sistema

Se recomienda el siguiente procedimiento al instalar y poner en servicio el agitador Veolia P43®:

3.3.1 P43® montado en el centro

a) Comprobar que se ha instalado el tamaño adecuado de boquilla (de acuerdo con la especificación de diseño). Asegurarse de que el impulsor en la entrada del P43® puede girar libremente (comprobación manual).

b) Asegurarse por observación del eje central de la boquilla, de que no habrá impacto directo sobre las tuberías internas (por ejemplo, los serpentines de vapor, los drenajes de agua, etc.). Asegurarse también de que se ha completado todo el montaje del tendido interno de tuberías.

c) Para evitar que el impulsor se atasque en la puesta en marcha, asegurarse de que las tuberías que alimentan a uno o varios P43® (aguas abajo del filtro de línea) se hayan limpiado para eliminar los depósitos de incrustaciones, restos de soldadura, etc. antes de instalar el ó los P43®. Es recomendable el uso de un filtro temporal durante la puesta en servicio.

d) Asegurarse de que se haya instalado un manómetro de 0-20 kg/cm^2 (0-300 psi) en la línea entre la pared del tanque y la válvula para medir la presión de entrada en el P43®.

e) Montar una junta entre el P43® y el soporte de asiento y apretar firmemente los pernos. Comprobar el plano de rotación de las boquillas para asegurarse de que está libre de obstrucciones y de que el eje central del chorro no incide directamente sobre elementos internos del tanque.

f) El P43® es eléctricamente continuo. Para asegurar la continuidad eléctrica con el tendido de tuberías se incluye una banda metálica de puesta a tierra. Esta banda se deberá usar para conectar la brida de entrada del P43® al conjunto de la tubería. Cuando esté montada, toda la superficie de la banda y de sus fijaciones se deberá recubrir con una pintura resistente al crudo.

g) Asegurarse de que el indicador externo (cuando se haya instalado) está en su sitio y que el accionamiento flexible esté sujeto con toda seguridad.

h) Después de la puesta en servicio de la línea, aumentar gradualmente la presión enel P43® hasta que se alcance el régimen designado.

i) Comprobar la posición del P43® en el indicador externo después de media hora de funcionamiento y registrar la posición después de otra media hora para asegurarse de que el P43® está girando libremente. Comprobar el régimen de rotación del P43® y asegurarse de que está dentro del 10% del tiempo especificado para la rotación a la presión de diseño.

3.3.2 P43® montado en el casco del tanque (para bocas de hombre de 30” o mayores)

a) Comprobar que se ha instalado el tamaño adecuado de boquilla (es decir, de acuerdo con la especificación de diseño). Asegurarse de que el impulsor en la entrada del P43® puede girar libremente (comprobación manual).

b) Asegurarse observando la posición del eje central de la boquilla de que no habrá impacto directo del chorro sobre las tuberías internas (por ejemplo, los serpentines de vapor, drenajes de agua, etc. Asegurarse también de que se ha completado todo el montaje del tendido interno de tuberías.

c) Para evitar que el impulsor se atasque en la puesta en marcha, asegurarse de que las tuberías que alimentan a uno ó varios P43® (aguas abajo del filtro de línea) se hayan limpiado para eliminar los depósitos de incrustaciones, restos de soldadura, etc. antes de instalar el ó los P43®

d) Montar el P43® en el conjunto de la tubería de alimentación junto con la válvula de compuerta y la válvula de retención (ver Figura 3.4).

e) NOTA: el eje central del P43® está marcado con una ranura. Esta ranura debe apuntar hacia el centro del tanque.

f) Comprobar que la banda de puesta a tierra está fijada entre las bridas, que hace un buen contacto y que ha sido pintada.

g) El P43® se puede manejar fácilmente mediante una grúa con el conjunto de válvulas haciendo de contrapeso equilibrador.

h) Asegurarse de que el indicador externo (si se ha instalado) está en su sitio y que los cables de control están sujetos con seguridad.

i) Se puede posicionar el conjunto y se pueden apretar los pernos de la brida de la boca de hombre.

j) Después de la puesta en servicio, aumentar gradualmente la presión del P43® hasta que se alcance el régimen diseñado.

k) Comprobar la posición del P43® en el indicador externo después de media hora de funcionamiento y registrar la posición después de un periodo de otra media hora para asegurarse de que el P43® está girando libremente. Comprobar el régimen de rotación del P43® y asegurarse de que está dentro del 10% del tiempo especificado para la rotación a la presión de diseño.

3.3.3 P43® montado en el lateral del tanque (para bocas de hombre menores de 30" de ∅)

a) Comprobar que se ha instalado el tamaño adecuado de boquilla (es decir, de acuerdo con la especificación de diseño). Asegurarse de que el impulsor en la entrada al P43® puede girar libremente (comprobación manual).

b) Asegurarse observando la posición de la línea central de la boquilla de que no habrá impacto directo del chorro sobre el tendido interno de tuberías, por ejemplo, serpentines de vapor, extractores de agua, etc. Asegurarse también de que se ha completado todo el montaje del tendido interno de tuberías.

c) Para evitar el atascamiento del impulsor en la puesta en marcha, asegurarse de que se hayan limpiado las tuberías que alimentan al o a los P43® (flujo abajo desde el filtro de línea) para eliminar los depósitos de incrustaciones, varillas de soldadura, etc. antes de instalar el o los P43®.

d) NOTA: El eje central del P43® está marcado con una ranura. Esta ranura debe apuntar hacia el centro del tanque.

e) Para instalar el P43® a través de la boca de hombre, se debe posicionar el P43® en la tubería de entrada de tal manera que la ranura en el P43® esté apuntando hacia el centro del tanque y las posiciones de la boquilla sean paralelas a la pared del tanque.

