

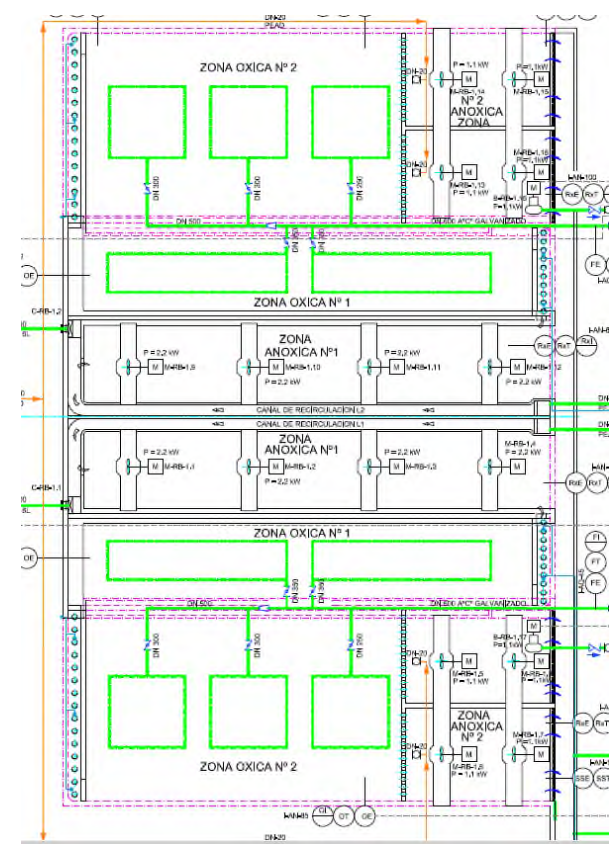
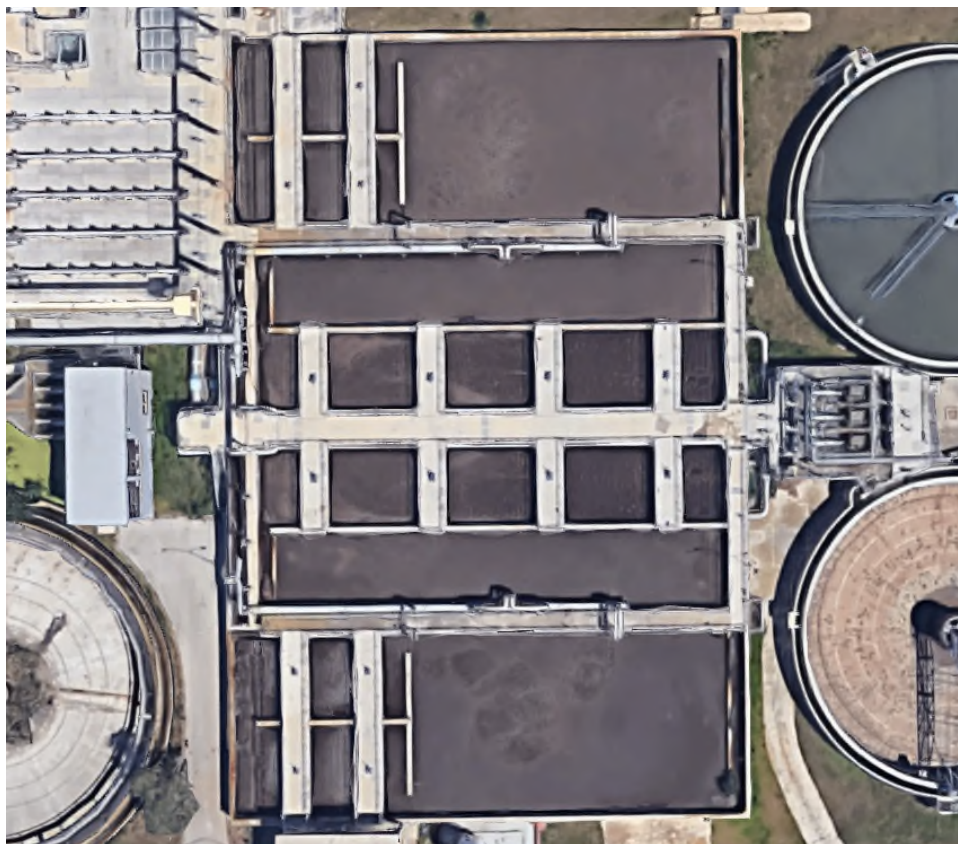
PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA REPOSICIÓ DE LA TOTALITAT DE LES MEMBRANES DELS DIFUSORS DEL SISTEMA MBR A L'EDAR DE GAVÀ-VILADECANS. (N. EXP.: AB/2022/098)

1. OBJECTE

És objecte del contracte el subministrament i muntatge total 'claus en mà' de la totalitat de les membranes dels difusors del sistema MBR de l'EDAR de Gavà-Viladecans. Tanmateix es tindrà en compte el desmuntatge de les membranes existents i el tractament de la totalitat dels residus generats durant els treballs per part del Proveïdor.

2. ANTECEDENTS

El sistema MBR de l'EDAR de Gavà-Viladecans està format per dos reactors biològics tal i com es pot veure a la imatge de google que es mostra a continuació. Els reactors estan formats cadascun per una zona anòxica (No 1), una zona òxica (No 1), una zona òxica (No 2) i finalment per una zona anòxica (No 2). A la dreta d'aquesta imatge es pot observar la distribució esquemàtica d'aquestes zones.



En cadascun dels reactors hi ha instal·lats un total de 3.335 difusors de membrana de la marca Xylem model Sanitaire de 9" d'EPDM. El reactor però està preparat per a un total de 3.500 unitats tal i com es pot observar a la següent taula:

REACTOR BIOLÒGIC UNITARI	Zona Òxica 1	Zona Òxica 2.1	Zona Òxica 2.2	Zona Òxica 2.3
Cabal unitari màxim per difusor (Nm3/h)	4,6	4,6	4,6	4,6
Graelles per reactor (ut)	2	1	1	1
Diàmetre col·lector principal	DN350	DN300	DN300	DN250
Línies per graella (ut)	15	12	11	10
Bases de difusors per línia (ut)	62	50	50	49
Bases de difusors per graella (ut)	930	600	550	490
Bases de difusors màxim per zona òxica	1.860	600	550	490
Bases de difusors instal·lats per reactor biològic	3.500			
Difusors instal·lats per zona òxica	1.860	540	495	440
TOTAL difusors instal·lats a reactor biològic unitari	3.335			

En total, el sistema biològic global té la possibilitat de tenir 7.000 difusors i actualment en té instal·lats 6.670 unitats. Aquests difusors es van instal·lar quan es va construir el sistema MBR de Gavà aproximadament l'any 2010. A continuació es mostren unes imatges del reactor biològic buit de les zones òxiques 1 i 2 respectivament:



L'alçada del recinte biològic és d'aproximadament 5 m. A continuació es mostra una fotografia d'una membrana d'un difusor en què s'aprecia l'embrutiment o 'fouling' i a la següent una membrana nova i el cercol d'estrenyiment pel muntatge sobre la base.



3. ABAST

Com ja s'ha comentat, l'objecte d'aquest plec és la substitució total de les membranes dels difusors instal·lats als dos recintes biològics de l'EDAR de Gavà. En total es canviaran les 6.670 unitats instal·lades en els dos reactors i se'n subministraran 1.000 unitats més per tal de garantir un estoc mínim i assegurar la substitució per desperfectes durant la propera dècada. Es subministraran també 500 unitats de cercols de collament o estrenyiment per tal de mantenir un estoc mínim en cas de ruptura d'aquesta peça. Per dur a terme la substitució de les 6.670 unitats es tindran en compte els següents punts:

- Les actuacions per substituir les membranes dels difusors es podran fer només durant els mesos de temporada baixa de turisme, és a dir des de l'1 d'octubre fins al 31 de maig (ambdós inclosos)
- En cap cas es podrà fer l'actuació entre els mesos de juny, juliol, agost i setembre
- El buidat i la neteja del recinte biològic és a càrrec d'Aigües de Barcelona i dura aproximadament unes 2 setmanes. Cal tenir present doncs que no es podrà entrar al segon reactor biològic fins passades dues setmanes després que quedi en perfecte funcionament el primer reactor
- El Proveïdor es farà responsable de la totalitat de les feines necessàries per a què la instal·lació quedi completament muntada

En tot moment es considera que l'abast dels treballs detallats a la memòria tècnica fins a la seva posada en marxa, s'enquadra dins d'un claus en mà. Es contemplaran tots els materials i mitjans necessaris per a la recepció del material, el desmuntatge, el muntatge, càrregues, descàrregues i transports necessaris dins i fora de l'EDAR. Totes les eines i els mitjans auxiliars estaran inclosos. Tots els materials i consumibles estaran inclosos. Tanmateix, l'adjudicatari haurà de definir i acordar amb els responsables de la planta totes i cadascuna les actuacions que s'hauran de dur a terme per substituir les membranes amb la finalitat de garantir en tot moment la qualitat de l'abocament a medi.

4. ESPECIFICACIONS TÈCNIQUES

El difusor a instal·lar ha de complir amb les necessitats tècniques següents:

- Total compatibilitat amb el difusor instal·lat actualment
- Materials que garanteixin la durabilitat en els propers 10 anys
- Membrana d'EPDM d'alta eficiència
- Resistència a la degradació per llum ultraviolada
- Fabricació d'una sola peça per injecció
- Espessor mínim de 2 mm
- Vàlvula central per evitar que l'aigua entri a les canonades
- Junta tòrica evitant les parts mòbils
- Controls de qualitat certificables
- Rang de treball en continu per difusor de 0,9 a 7 Nm³/h garantint 4,6 Nm³/h mínim per unitat
- Perforacions mínimes de 5.256 forats (Ø1,016 mm)

5. INFORMACIÓ A LLIURAR JUNTAMENT AMB L'OFERTA

Amb l'oferta caldrà detallar cadascun dels següents punts de treball:

- Fitxa tècnica de la membrana subministrada
- Materials emprats
- Certificat CE de la membrana
- Manual d'operació i manteniment
- Gràfiques de cabal d'aire normalitzat front el valor de SOTE i front la sumergència i la densitat de difusors
- Controls de qualitat certificables
- Cronograma i treballs unitaris de l'actuació
- Condicions d'embalatge, transport, entrega, supervisió i condicions tèrmiques d'emmagatzematge del material
- Protocol de posada en marxa de cada reactor un cop acabat el muntatge
- Garanties
- Referències de substitució de membranes de difusors d'instal·lacions similars al territori nacional fent referència a l'EDAR, nombre de membranes substituïdes, etc.
- Descripció de la gestió dels residus generats durant l'actuació

6. GARANTIA

El subministrador garantirà a Aigües de Barcelona que els equips subministrats són lliures d'errors de disseny, de materials i de fabricació i que són de dimensions i capacitat prou per cobrir satisfactòriament les condicions d'operació especificades.

Si durant el primer any de funcionament es manifestés qualsevol defecte de disseny, material, fabricació o operació anteriorment a 2 anys des del lliurament dels equips per part del fabricant, aquest es compromet a realitzar les accions, reparacions i reposicions necessàries sense cap càrrec econòmic. No es permetran reparacions o alteracions dels equips per part de tercers. Si la fallada o defecte no pogués ser corregit, el subministrador es compromet a reemplaçar ràpidament sense càrrecs l'equip afectat.