ENTONCES SE DEBEN RETIRAR LAS BOQUILLAS.

f) Comprobar que la banda de puesta a tierra está bien fijada entre las bridas, que hace un buen contacto y que ha sido pintada.

g) A partir del equipo principal de elevación se necesita un adicional aparejo diferencial de cadenas. Este segundo mecanismo de elevación se deberá acoplar luego con un grillete o elemento similar a los orificios inferiores de la tapa de la boca de hombre para permitir que la boca de hombre rote 90º.

h) El (o los) P43® se pueden montar ahora a través de la boca de hombre.

Una vez posicionado el (o los) P43® en el tanque, se puede bajar el aparejo diferencial de cadenas secundario a fin de que el (o los) P43® recupere(n) su posición normal.

i) La instalación de la boquilla habrá de tener lugar a través de la boca de hombre, con el conjunto de la válvulas descansando fuera del tanque a nivel de la base.

j) Una vez que las boquillas estén fijas hay que asegurarse de que el indicador externo (si se ha montado) está en su sitio y que los cables de control están sujetos con toda seguridad.

k) El conjunto se puede posicionar y se apretarán los pernos de las bridas de la boca de hombre.

l) Después de la puesta en servicio de la línea, aumentar gradualmente la presión al P43® hasta que se consiga el régimen diseñado.

m) Comprobar la posición del P43® en el indicador externo después de media hora de funcionamiento y registrar la posición después de un periodo de otra media hora para asegurarse de que el P43® está girando libremente. Comprobar el régimen de rotación del P43® y asegurarse de que está dentro del 10% del tiempo especificado para una rotación a la presión de diseño.

Figura 3.8 — Instalación típica del indicador

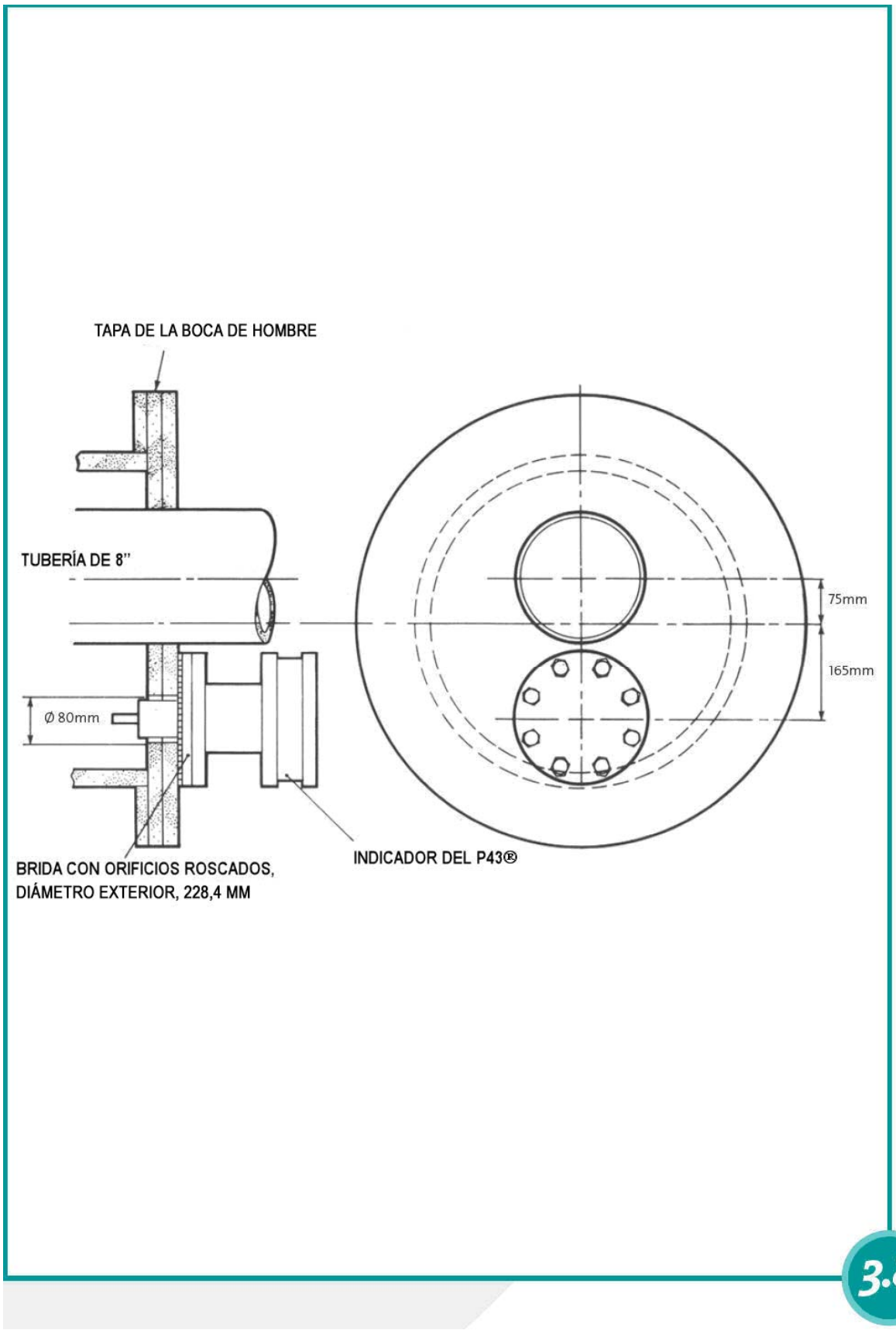
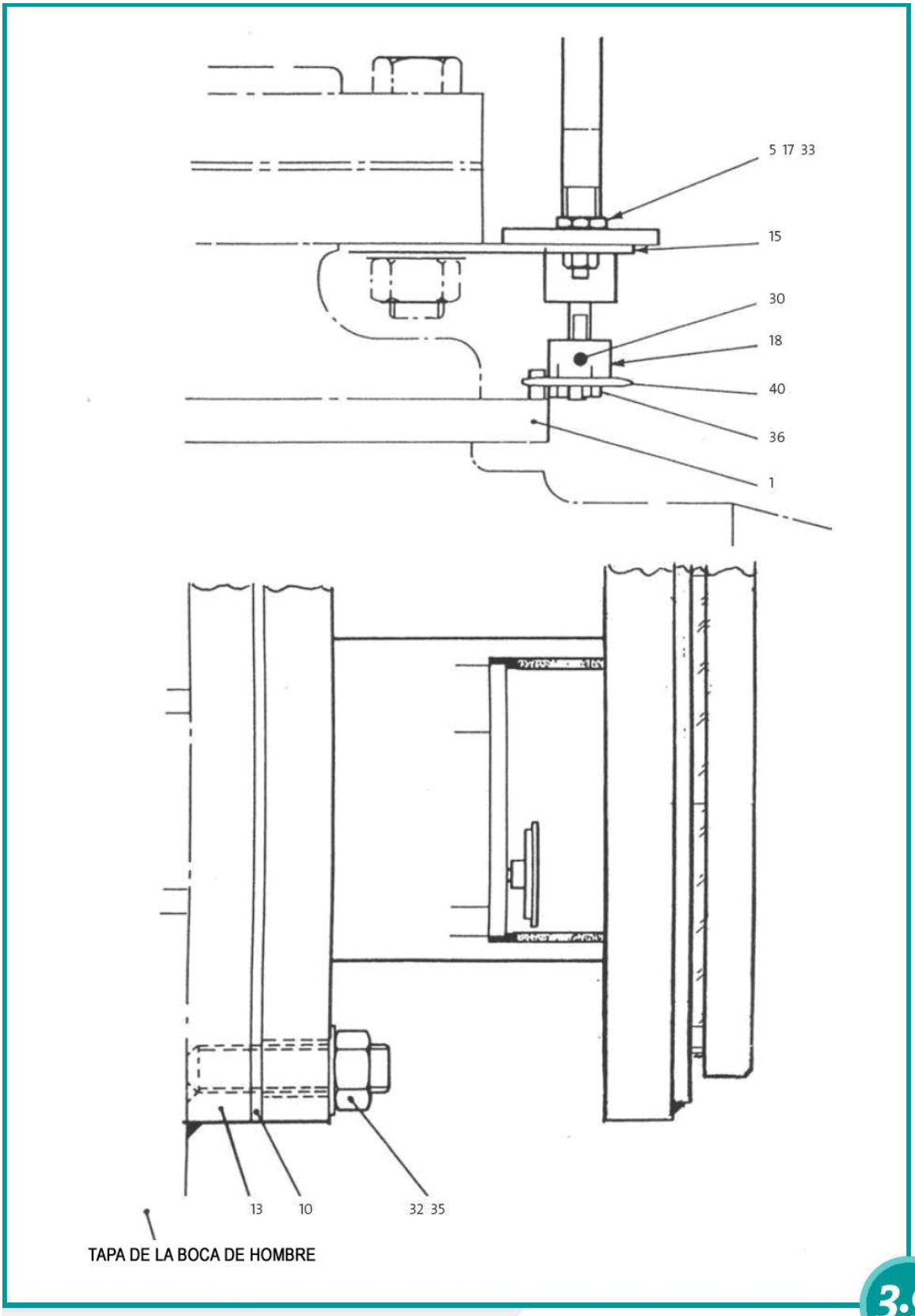


Figura 3.9 — Indicador (montado en la pared del tanque) del P43® E. 5468



3·9

3.3.4 Indicador externo del P43®

Procedimiento de instalación de la unidad montada en el centro

Consultar los planos números E.5468, E.5615 y el anexo E.5468

1. Seleccionar la posición para el indicador en la pared del tanque. Normalmente esa posición será en una boca de hombre u otro punto adecuado. Si se está usando una instalación de P43® montado en la pared del tanque, el indicador se puede montar en la misma brida que la tubería de entrada.

   Si la instalación está montada en el centro, la posición del indicador puede estar determinada por otros factores tales como la ruta del cable de accionamiento flexible (elemento 38).

   El rutado del accionamiento flexible estará alejado de cualquier dispositivo existente en el interior del tanque tal como el tendido de tuberías de entrada al P43® o la línea de drenaje de agua. Esto posibilitará que el accionamiento se asegure una vez que se haya instalado el indicador. El accionamiento no se deberá colocar cerca de los serpentines de calentamiento cuando estos se vayan a usar después de la instalación.

   Se mantendrá a un mínimo los cambios de dirección del cable de accionamiento. El indicador operará satisfactoriamente hasta con seis codos de 90º.