7. GESTIÓ DE RESIDUS

De manera general, els residus generats durant la intervenció s'han de gestionar d'acord amb el marc normatiu d'aplicació en aquesta matèria a Catalunya. El Proveïdor haurà d'aportar a la seva oferta una identificació segregada dels residus previstos a la intervenció amb una classificació (LER) en base a les seves característiques, propietats i nivell de perillositat. Es realitzarà una estimació de les quantitats a gestionar de cadascun i es presentarà proposta de la via de gestió (valorització/eliminació) establerta al CRC2019 (Catàleg de residus de Catalunya) seguint l'ordre de prioritat fixat al mateix catàleg. Haurà de quedar justificada convenientment la no valorització dels residus identificats quan aquest catàleg incorpori possibles vies de valorització. A la fase de presentació d'ofertes no caldrà concretar els gestors/transportistes autoritzats que seran subcontractats pel proveïdor. Es detallaran, i quedaran incloses a l'oferta, les operacions de condicionament previ, embalatge, envasat (si fossin necessaris) i el tipus de transport a utilitzar, i se seguiran les pautes de senyalització, etiquetatge i emmagatzematge indicades pel centre on té lloc la intervenció.

S'afegirà de la mateixa manera a l'oferta qualsevol consideració específica que s'estimi necessària per a la correcta operativa en qualsevol de les etapes fins al lliurament dels residus a les instal·lacions del gestor. Quan les quantitats generades d'algun dels residus siguin poc significatives, i amb autorització prèvia d'Aigües de Barcelona, el proveïdor podrà utilitzar respectant la segregació establerta als contenidors del centre. En tots els casos s'entendrà el cost de la partida de residus un preu tancat independentment de la gestió que finalment sigui realitzada en fase d'execució de la intervenció o d'eventuals sobre costos no previstos en qualsevol de les etapes fins al lliurament al gestor (identificació, classificació, estimació de quantitats, condicionament, transport o gestió...).

En fase d'execució de la intervenció, el contractista concretarà les empreses de transport i gestió autoritzades que té previst contractar per a la realització aquestes operacions. El contractista haurà de disposar de la documentació prèvia per a la gestió que sigui preceptiva per a cada residu (FA, NP, NPT...) així com de la documentació d'acompanyament de cada transport (FS, DI, DCS...) abans de l'expedició d'aquest. Per a l'elaboració d'aquesta documentació, el proveïdor haurà de contactar amb el departament d'administració de la instal·lació on té lloc la intervenció per a l'ús del codi de productor del centre en la generació de la documentació que sigui necessària. L'ús de codis de productor diferents dels de la instal·lació on es realitzi la intervenció haurà de ser autoritzada expressament per Aigües de Barcelona a través del Responsable de residus de sanejament. En tots els casos, la documentació de gestió de residus serà realitzada digitalment a través de la plataforma SDR (Sistema documental de residus de l'Agència de Residus de Catalunya – ARC).

Tots els contractistes del proveïdor per al transport i gestió de residus hauran de poder operar amb aquesta plataforma. Únicament s'acceptarà tramitar documentació fora d'aquesta plataforma quan calgui elaborar documentació subjecta a normativa estatal per trasllat i gestió de residus fora de Catalunya. Qualsevol documentació que es generi haurà de tenir conformitat per part d'Aigües de Barcelona mitjançant signatura online al SDR i/o segell del centre (en cas de gestions no cobertes per l'SDR i/o documentació mercantil).

8. TERMINI DE LLIURAMENT I DE MUNTAGE

L'execució total dels treballs serà d'un total de 13 setmanes a comptar de l'endemà de la formalització del contracte. Les 6 primeres setmanes seran per a la fabricació i l'entrega a planta de la totalitat del material. Les tasques de substitució començaran tant aviat les membranes estiguin aplegades a l'EDAR i no duraran més de 2 setmanes per cada reactor. Cal sumar a les 10 setmanes que ja hem comptabilitzat les 2 setmanes necessàries per netejar el segon reactor biològic. Una setmana més serà per preparar tota la documentació tècnica sol·licitada en aquest plec tècnic.

9. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR AL FINALITZAR L'ACTUACIÓ

Juntament amb els equips es lliurarà almenys la següent documentació en format digital i en paper:

- Fitxa tècnica de la membrana subministrada.
- Materials emprats.
- Certificat CE de la membrana i/o difusor.
- Manual d'operació i manteniment.
- Garanties.
- Declaració de la totalitat dels residus generats segons punt 7.

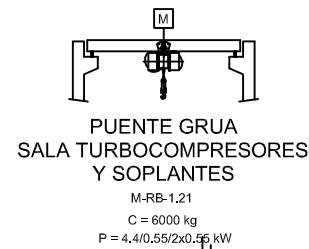
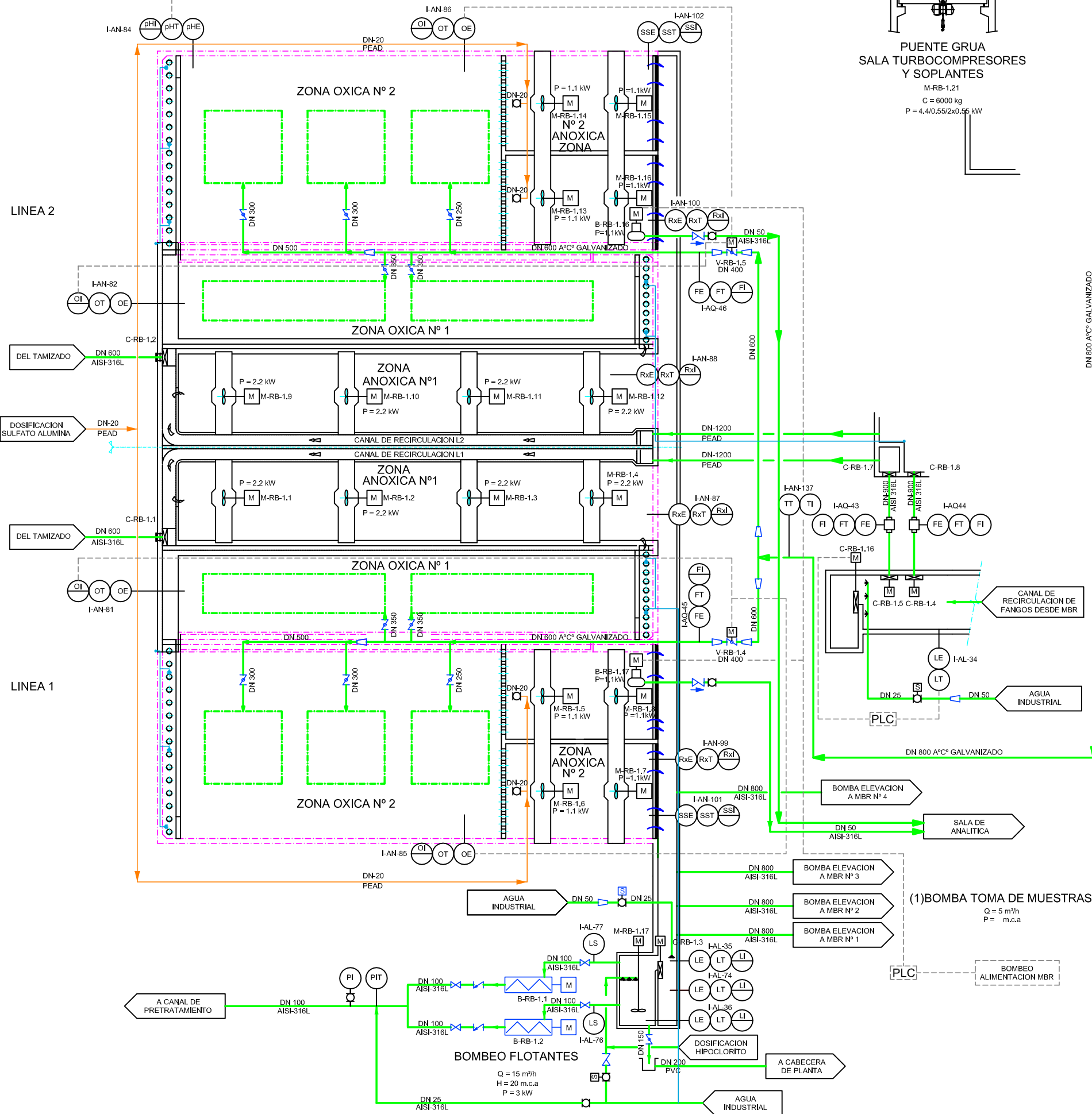
10. ANNEXOS

- I. Diagrama de procés reactor biològic
- II. MBR. Reactor biològic
- III. Fitxa tècnica del difusor de membrana

ANNEX N. 1 – DIAGRAMA DE PROCÉS REACTOR BIOLÒGIC

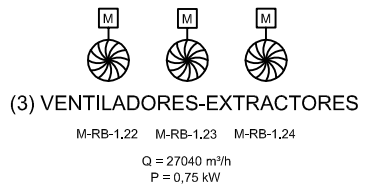
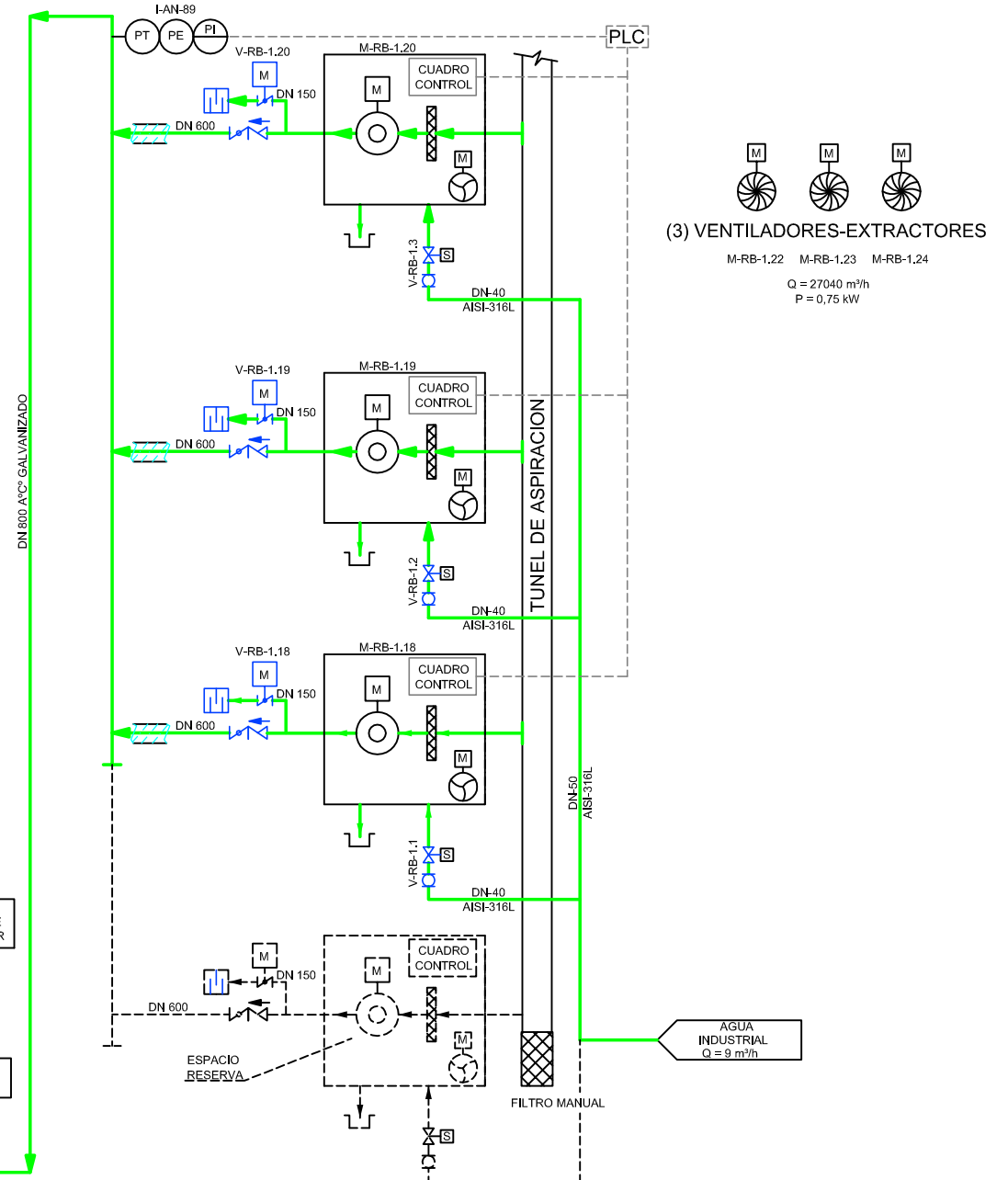
REACTOR BIOLOGICO LINEA 1 (MBR)

VOLUMEN/LINEA = 5816 m³/LINEA
VOLUMEN TOTAL = 11632 m³
Nº TOTAL DE DIFUSORES = 7376 Uds.



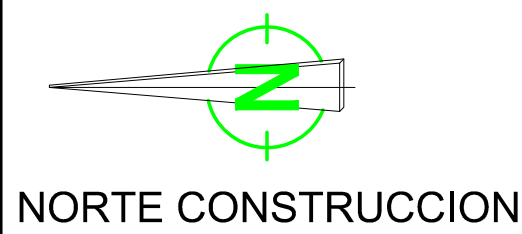
3(2+1R) TURBOCOMPRESORES

Q = 15362 Nm³/h
H = 5 m.c.a
P = 315 kw

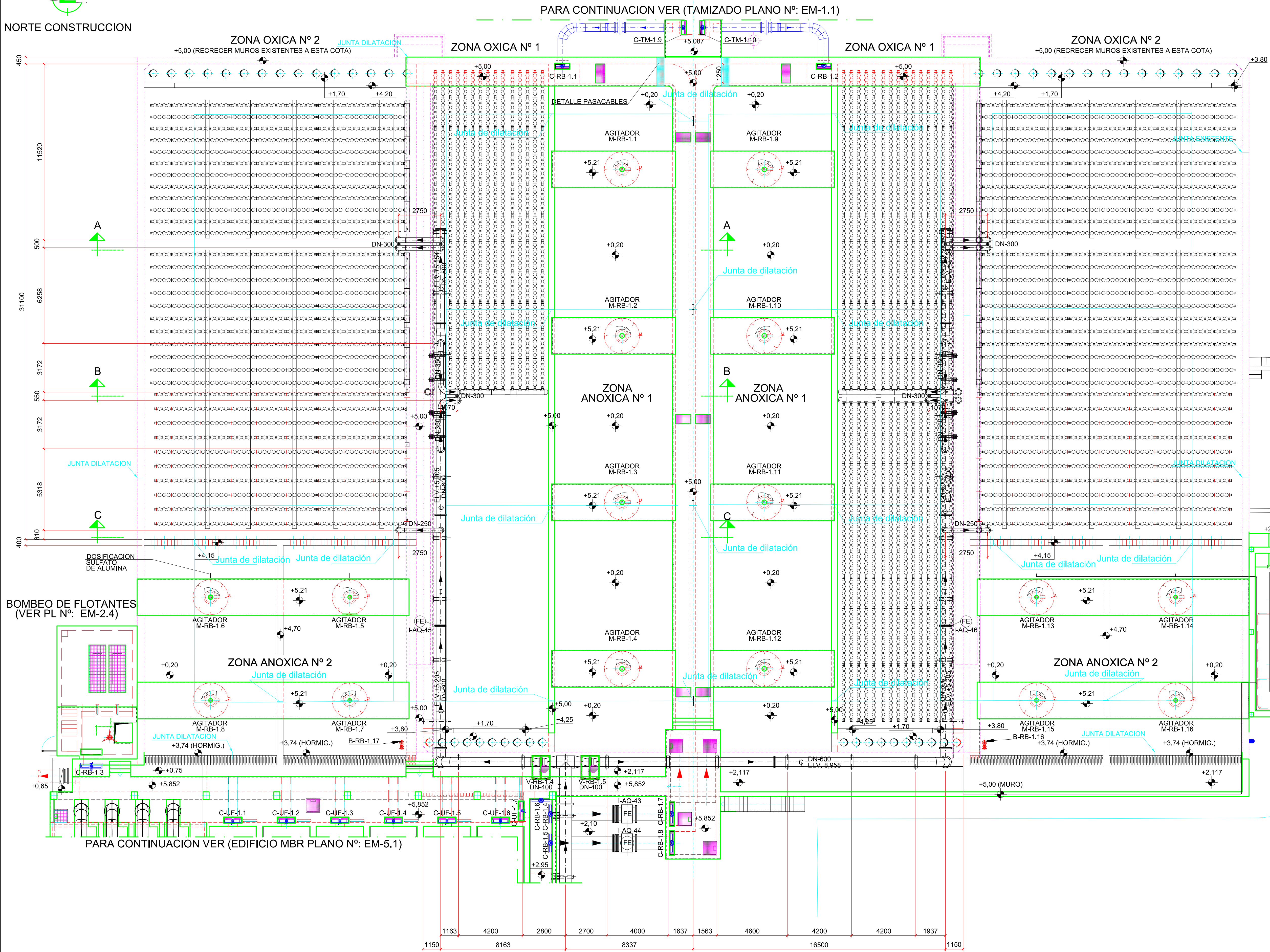


(1) BOMBA TOMA DE MUESTRAS
Q = 5 m³/h
P = m.c.a

BOMBEO ALIMENTACION MBR



NORTE CONSTRUCCION

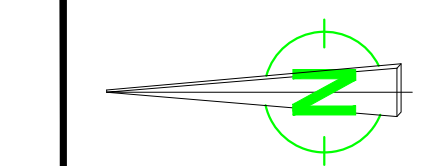


BOMBEO DE FLOTANTES
(VER PL Nº: EM-2.4)

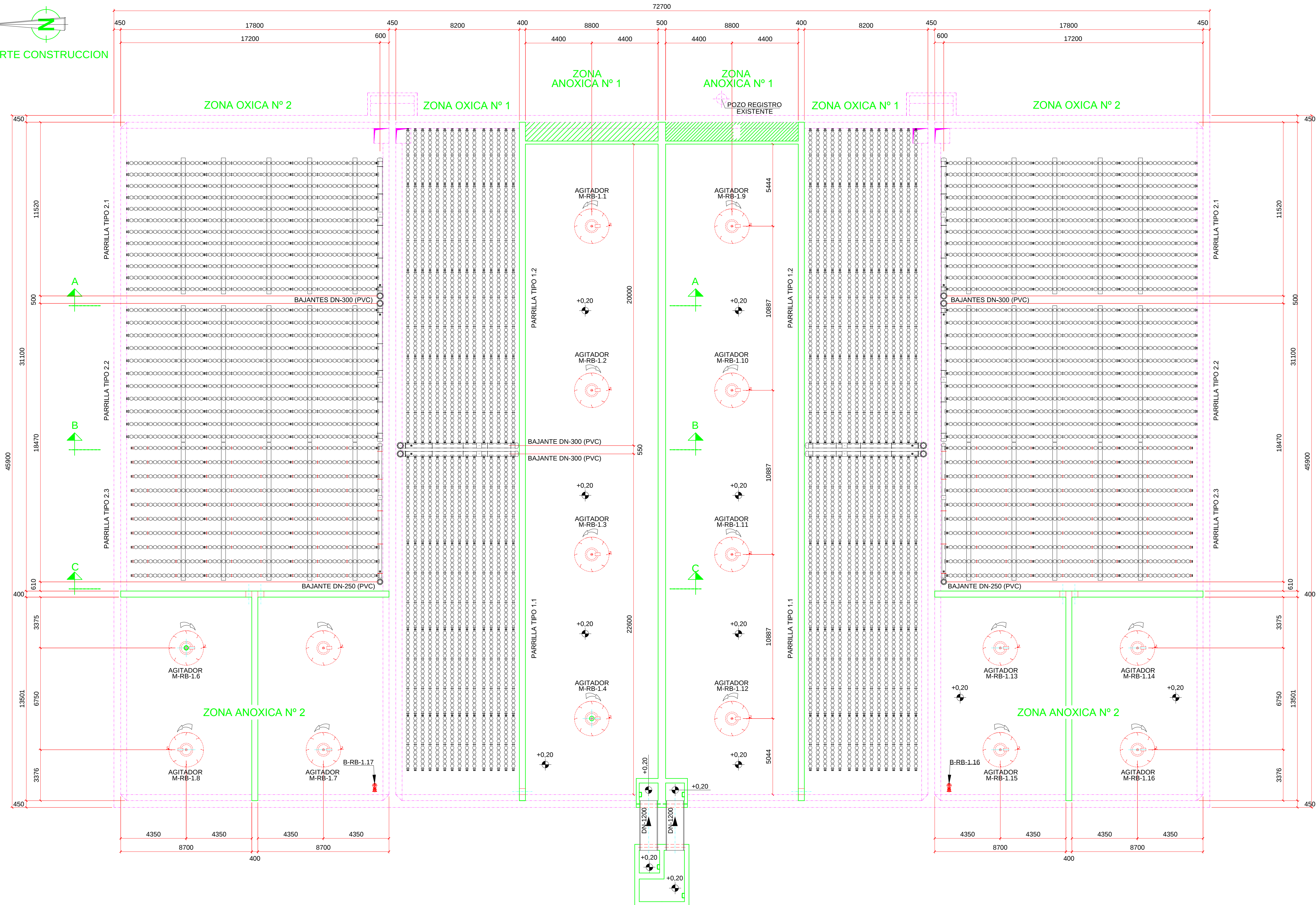
PLANTA-1 (ELV. +8,00)
ESC. 1:125

INSTALACIONES EXISTENTES
DOSIFICACION SULFATO
ALUMINA EN DESFOSFATACION
(VER PL Nº: EM.2.5)

AB-RU-CP5-M-002001-E

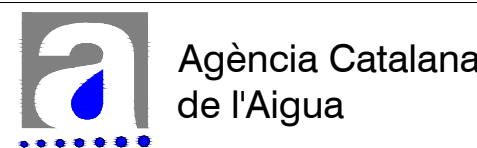


NORTE CONSTRUCCION



PLANTA-2 (ELV. +1,50)
ESC. 1:125

AB-RU-CP5-M-002002-C



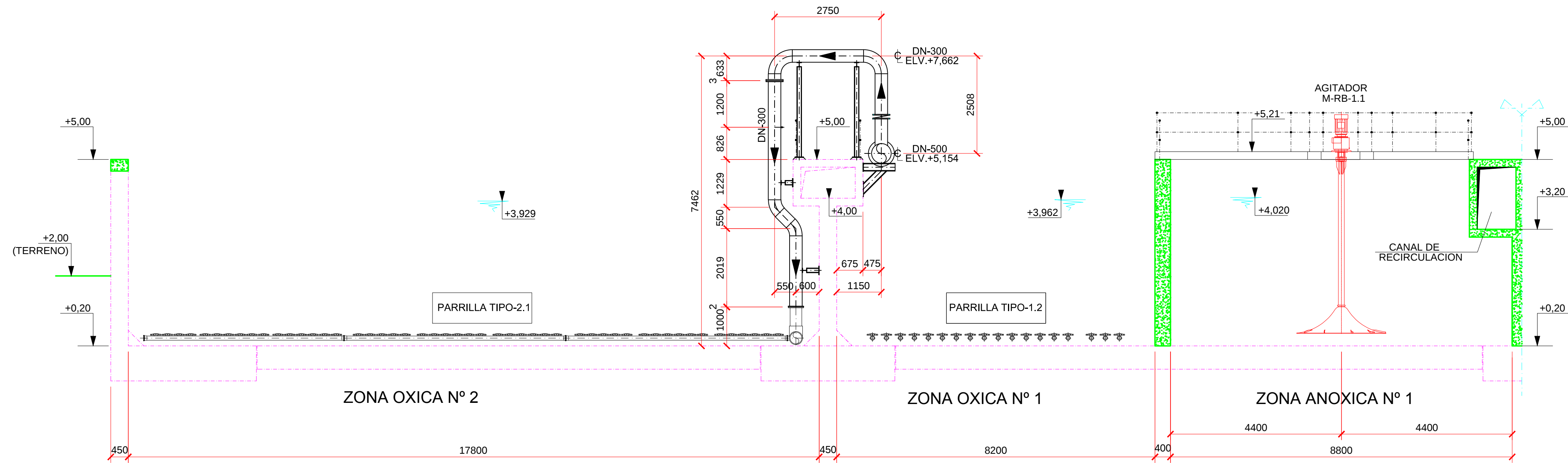
TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE LIQUIDACION DE LAS OBRAS DE AMPLIACION Y
TRATAMIENTO TERCIARIO DE LA DEPURADORA
DE AGUAS RESIDUALES DE GAVÀ - VILADECANS