   Cuando se establezca la ruta del cable de accionamiento, habrá que asegurarse de que ninguna parte de él quedará atrapada ó enganchada por las patas del techo o las tuberías de drenaje de agua del techo, al subir o bajar éste.

2. Practicar un orificio de 80 mm de diámetro en la boca de hombre que coincida con los ejes centrales del indicador.
3. Soldar la brida con orificios roscados (elemento 15) a la boca de hombre, centrada en torno al orificio de 80 mm de diámetro.
4. Insertar el extremo del accionamiento flexible a través del orificio de 80 mm y fijar con pernos el indicador a la brida con orificios roscados por medio de los elementos (32) y (35), incluyendo la junta (elemento 10).
5. Fijar con pernos la boca de hombre al tanque teniendo cuidado de no dañar el accionamiento flexible.
6. Tender el cable de accionamiento a lo largo de la ruta deseada hasta el P43®.
7. Fijar con pernos el P43® a la brida de la tubería de entrada. Elegir dos pernos adyacentes en la brida de montaje del P43® para el acoplamiento del soporte para el montaje (elemento 15). Estarán normalmente alineados con la dirección del accionamiento tal como se encuentra con el P43®. Dejar estos dos pernos sin poner y los otros flojos.
8. Deslizar el soporte de montaje sobre los pernos en la posición que se muestra en el plano y asegurarla. Apretar a fondo todos los pernos de la brida del P43®.
9. Deslizar el extremo dentado del accionamiento flexible sobre el soporte de montaje hasta que la parte dentada toque los pasadores de la placa de deslizamiento (elemento 1). Asegurarlo con los elementos (5), (17) y (33), usando adhesivo Loctite 241 o equivalente sobre las roscas de los pernos.

   Adviértase que la Figura 3.9 muestra una instalación montada sobre la pared del tanque. Para una instalación montada en el centro, todo el conjunto del P43® estará invertido.

10. Asegurar toda la longitud del accionamiento flexible a los elementos fijos a lo largo de su ruta con alambre de acero inoxidable. ASEGURARSE DE QUE EL CABLE DE ACCIONAMIENTO EN LAS PROXIMIDADES DEL P43® ESTE APARTADO DE LAS BOQUILLAS ROTATIVAS.
11. Cuando se ponga en funcionamiento el P43®, habrá un retardo de unos 20 minutos antes de que se mueva el indicador. Cuando se esté moviendo el P43®, el disco indicador (elemento 16) girará a la misma velocidad que el P43®. Al medir el tiempo de rotación del disco a lo largo de 360º, o de cualquier otro ángulo dado, se puede determinar la velocidad del P43®.

B. Mantenimiento

3.4 Lubricación del P43®

La caja de engranajes está lubricada con aceite EP 320, el cual se deberá renovar en cada servicio periódico.

3.5 Nivel recomendado de funcionamiento

La frecuencia y duración del funcionamiento dependerá del régimen de deposición de lodos. Pero se recomienda muy encarecidamente que el P43® se ponga en funcionamiento durante aproximadamente UNA ROTACIÓN DE LA BOQUILLA al menos UNA VEZ AL MES para asegurar el libre movimiento de los componentes internos.

3.6 Indicador externo

Se puede suministrar un indicador externo como elemento extra opcional.

INDICADOR *(PARA P43® MONTADO EN EL LATERAL DEL TANQUE)*	indica el movimiento de la boquilla y la posición de la boquilla
INDICADOR *(PARA P43® MONTADO EN EL CENTRO)*	indica sólo el movimiento de la boquilla

El mecanismo indicador está mecánicamente conectado al P43® (Ver Figura 3.9).

3.7 Intervalo entre servicios

Después de 15 años de instalación, se recomienda que el P43® se desmonte para servicio de rutina, junto con el indicador externo (cuando se haya montado). Se deberá enviar entonces a Veolia o a un centro de servicio autorizado para una revisión completa. Se puede suministrar una unidad de sustitución cuando se desmonte la existente, a fin de minimizar el tiempo de inactividad del tanque.

Información Técnica 4

CONTENIDO

4.1 Consultas sobre servicio 1

4.2 Conjunto de P43® tipo montado en el centro
(Listas de despiece y plano) 2, 3, 4

4.3 Conjunto de P43® tipo montado en el lateral del tanque
(Listas de despiece y plano) 5, 6, 7

4.4 Variables del cliente 8

4.5 Conjunto del eje del impulsor 9

4.6 P43® tipo montado en el lateral del tanque – Indicador externo
(Listas de despiece y plano) 19, 11, 12

VEOLIA ENVIRONMENTAL SERVICES

4. Información técnica

4.1 Consultas sobre servicio

Todas las consultas sobre servicio se deberán formular a Veolia en:

Veolia Environmental Services

Dock Road South

Bromborough

Wirral

CH62 4SQ

Teléfono: +44 (0) 151 6444300

Fax: +44 (0) 151 6444301

e-Correo: VESUKp43@veolia.co.uk

o a través de su Representante local.