DIRECCION DE LAS OBRAS:
Antoni Pujol Marco

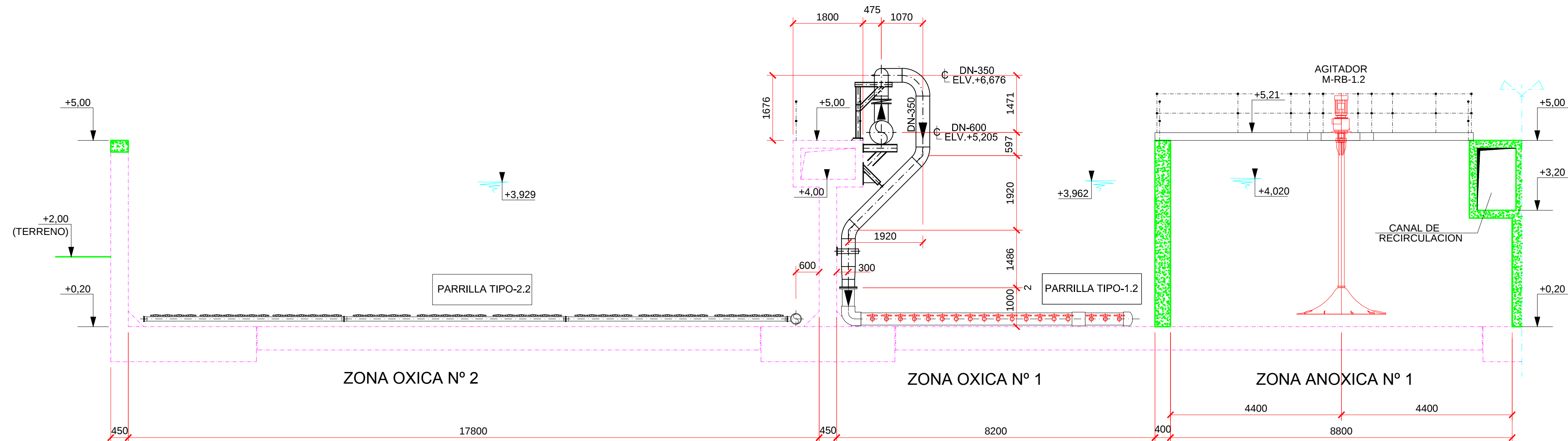
FORMATO ORIGINAL DIN A-1
Escala: 1:125
ESCALA GRAFICA

PLANO:
EQUIPOS MECANICOS
LINEA 1 (MBR)
REACTOR BIOLOGICO (PLANTA-2)

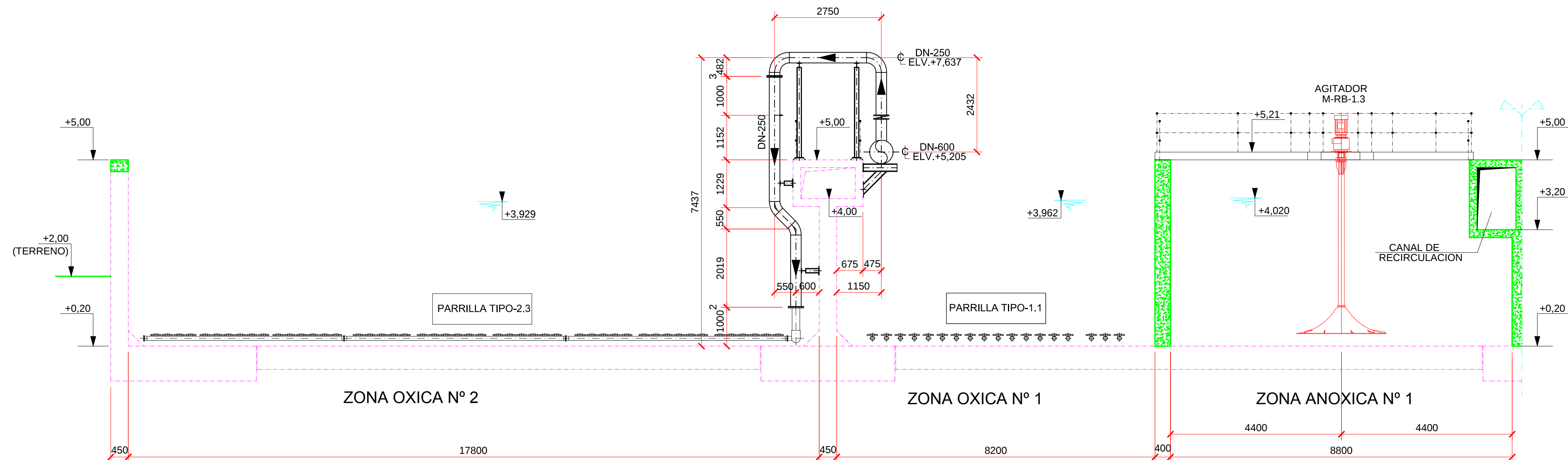
PLANO Nº:
EM-2.2
FECHA:
Mayo 2011



SECCION A-A
ESC.1:75



SECCION B-B
ESC.1:75



SECCION C-C
ESC.1:75

AB-RU-CP5-M-002003-D

ANNEX N. 3 – FITXA TÈCNICA DEL DIFUSOR DE MEMBRANA

SANITAIRE FINE BUBBLE AERATION SYSTEM

CERTIFICADO DE MATERIALES PROYECTO: E.D.A.R. GAVA

Membrana WE de ALTA EFICIENCIA

<u>Material properties</u>	<u>Value/Units</u>	<u>Test Procedure</u>
Base compound	EPDM with carbon black for UV-protection	
Tensile strength (unperforated)	1200 PSI	ASTM D412
Elongation at break 350% Min.	ASTM D412	
Hardness (durometer)	58±5, shore A	ASTM 2240
Accelerated aging Compression set @ 70° C, 22 hours	40% Max.	ASTM D395 Test Method B
Accelerated aging Elongation (% retained) @ 100° C, 22 hours	75% Max.	ASTM D573
Ozone resistance 72 Hrs.: 40° C, 50 pphm	No cracks @ 2X magnification	ASTM D1171 Method A
Modulus of elongation @ 300%	500 PSI/Min.	ASTM D412
Dynamic wet pressure	9.6"- 14.4" w.c. 244-365.7 mm w.c.	@ 1.0 SCFM @ 2" w.c. @ 1.7 m³/h @ 50.8 mm w.c.

Physical properties

Nominal diameter	9"
Active surface area	380 cm²
Material thickness	2 mm.
Perforations (I-bar type)	5256 @ 0.040" 5256 @ 1.016 mm

Check valve leakage rate 0 ml H₂O after 48 hours unpressurized



7.- DISCO DIFUSOR DE MEMBRANA

7.1.- BIOLÓGICO ZONA ÓXICA LÍNEA 1 MBR

- Hojas de datos ET-GDDME-001
- Manual de instalación
- Manual de operación
- Manual de mantenimiento
- Plano
- Curvas de rendimiento

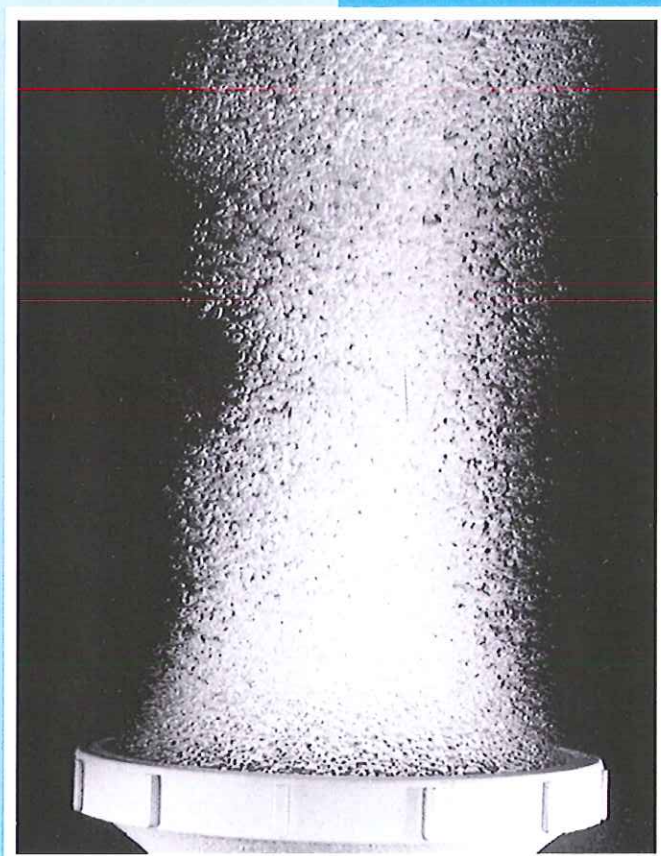
HOJA DE DATOS: ET-GDDME-001		
DISCO DIFUSOR DE MEMBRANA		
Revisión N°: 1	Estado	CLIENTE : EMSSA
Fecha: 28/07/09	C	OBRA : EDAR GAVÁ-VILADECANS
Comprobado por : ECM		REFERENCIA : CP5
Aprobado por : ECM		FASE : PC

DATOS GENERALES		
Código de obra (Item/Tag)		Parrillas de Reactores biológicos
Número de unidades		7000
Fabricante/Suministrador		Flygt Sanitare
Modelo/Tipo		WE
Servicio		Biologico zonax oxica linea 1 MBR
Localización en obra		Parrillas de Reactores biológicos
CONDICIONES DE SERVICIO		
Fluido		Aire filtrado
Máximo caudal por difusor	Nm ³ /h	4,60
SOTE minimo requerido	%	25
Calado maximo del tanque	m	3,76
Longitud del tanque	m	Ver plano
Volumen del tanque	m ³	S/ zonas
Temperatura del agua en el proceso	°C	30
Humedad relativa	%	80
Altitud sobre el nivel del mar:	m	2
CARACTERÍSTICAS		
Diámetro nominal	"	9
Superficie activa	cm ²	380
Máximo caudal por difusor	Nm ³ /h	5,0
SOTE máximo	%	23,7 a Q max
Dimensión de las perforaciones	mm	1 (tipo I)
Dureza	° Sh A	58±5
Máxima elongación en la rotura	%	300
Deformación a la compresión	%	40 a 70° durante 22 h
Deformación a la elongación	%	75 a 100° durante 22 h
Módulo de elongación al 300 %	PSI/min	500
Presión dinámica	mm.c.a.	244-365,7
Peso	Kg	
MATERIALES		
Membrana		EPDM Con negro de humo protección UV
Portadifusor		PVC con TiO ₂ >2%
Plato base de la membrana		PVC con TiO ₂ >2%
Aro de apriete		PVC con TiO ₂ >2%
Impermeabilizante anillos tóricos		Lubricante de silicona
NOTAS :		
Aplica e PPI n°:	AYF-0075 Rev1.	



Aeración por burbuja fina

INSTALACIÓN, SERVICIO Y MANTENIMIENTO



TFB-Flygt, S.A.
Bombeo • Filtración • Dosificación

Este Manual de Instrucciones proporciona información detallada sobre la instalación, inspección y puesta en marcha del equipo de Difusores de aire Flygt-SANITAIRE

ÍNDICE

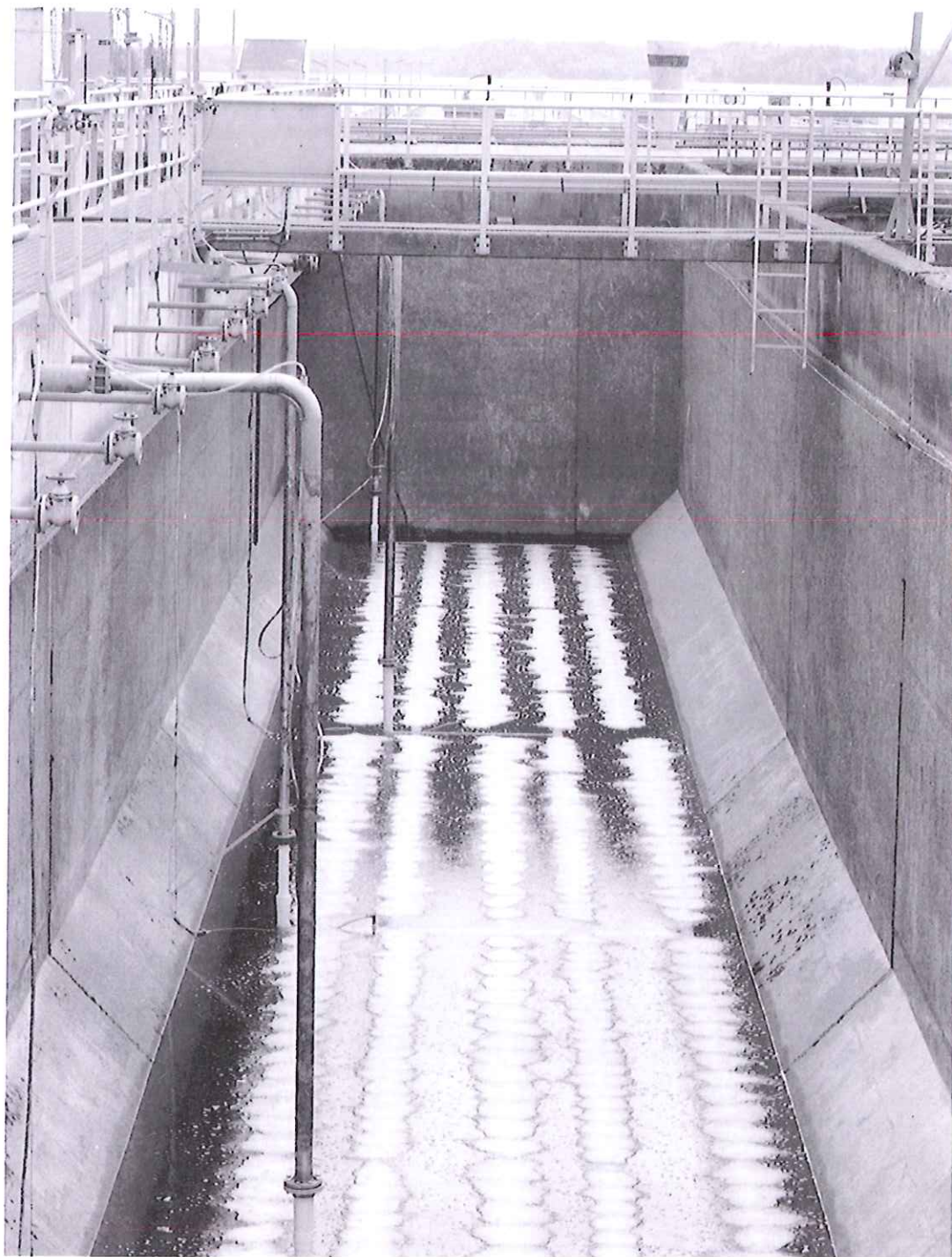
INSTALACIÓN DEL EQUIPO

Recepción y almacenamiento "in situ"	2
Instalación de la bajante y del colector	2
Instalación de las líneas distribuidoras de aire	4
Sistema de purga	7
Instalación de los difusores	8
Inspección del sistema	9
Inspección del difusor	9

SISTEMA DE AERACIÓN CON DIFUSORES DE BURBUJA FINA – FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

1. Generalidades	11
2. Características de funcionamiento de los difusores	11
3. Incrustaciones en los difusores	11
4. Consideraciones relativas al proceso	11
5. Limpieza por aire a presión	11
6. Sistema de purga	11
7. Interrupción del suministro de energía y pérdida del suministro de aire - difusores cerámicos	12
8. Inspección	12
9. Precauciones ante una larga parada	12
10. Mantenimiento - difusores de membrana	12
11. Mantenimiento- difusores cerámicos	13
12. Programa de mantenimiento recomendado	13
Metodos de limpieza para difusores cerámicos porosos	14
Resultados generalizados de los métodos anteriores	14
Especificaciones del material	15
Guía para resolución de problemas	16

Discos difusores Flygt-SANITAIRE



INSTALACIÓN DEL EQUIPO

Recepción y almacenamiento "in situ"

El equipo será entregado en camiones plataforma. Antes de la llegada del camión, elija un área seca y plana donde guardar temporalmente el equipo.

Descargue los componentes del sistema de tubería utilizando una carretilla de horquilla elevadora o una grúa.

Los colectores y las líneas de distribución de aire, se encuentran en el mismo embalaje. NO rompa las bandas de sujeción hasta que esté listo para realizar la instalación

NO apile estos embalajes.

Fije los colectores y las líneas distribuidoras en posición nivelada para impedir las deformaciones.

NO guarde el material donde pueda verse dañado por equipos pesados.

NO cubra las bandejas o tuberías con plástico negro. La acumulación excesiva de calor puede dañar los componentes de las tuberías de plástico.

Verifique todos los componentes entregados y notifique Inmediatamente al representante local de Flygt si falta algo o hay material dañado.

Instalación de la bajante y del colector

Debe quitarse toda la suciedad, aceite, grasa, agua, etc. del interior de las tuberías almacenadas al aire libre. Para ello puede utilizar un soplante de la planta.

Verifique que cualquier equipo de filtración de aire requerido haya sido instalado y este funcionando antes de soplar aire dentro de las tuberías y siga las indicaciones del fabricante de la soplante.

Verifique la ubicación de las bajantes con los planos de montaje. Cualquier discrepancia podría afectar a la instalación del equipo Flygt-SANITAIRE.

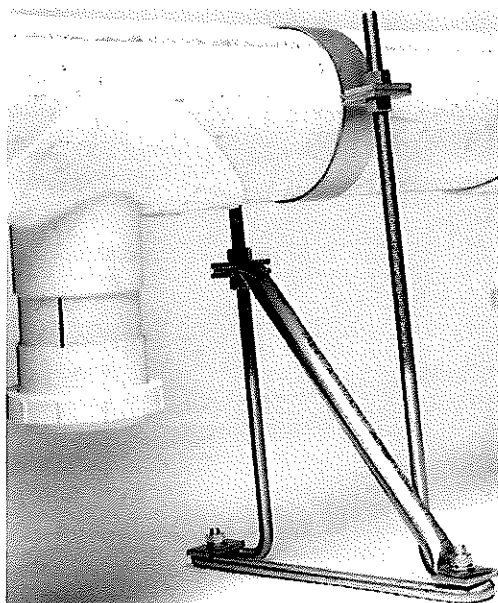
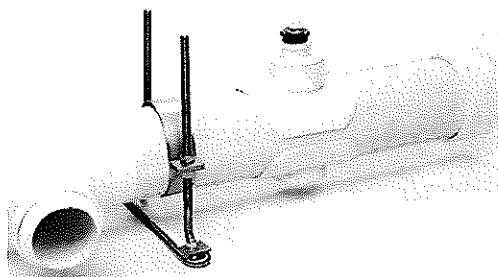
Utilice los planos de montaje y la conexión de la bajante para localizar y determinar la línea central del colector. La conexión de la bajante principal y la del colector deben estar alineadas.

Es posible que algunas bajantes no coincidan directamente con el colector. Esto ocurre con mayor frecuencia en los sistemas que utilizan colectores en línea. Consulte los planos de montaje de su instalación y conozca las disposiciones de distribución adoptadas específicamente en su caso.

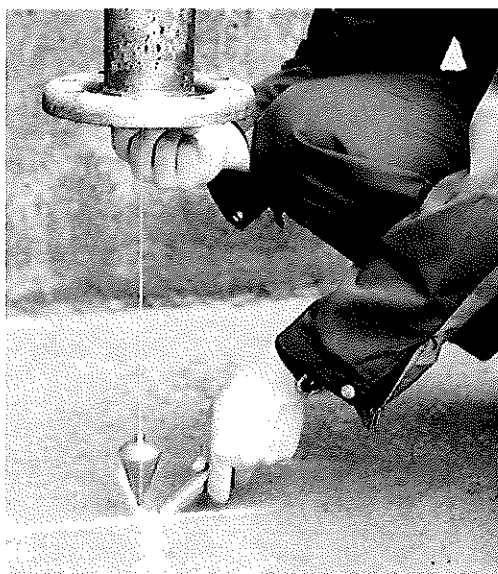
Instale la parte inferior de la bajante. Esta pieza es más larga de lo requerido a fin de permitir variaciones en el emplazamiento.

Utilizando un pegamento disolvente de PVC mediano o pesado, suelde con pegamento el elemento de PVC de la bajante al codo o unión en T del colector. Siga atentamente las indicaciones que figuran en la etiqueta del pegamento.

Si la altura central del colector es mayor de 550 mm del suelo, se necesita un apoyo para reforzar el conjunto de soporte. Consulte los planos de montaje para determinar el soporte específico utilizado en su instalación.



Disponga el colector y sitúe el anclaje mediante los planos de montaje. Utilice una plomada para marcar correctamente la conexión del colector a la bajante.



Antes de taladrar y colocar los anclajes, sitúe el colector junto al conjunto verifique que no haya ninguna diferencia. Consulte los planos de montaje para determinar los números correctos de las piezas a utilizar.

Taladre y coloque el anclaje. Consulte los planos de montaje para saber cuál es el tipo, tamaño y colocación correctos de los anclajes. Si tiene alguna duda, consulte con el representante local de Flygt.

Instale todas las tuercas, arandelas y placas. Las placas deben estar en ángulo recto con respecto a las abrazaderas de sujeción del tubo y los extremos planos del soporte. Instale la parte inferior del conjunto de sujeción del tubo.

Ajuste la abrazadera de sujeción inferior del tubo a



la altura adecuada, según lo indicado en los planos de montaje.

Utilizando un teodolito de brújula o nivel de láser, ajuste las tuercas hasta que las abrazaderas de sujeción estén a la altura correcta.

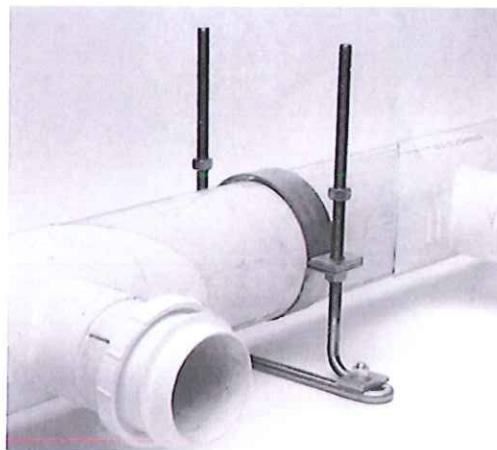


Si los protectores no cubren los extremos del colector, limpie el tubo antes de instalarlo.