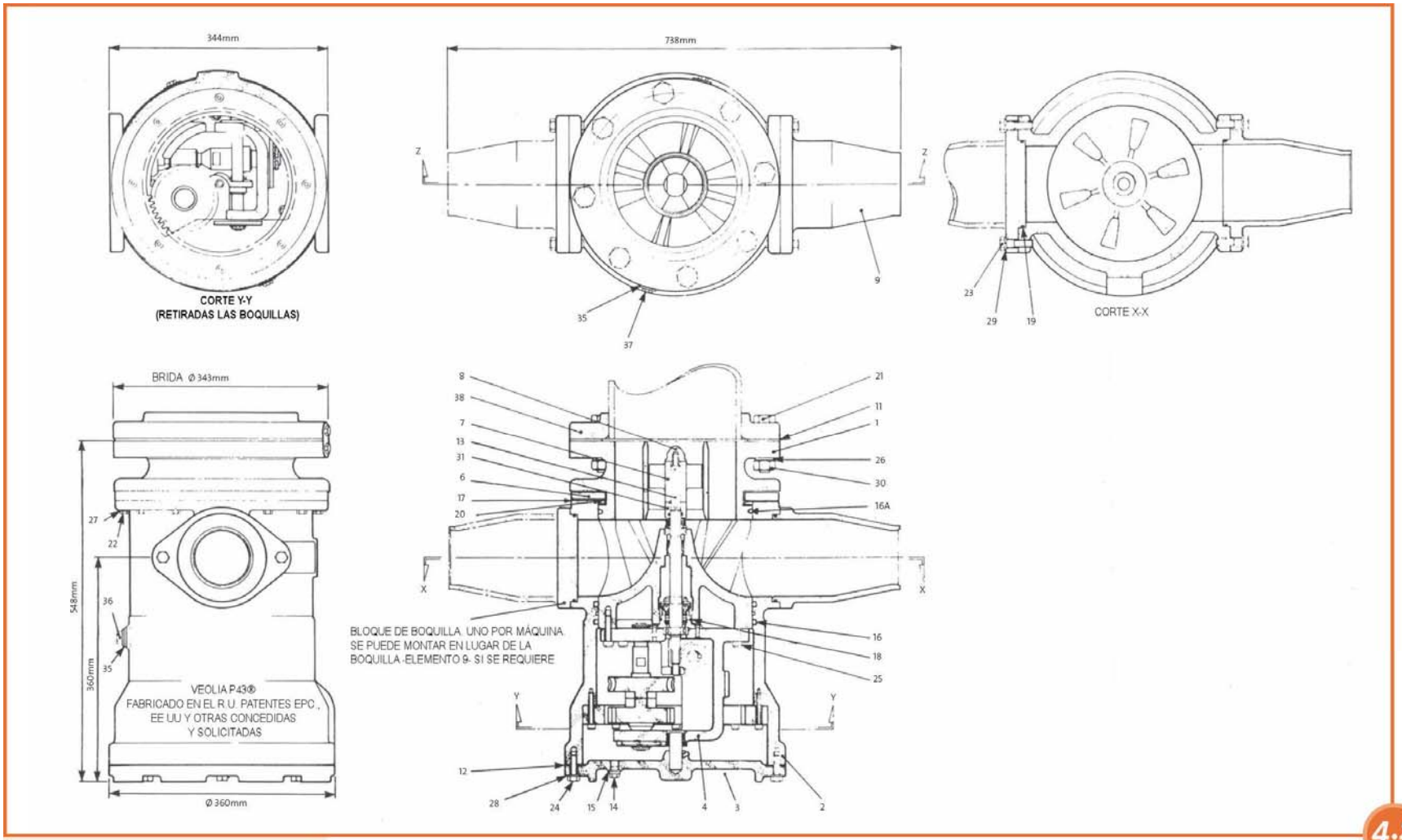
4.2 *P43® montado en el centro – Disposición general* *E.5434*

ELEMENTO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PIEZA Nº
1	Conjunto principal del cuerpo – Montado en el centro		543401
2	Conjunto del cuerpo de la boquilla	1	540902
3	Conjunto de la placa de asiento	1	540903
4	Conjunto de la caja de engranajes	1	540904
5	-		
6	Placa de deslizamiento	1	540906
7	Impulsor	1	
8	Tuerca del impulsor	1	540908
9	Boquilla	la necesaria	
10	-		
11	Junta de la brida de montaje	1	540911
12	Junta de la placa de asiento	1	540912
13	Chaveta	1	540913
14	Tapón con aletas (1/2” BSP)	2	519184
15	Arandela de cobre	2	540915
16	Junta tórica	2	540916
17	Disco de fricción de PTFE	1	540917
18	Junta tórica	1	540918
19	Junta tórica	la necesaria	540919
20	Disco de fricción de PTFE	1	540917A
16A	Junta tórica	1	540916A

4.2 *P43® montado en el centro – Disposición general* *E.5434*

ELEMENTO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PIEZA Nº
21	Perno		540921
22	Perno	12	5.3112
23	Perno	la necesaria	540923
24	Tornillo	8	540924
25	Tornillo	5	540925
26	Arandela – muelle	8	540926
27	Arandela – muelle	12	540927
28	Arandela – muelle	8	540928
29	Arandela – muelle	la necesaria	540929
30	Tuerca	8	540930
31	Anillo de estanqueidad	1	540931
32	Aceite		540932
33	Loctite	la necesaria	540933
34	Bloque de boquilla	la necesaria	540934
35	Arandela de cobre	1	540940
36	Tapón con aletas (1/2” BSP)	1	540939
37	--		
38	--		
39	--		
40	--		

Figura 4.2 - E 5434 P43® almacenaje en tierra – limpieza del tanque (tipo montado en el centro)