Una vez que se han colocado y nivelado todas las abrazaderas de sujeción del colector, coloque las

secciones del colector en la abrazadera inferior de los soportes. Monte todas las abrazaderas, pero deje las tuercas flojas, por el momento.

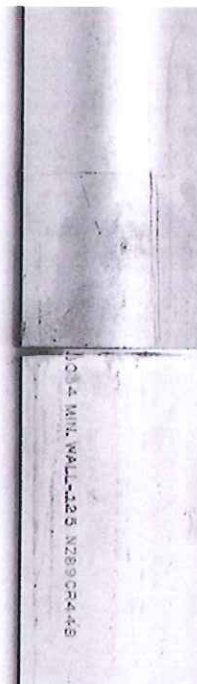
Instale la parte superior de la abrazadera de sujeción



del tubo, las placas y las tuercas, pero no las apriete todavía.

Luego, recorte la pata de PVC para que encaje en la parte superior de acero inoxidable de la bajante.

Se permite un espacio máximo de 3 mm entre las

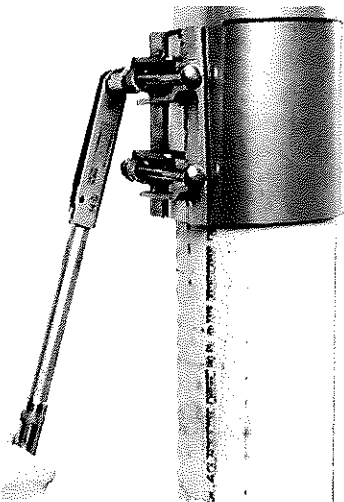


secciones de PVC y de acero inoxidable, de modo que opere según lo necesario.

Instale la parte superior de acero inoxidable de la bajante en el colector de distribución de aire.

Este colector debe poder sostener todo el peso de la parte superior de acero inoxidable de la bajante.

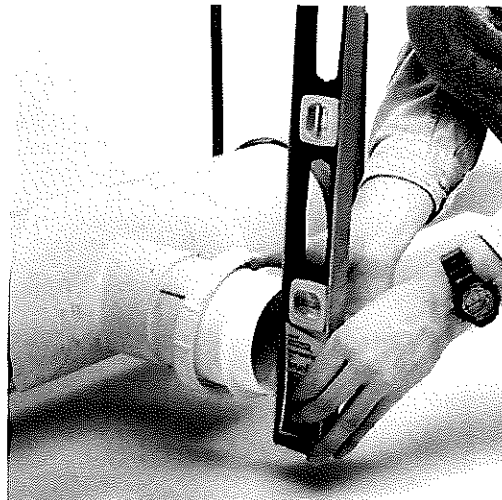
Alinee las dos partes de la bajante e instale el acoplamiento de compresión de acero inoxidable en la superficie de contacto entre el PVC y el acero inoxidable. Apriete el acoplamiento hasta 70-75 Nm como máximo.



Es posible que en algunas instalaciones no se utilice un acoplamiento de compresión. Si en la suya se utiliza una conexión de brida, sujétela apretando los tornillos.



Ajuste las partes restantes del colector de modo que todas las conexiones del distribuidor de aire queden niveladas. Se hace verticalmente para los colectores



elevados y horizontalmente para los colectores en línea.

Sujete la tubería apretando las tuercas superiores de las bridas de sujeción del colector.

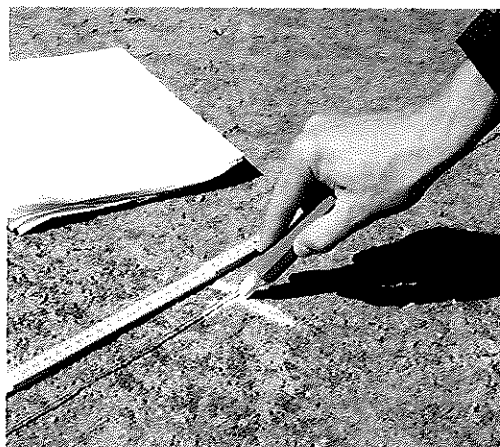
Alinee las conexiones del distribuidor de aire con las partes restantes del colector. Sujete todas las bridas restantes de la tubería.

Instalación de las líneas distribuidoras de aire y la línea de drenaje

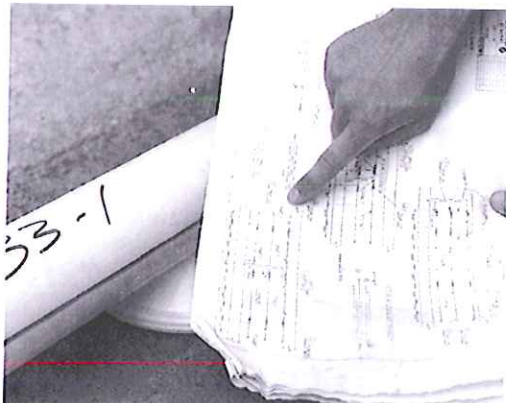
NOTA - Si tiene un sistema con colectores en línea, NO tendrá tuberías de drenaje separadas. Estas se utilizan solamente en sistemas con colectores elevados. Consulte los planos de montaje para saber qué sistema tiene.

Determine el eje central de cada línea distribuidora de aire y tubería de drenaje. Utilice como guía los planos de montaje y las conexiones de las distribuidoras de aire del colector. Puede resultarle muy útil trazar una línea con tiza.

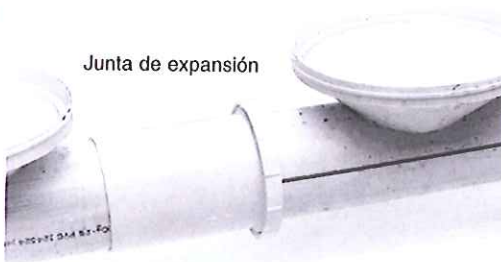
Consulte los planos de montaje para determinar el lugar apropiado para el soporte. Marque la ubicación de los soportes de las distribuidoras de aire en una de las líneas que ha determinado.



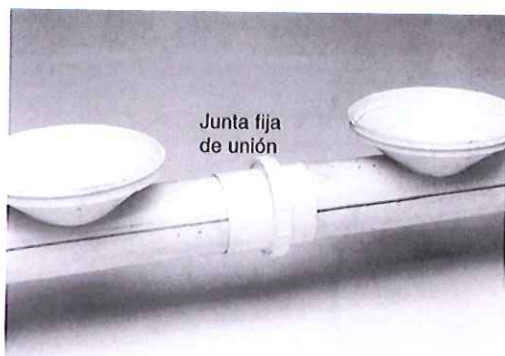
Monte una sección completa de líneas distribuidoras de aire desde el colector hasta el extremo, incluso cualquier pieza de la tubería de drenaje que se necesite. Los planos de montaje indican los números de las piezas de la tubería que necesitará. Estos números de pieza también están marcados en la tubería. Verifique que el interior de la tubería esté limpio.



El sistema de distribución de aire utiliza dos tipos de juntas: la junta de expansión y la unión o junta fija. Cada junta utiliza un tipo diferente de anillo tórico.



Junta de expansión



Junta fija
de unión

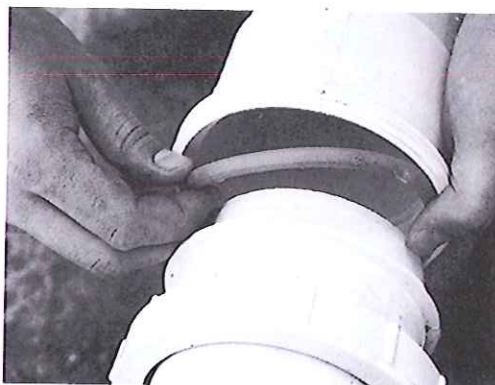
Las juntas de expansión utilizan anillos tóricos negros. Deben estar lubricados con un lubricante a base de silicona. NO utilice ningún otro tipo de lubricante sin consultar primero con el representante local de Flygt.

Para montar una junta de expansión, marque primero el extremo liso de la tubería a 50 mm del extremo. Coloque el anillo tórico negro lubricado sobre la marca. Introduzca la sección de la tubería en el tubo de expansión y apriete a mano el anillo de retención.



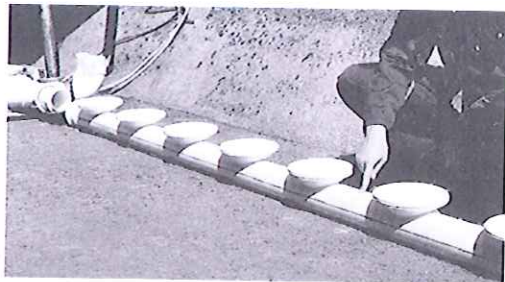
Para juntas fijas, utilice anillos tóricos grises. NO lubrique el anillo tórico gris. Se recomienda una solución de jabón líquido para facilitar la instalación.

Para el montaje de la junta fija, recubra el anillo tórico gris con una solución jabonosa (NO un lubricante a base de silicona) y colóquelo en la saliente del distribuidor de aire.



Alinee ambas partes de la junta y empújelas juntas con un movimiento de torsión. Apriete a mano el anillo de retención. NO utilice llave alguna para ello.

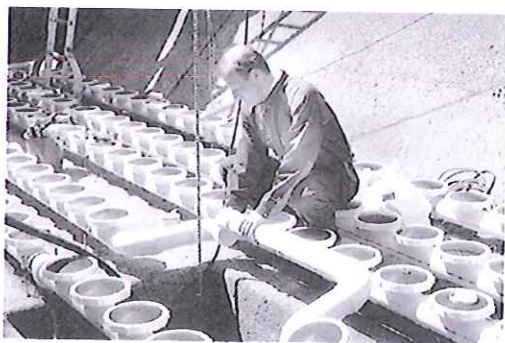




Después de montar la primera línea distribuidora de aire, colóquelo junto al conjunto de perno de anclaje que completó antes. Verifique que no haya diferencia entre los portadifusores, las juntas y los soportes.

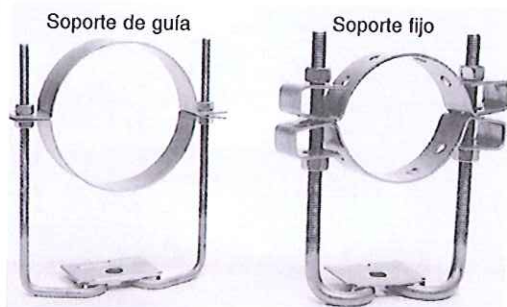
Tal vez se deba ajustar los puntos donde están los soportes a fin de evitar interferencias provocadas por la expansión y contracción del sistema de tuberías. Póngase en contacto con el representante local de Flygt si es necesario realizar ajustes.

NOTA - Se ha hecho todo lo posible por situar correctamente los soportes. Sin embargo, debido a condiciones inesperadas "in situ", es posible que se deban ajustar los puntos donde están los soportes. Si esto ocurre, llame al representante local de Flygt.



Determine la ubicación de todas las bases de los soportes de las líneas distribuidoras de aire. Instale el anclaje y las bases de apoyo según lo indicado en los planos de montaje. Verifique que se haya utilizado el soporte correcto en la ubicación adecuada.

Hay dos clases de bases de soporte para la tubería de los distribuidores de aire: el soporte fijo y el soporte de guía.