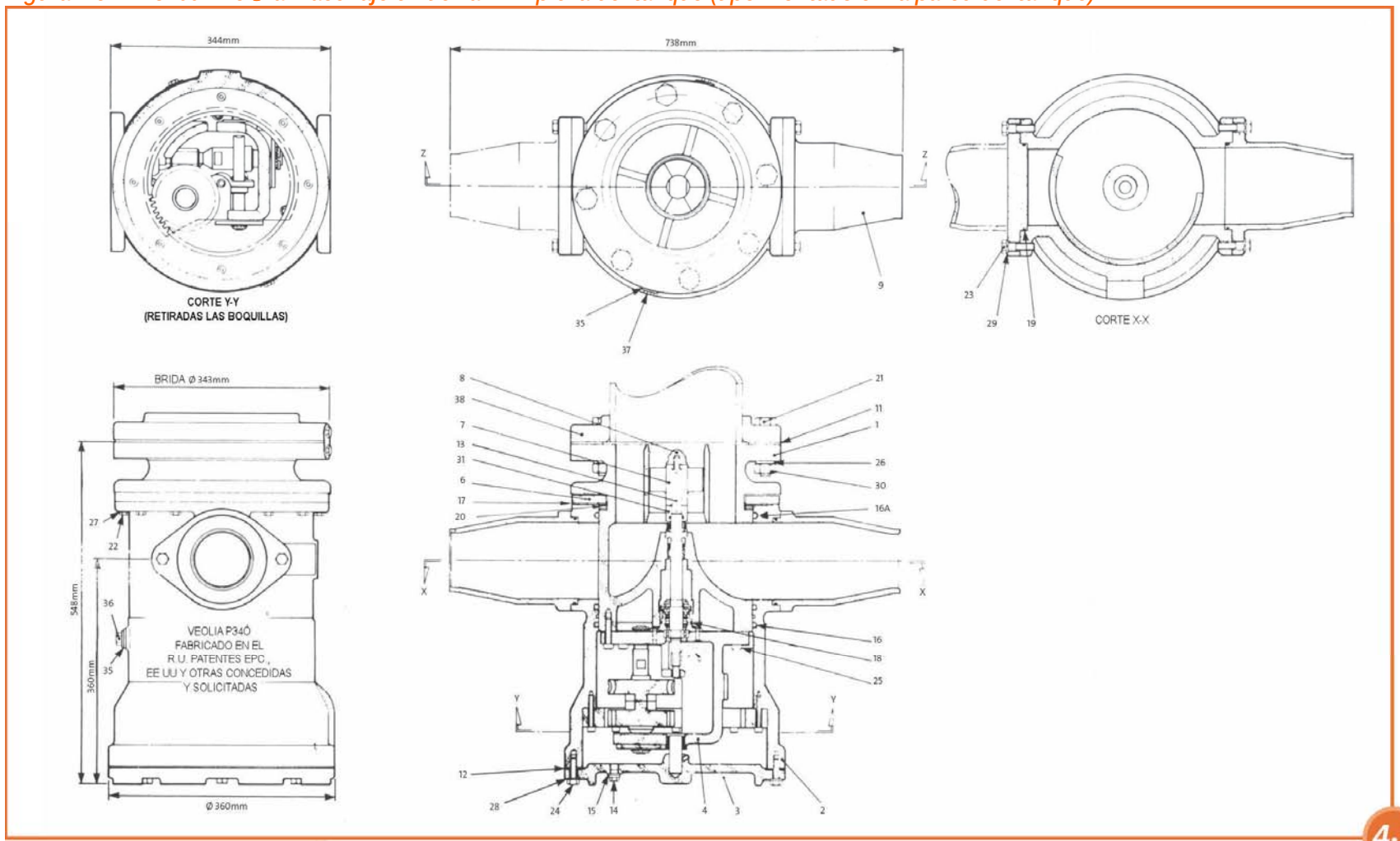


4.2

ELEMENTO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PIEZA Nº
1	Conjunto principal del cuerpo (montado en la pared del tanque)		540901
2	Conjunto del cuerpo de boquilla	1	540902
3	Conjunto de placa de asiento	1	540903
4	Conjunto de caja de engranajes	1	540904
5	-	-	-
6	Placa de deslizamiento	1	540906
7	Impulsor	1	
8	Arandela del impulsor	1	540908
9	Boquilla	2	
10	-	-	-
11	Junta de la brida de montaje	1	540911
12	Junta de la placa de asiento	1	540912
13	Chaveta	1	540913
14	Tapón con aletas (3/8” BSP)	2	519184
15	Arandela de cobre	2	540915
16	Junta tórica	2	540916
17	Disco de fricción en PTFE	1	540917
18	Junta tórica	1	540918
19	Junta tórica	2	540919
20	Disco de fricción en PTFE		-
16A	Junta tórica	1	540916A

ELEMENTO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PIEZA Nº
21	Perno		540921
22	Perno	12	5.3112
23	Perno	4	540923
24	Tornillo	8	540924
25	Tornillo	5	540925
26	Arandela – muelle	8	540926
27	Arandela – muelle	12	540927
28	Arandela – muelle	8	540928
29	Arandela – muelle	4	540929
30	Tuerca	8	540930
31	Cierre mecánico	1	540931
32	Aceite		540932
33	Loctite	la necesaria	540933
34	-	-	-
35	Arandela de cobre	1	540940
36	Tapón con aletas (1/2”BSP)	1	540939
37	-	-	-
38	-	-	-
39	-	-	-
40	-	-	-

Figura 4.3 -- E 5409 P43® almacenaje en tierra – limpieza del tanque (tipo montado en la pared del tanque)



4·3

ELEMENTO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PIEZA Nº
1	Boquilla – 2”	s/especific.	543701
2	Boquilla – 2 ½”	s/especific.	543702
3	Boquilla – 3,0”	s/especific.	543703
4	Boquilla – 3,5”	s/especific.	543704
5	Boquilla – 4,0”	s/especific.	543705
6	Boquilla – 4,5”	s/especific.	543700
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11			
12	Impulsor – 30”	1	543712
13			-
14		1	
15	Impulsor – 45”	1	543715
16	Impulsor – 50”		543716
17			-
18	Impulsor – 65”	1	543718
19	-	-	-
20	-	-	-

ELEMENTO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PIEZA Nº
1	Eje del impulsor	1	541901
2	Rodamiento de bolas	1	541902
3	Resorte circular	1	541903

ELEMENTO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PIEZA Nº
1	Conjunto de placa de deslizamiento	1	549200
2	Cuerpo del indicador	1	549600
3	-	-	-
4			
5	Perno de cabeza hexagonal	2	546805
6	Subconjunto de la caja de engranajes	1	562000
7	Alojamiento de la junta	1	546807
8	Eje de accionamiento	1	546808
9	Conjunto de pieza de accionamiento	1	549900
10	Junta de estanqueidad	1	546810
11	Contra-arandela (junta hermética)	1	546811
12	Manguito espaciador	1	546812
13	Brida con aletas	1	561600
14	Manguito	1	546814
15	Soporte de montaje	1	546815
16	Subconjunto del disco indicador	1	562100
17	Tuerca – hexagonal	2	546817
18	Subconjunto del disco de rueda de plato macizo	1	546818
19	Caja de engranajes	1	546819
20	Casquillo	1	546820

ELEMENTO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	PIEZA Nº
21	Arandela de empuje	2	546821
22	Junta hermética para el aceite	1	546822
23	Junta tórica	1	546823
24	Junta tórica	1	546824
25	Muelle	1	546825
26	Tornillos de sombrerete con cabeza hueca	4	546826
27	Tornillos de sombrerete con cabeza hueca	2	546827
28	Pernos de cabeza hexagonal	8	546828
29	Tornillos de cabeza avellanada hueca	6	546829
30	Tornillo prisionero de cabeza hueca	1	546830
31	Tuerca – hexagonal	1	2500/54
32	Tuerca – hexagonal	16	546832
33	Arandela	6	4007/73
34	Arandela	1	5446859
35	Arandela	16	546835
36	Tornillos de sombrerete de cabeza hueca	3	546836
37	Adaptador para montaje	1	546837
38	Conjunto de eje flexible	1	549100
39	Mirilla de vidrio	1	546839
40	Rueda de plato macizo	1	546840