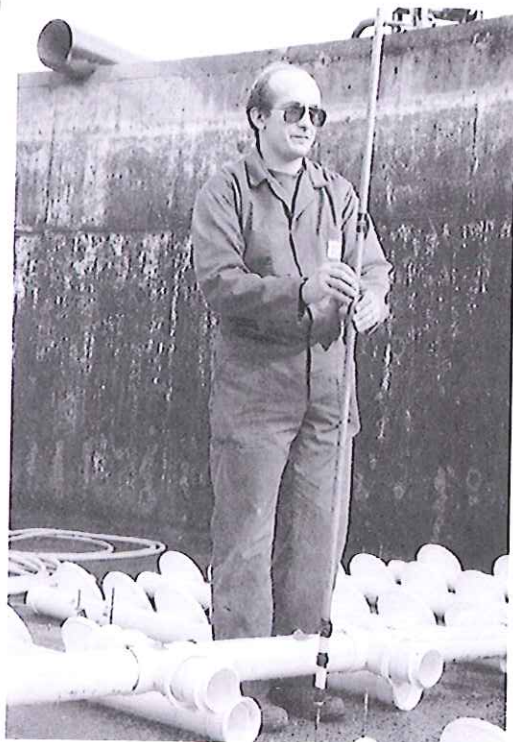
Las abrazaderas, el diámetro de la varilla y las distancias entre los centros de estas dos clases de soporte son diferentes. En el caso de soportes más altos o más resistentes, tal vez se necesiten en suelos inclinados. Consulte los planos de montaje para

obtener los detalles necesarios. ¡Utilice el soporte adecuado en el lugar correcto!

Si su instalación requiere soportes de anclaje y la línea central de la tubería está a 150 mm o más del piso, tendrá que utilizar una base de soporte de pedestal. Consulte los planos de montaje para obtener los detalles específicos y asegúrese de que la placa guía esté correctamente instalada. Ajuste las tuercas de los soportes a la altura adecuada, según lo indicado en los planos de montaje.



Utilice un teodolito, de brújula o nivel de laser para verificar que la altura de la línea central sea la indicada en los planos de montaje.



Instale ahora la abrazadera inferior del soporte. Este procedimiento de nivelación es de fundamental importancia. Los difusores deben estar nivelados con una tolerancia de ± 6 mm.

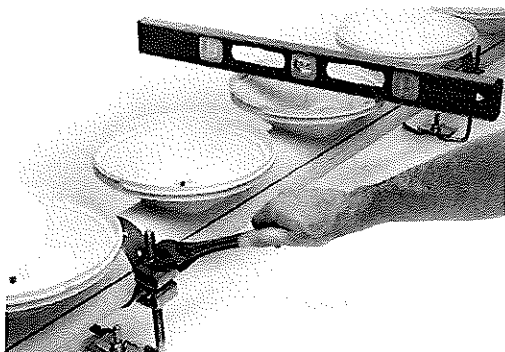
Comenzando por la conexión del colector, monte las secciones de la línea distribuidora de aire en los soportes. Apriete a mano las juntas hasta que estén en posición exacta. Instale ahora la parte superior de la abrazadera de la tubería en cada soporte. Una vez instalada la abrazadera, instale las tuercas superiores sin apretarlas.

Comenzando cerca del colector, coloque un nivel sobre un portadifusor perpendicular a la línea central del tubo distribuidor y gírelo hasta que el portadifusor esté nivelado. Apriete la junta fija de la sección del distribuidor que ha nivelado. Evite girar los portadifusores al punto de que queden desnivelados.

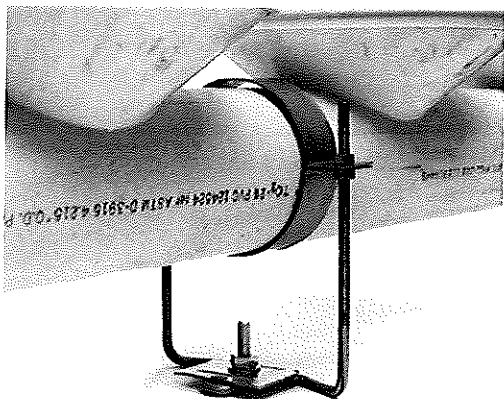
NO utilice ninguna llave para apretar la junta ya que podría dañarla.

Manteniendo recta la sección del tubo, apriete las abrazaderas de apoyo del anclaje en la sección del distribuidor. Las aletas de las abrazaderas deben quedar en posición horizontal al estar bien apretadas.

Por último, apriete todas las tuercas superiores de

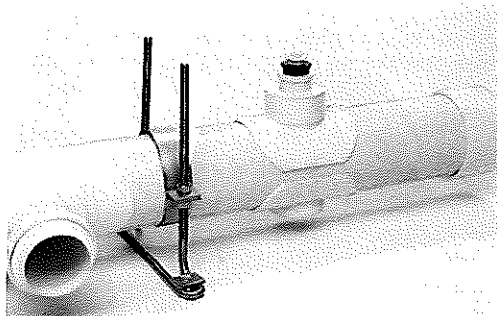


los soportes guía. Después de hacerlo, los soportes guía no apretarán al tubo. Esta característica de diseño permite la expansión y contracción de las tuberías. NO intente arrollar nada alrededor del tubo para que el soporte presione a la tubería. Continúe este procedimiento para las restantes secciones de las líneas distribuidoras de aire y de drenaje.

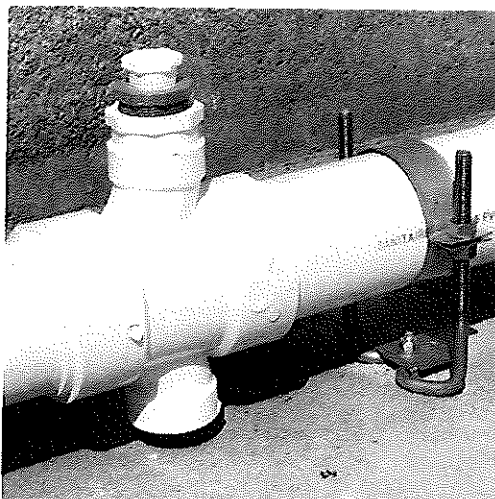


Sistema de purga

En sistemas que utilizan un colector en línea, el sistema de purga está incorporado en el colector.



En sistemas con colectores alzados, el sistema de purga es un elemento situado en una tubería de drenaje separada.



Siga los planos de montaje e instale el conjunto del sistema de purga.

La tubería de purga en sistemas que no están dotados de un sistema optativo de monitorización de la presión consiste generalmente en tubos y accesorios de PVC sujetos a la pared del tanque. Consulte los planos de montaje para mayores detalles.

Si su sistema tiene el sistema optativo de monitorización de la presión, la tubería de purga suele estar en una columna portadora separada.

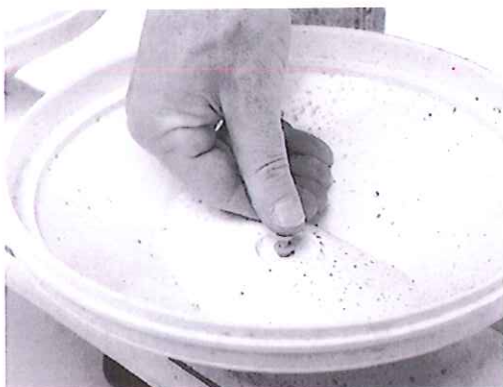
Al instalar cualquier tubo flexible, se recomienda un movimiento oscilatorio suave hacia arriba para impedir que el tubo se retuerza y acumule agua. Consulte los planos de montaje para los detalles de instalación del sistema de monitorización de la presión.

Instalación de los difusores

Si su sistema de aeración no se utiliza durante un período prolongado, instale los difusores justo antes de comenzar a utilizarlo. Algunas instalaciones tienen en el sistema portadifusores vacíos o de repuesto. Se incluyen estos difusores por si la futura demanda del sistema requiere su uso. Si su instalación tiene portadifusores vacíos, tiene que colocar un conjunto de dos tapones en el orificio.

Saque el tapón contra el polvo (si existe) y deséchelo. Presione firmemente sobre el tapón más grande en el orificio de 5 mm de diámetro. Luego presione sobre el tapón más pequeño empujándolo dentro del tapón más grande. De este modo, el conjunto de dos tapones queda enclavado en posición. Asegúrese de utilizar tapones nuevos. No utilice los tapones contra el polvo suministrados para el transporte y almacenamiento.

Ahora que ha instalado el conjunto de dos tapones en los portadifusores vacíos, puede instalar los



elementos de los difusores Flygt-SANITAIRE en los portadifusores restantes.

Verifique que el portadifusor esté limpio antes de colocar los elementos. Saque el tapón contra el polvo y deséchelo. Si su instalación tiene discos cerámicos, coloque primero el difusor en el portadifusor, con el



lado abombado hacia arriba. Lubrique el aro tórico con lubricante de silicona y colóquelo en posición. No lubrique el aro tórico excesivamente. El exceso de lubricante podría pasar al disco cerámico.

Colóque el anillo de retención en el portadifusor y apriételo. Fije el conjunto con la llave suministrada. Apriete el anillo de retención del difusor a 40-70 Nm, o aproximadamente a 30° más que bien apretado a

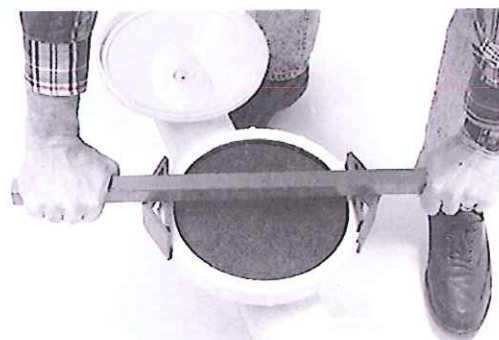


mano, sin pasar de 90° más allá de bien apretado a mano.

Se utiliza este procedimiento para los discos cerámicos de 9" y 7" de diámetro.

Si su instalación tiene discos de membrana, instale la placa de asiento de PVC del difusor.

Luego lubrique con lubricante de silicona el borde



exterior del disco de membrana de goma que forma el anillo tórico.

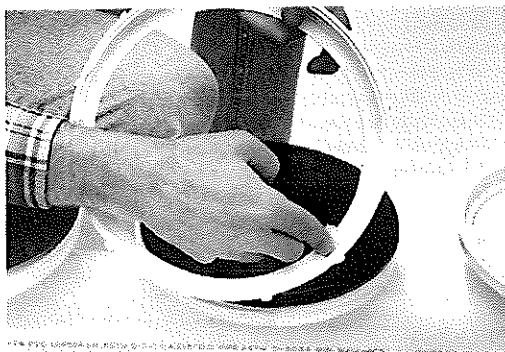
Puede hacerlo aplicando el lubricante suministrado a la parte inferior del círculo superior del aro de



apriete. Evite que el lubricante toque la rosca del aro de apriete

Finalmente, coloque el aro de apriete sobre el portadifusor y apriételo. Fije el conjunto con la llave suministrada.

Apriete el anillo de retención del difusor a 40-70 Nm,



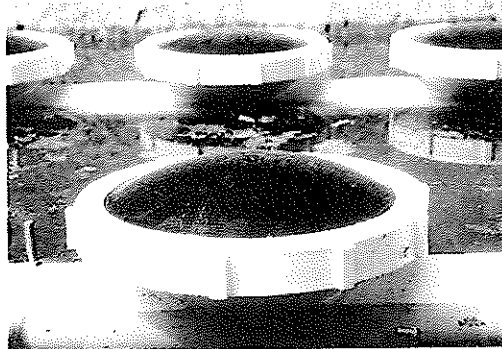
o aproximadamente a 30° más que bien apretado a mano, sin pasar de 90° más allá de bien apretado a mano.



Inspección del sistema

Añada agua limpia al tanque de aireación a un nivel justo por debajo de la parte superior de los difusores. Al añadir agua, evite dañar el sistema de aeración. No añada agua a través de compuertas abiertas desde alturas grandes. El agua se debe añadir a la velocidad o en la dirección adecuadas para que no se ejerzan esfuerzos anormales sobre el sistema de aeración. Cuando el nivel del agua esté justo por debajo de la parte superior de los difusores, verifique que el sistema esté nivelado y uniforme utilizando como referencia el nivel de agua estático.