Figura 4.6 - E5468 Indicador externo del P43®

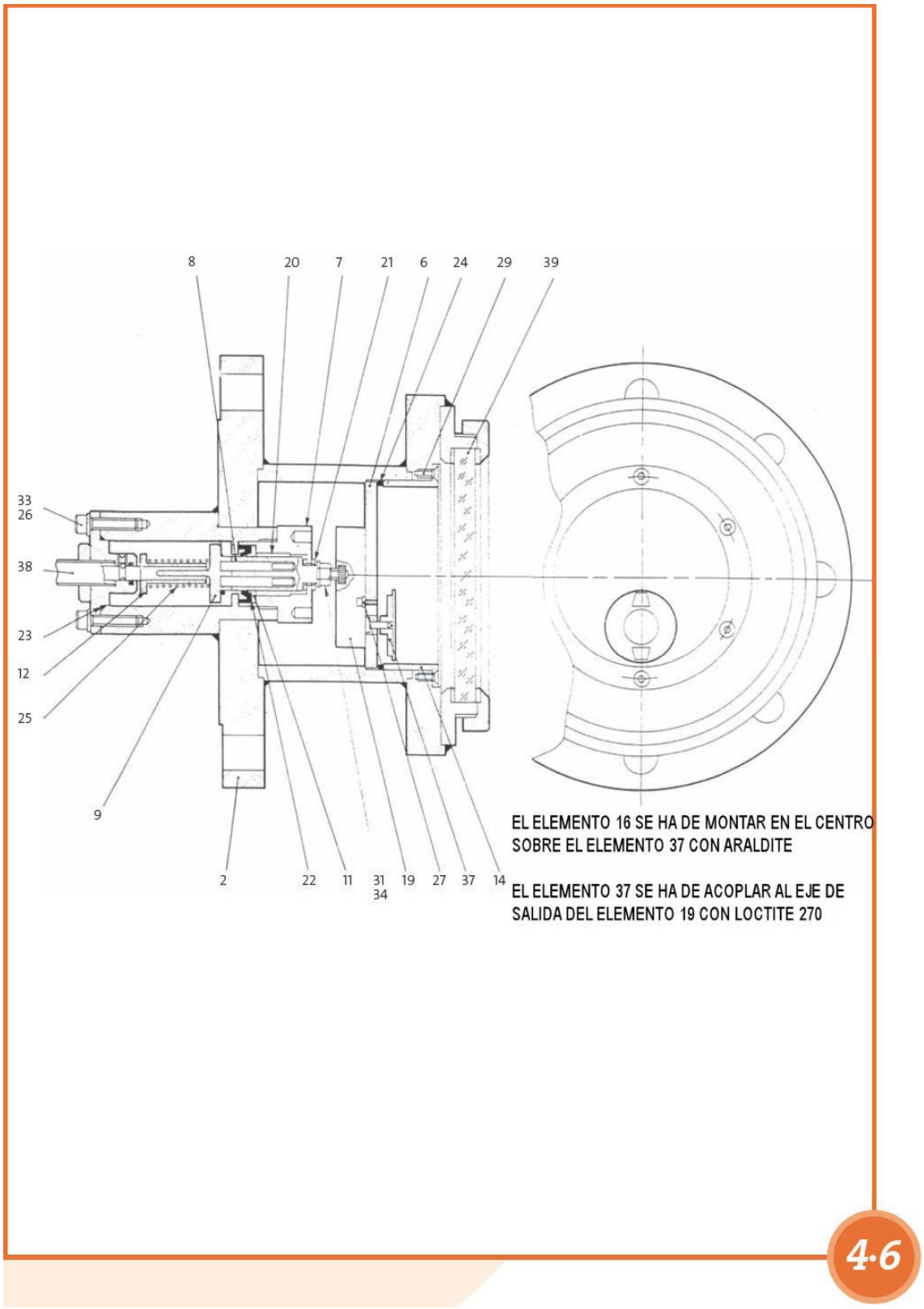
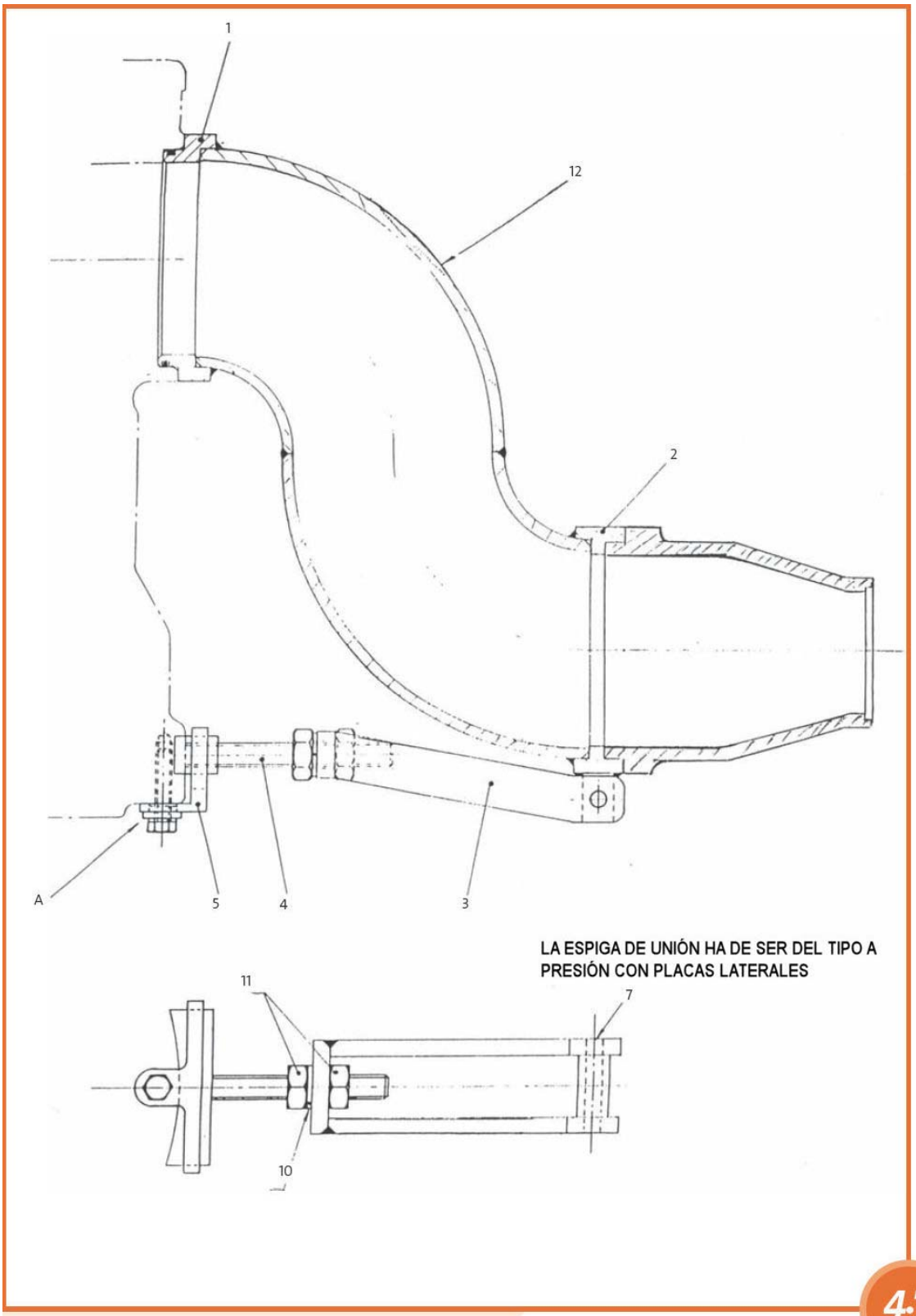


Figura 4.7 - Codo adaptador en "S" para la boquilla



4.7

Datos Específicos

5

ESTA SECCIÓN ES PARA QUE MANTENGA USTED
SUS PROPIOS DATOS TÉCNICOS PERTINENTES.

VEOLIA
ENVIRONMENTAL
SERVICES