Tal vez tenga que ajustar las bases de los soportes para que los difusores estén a la altura adecuada,



+6 mm. Quizá tenga que hacer girar una sección de cabezal para que los difusores estén correctamente alineados. Para hacerlo, afloje el anillo de retención de la junta fija, haga girar el cabezal hasta la alineación correcta y vuelva a apretar el anillo de retención.

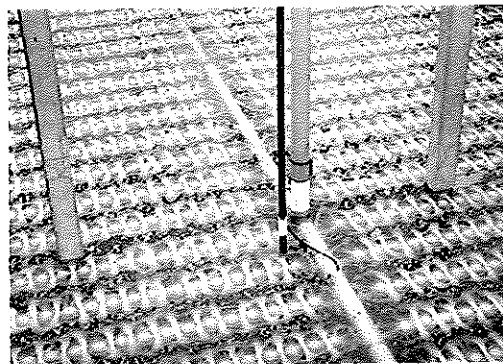
Inspección del difusor

Haga soplar aire sobre los difusores. El caudal de aire debe ser el de diseño medio o 1,5-3,5 m³/h por difusor. Añada agua hasta alcanzar un nivel de aproximadamente 50-75 mm sobre los difusores.

Inspeccione todas las juntas para verificar que no haya fugas.

Marque los puntos de cualquier junta que dé signos de fuga.

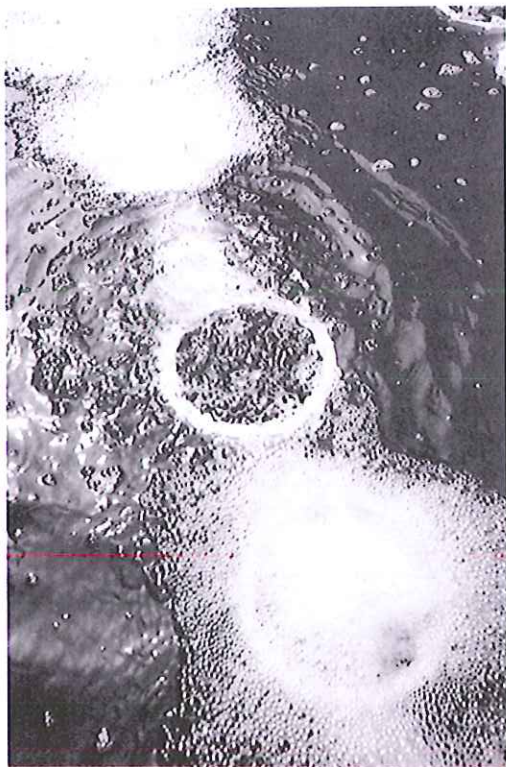
Corte el aire y desmonte la junta. Tal vez deba reducir el nivel del agua para poder hacerlo.



La causa más probable de fuga en una junta fija es un anillo tórico contraído o torcido. Si el anillo tórico no está dañado o cortado, vuelva a alinearlo y apriete la junta. Si hay soldaduras de disolvente con fugas, repárelas con cemento de disolvente de PVC de gran resistencia.

Si tiene que realizar reparaciones en el sistema de tuberías, póngase en contacto con el representante local de Flygt y solicite el catálogo "Sistema de aeración de burbuja fina - Procedimientos de reparación de tubos distribuidores de aire".

Verifique que todos los difusores tengan una distribución uniforme de aire al caudal medio de diseño. Si hay una concentración de aire que escapa de los bordes externos de algún difusor, compruebe que el



anillo tórico esté bien asentado y luego apriete el aro de apriete hasta que no haya más fugas.

Deje ahora el difusor en funcionamiento durante varias horas. Si hay algún difusor por el que no salga aire o que sale a un caudal muy bajo en comparación con el resto de los difusores, marque el punto y compruebe la altura del difusor.

Si la altura es correcta, quite el difusor y vea si el orificio está taponado. Si el orificio está limpio, vuelva a colocar el elemento del difusor. Asegúrese de mantener el flujo de aire sobre el sistema, cuando quiera que el nivel del agua esté por encima de los difusores. Esto impedirá que se depositen sedimentos, polvo de hormigón u otras partículas finas en los poros de los elementos del difusor.

Si un tanque ha de estar fuera de servicio durante un período prolongado, es importante mantener un nivel mínimo de 1 m de agua sobre los difusores. Si su instalación tiene difusores cerámicos, debe haber aire soplando constantemente cuando el sistema está sumergido.

Para guardar el sistema durante el invierno, tal vez deba añadir más de 1 m de agua a fin de impedir que el sistema de tuberías se dañe. Si tiene alguna duda, póngase en contacto con el representante local de Flygt.

SISTEMA DE AERACIÓN CON DIFUSORES DE BURBUJA FINA— FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

1. Generalidades

La reducción de DBO carbonáceos, la coagulación de sólidos coloidales insedimentables y la estabilización de materia orgánica se logran biológicamente utilizando una variedad de microorganismos en el proceso de fangos activados. Los microorganismos convierten la materia orgánica carbonacea disuelta y coloidal en diversos gases y tejidos celulares a través de la síntesis.

Se requiere la presencia de oxígeno molecular en un sistema aerobio para aumentar al máximo la conversión de materia orgánica a través de una serie compleja de reacciones bioquímicas de oxidación y reducción.

El oxígeno que utilizan los microorganismos se transfiere al licor mixto mediante aeración. El sistema de aeración de burbuja fina toma aire atmosférico comprimido y lo pasa por el elemento difusor, formando millones de burbujas que pasan por el licor mixto. El oxígeno del aire comprimido es accesible para los microorganismos por difusión.

2. Características de funcionamiento de los difusores

El régimen de funcionamiento más común de los difusores es entre 1,5 y 3,5 m³/h por difusor.

El funcionamiento de los difusores por encima de 6 m³/h reduce la eficiencia de la transferencia de oxígeno y aumenta las pérdidas de carga.

NO UTILICE los difusores a menos de 0,85 m³/h por difusor (salvo que su sistema utilice difusores de disco de membrana y que usted disponga de capacidades alternativas de mezcla.) El bajo caudal de aire también hace que los sólidos se depositen y causa incrustaciones en los difusores. Si hay constantemente niveles excesivos de oxígeno disuelto (O.D.) a bajos caudales de aire, debe pensarse en retirar algunos difusores.

Si tiene difusores cerámicos, NO DESCONECTE EL AIRE A LOS DIFUSORES CUANDO ESTAN SUMERGIDOS EN EL LICOR MIXTO.

Cuando los difusores cerámicos no están presurizados, el cabezal hidrostático empuja el licor mixto y a los sólidos por los poros finos del elemento de difusor cerámico. Cuando se vuelve a presionar el sistema, el aire empuja nuevamente el agua y los sólidos por los poros del difusor. Es posible que algunos de los poros se taponen y aumenten la presión de funcionamiento del sistema.

3. Incrustaciones en los difusores

La proporción de incrustaciones en los difusores de la instalación depende de varios factores, siendo los principales los elementos del licor mixto. Las incrustaciones en los difusores reducen la eficiencia de la transferencia de oxígeno debido a la formación de burbujas gruesas, mayor presión del soplate y mayores gastos de funcionamiento.

Las incrustaciones en los difusores se dividen en dos grandes categorías: del lado del aire y del lado del licor.

Entre las causas de las incrustaciones del lado del aire cabe citar:

1. Polvo y tierra de aire sin filtrar o no filtrado adecuadamente.
2. Aceite de los compresores o filtros de aire viscosos.
3. Oxidación e incrustaciones de la corrosión de la tubería principal de aire.
4. Oxidación y descamación posterior de capas bituminosas de la tubería principal de aire.
5. Escombros de la construcción.
6. Sólidos del licor mixto que entran por fugas o grietas del sistema.

Entre las causas del taponamiento del lado del licor cabe citar:

1. Material fibroso adherido al elemento de difusor.
2. Aceites y grasas en las aguas residuales.
3. Sedimentos precipitados de hierro y carbonatos.
4. Crecimiento biológico o lodos.
5. Con los difusores cerámicos, finos orgánicos e inorgánicos que entran en los medios cerámicos porosos cuando se retira la presión del aire.

Las incrustaciones del lado del licor son más frecuentes que del lado del aire. Las del lado del aire son muy raras.

4. Consideraciones relativas al proceso

En general, hay menos problemas con el taponamiento y las incrustaciones si el proceso de fangos activados se realiza en el modo de alimentación gradual. El modo de alimentación puntual es probablemente el menos conveniente. Si todos los residuos que requieren oxígeno se añaden en un solo punto del tanque de aeración, puede ocurrir que los difusores no logren suministrar suficiente oxígeno. Tal vez se desarrollen zonas de O.D. en un extremo del tanque y esto podría facilitar crecimiento biológico o lodos sobre la superficie de los difusores.

5. Limpieza por aire a presión

Tal vez desee usted limpiar periódicamente el sistema con ráfagas de aire. Esta técnica es utilizada por los operadores para retrasar la formación de incrustaciones en los difusores y reducir la contrapresión del sistema. La limpieza por ráfagas de aire se efectúa aumentando el caudal de aire por difusor de 9" de diámetro a aproximadamente 6 m³/h durante 20-30 minutos. Las parrillas de aeración se limpian de una vez para reducir al mínimo el uso excesivo de aire. Esta práctica facilita el desprendimiento de cualquier residuo adherido, resuspende sólidos biológicos y prolonga el período entre cada limpieza sucesiva de los difusores. La frecuencia de limpieza por ráfagas de aire será determinada por las operaciones de la instalación.

6. Sistema de purga

(Evacuación del agua condensada en el distribuidor de aire)

El sistema de purga o evacuación de agua condensada es un sistema de extracción de aire para retirar el agua que entra en el sistema de aeración debido a la condensación o, si usted tiene difusores cerámicos, al contraflujo si se pierde el aire del sistema debido a una interrupción del suministro de energía. La interrupción del suministro de energía y su reanudación se tratan en el punto 7. El exceso de agua en los distribuidores de aire reduce la sección neta útil del tubo y puede restringir el caudal de aire, ocasionando la necesidad de una presión mayor y gastos de funcionamiento más altos. El exceso de agua en el sistema también puede provocar una distribución deficiente del aire por la parrilla.

La frecuencia de uso del sistema de purga es muy variable. En aplicaciones en climas secos, quizá no se necesite nunca, mientras que en climas tropicales tal vez se deba utilizar diariamente. Un buen método práctico es abrir la válvula de purga una vez por semana para evacuar el agua del sistema. La duración del tiempo de purga varía. Debe durar hasta que salga una niebla leve de la válvula de purga. Obsérvese que el funcionamiento del sistema de purga puede variar estacionalmente.

El operador debe purgar una o dos parrillas al mismo tiempo. Es posible que abrir todas las válvulas de purga de un sistema de parrillas múltiples quite demasiado aire disponible de la operación primaria.

NOTA - Durante el funcionamiento normal el líquido que sale del sistema de purga debe ser más bien claro. Si el líquido que sale del sistema de purga tiene el color del licor mixto, es probable que haya una fuga en el sistema de tuberías. Consulte la guía para resolver problemas a fin de determinar cual es el problema.

7. Interrupción del suministro de energía y pérdida del suministro de aire - difusores cerámicos

En el punto 2 se manifiesta que debe suministrarse aire al sistema de difusores cerámicos en todo momento mientras estén sumergidos. La pérdida de aire debido a una interrupción del suministro de energía puede ser una situación incontrolable. Si los difusores están fuera de servicio durante un período prolongado, se depositan sólidos sobre la superficie del difusor y puede entrar licor mixto en los distribuidores de aire.

De ser posible, debe seguirse el procedimiento siguiente para volver a poner en funcionamiento el sistema de aeración con difusores cerámicos.

1. Abra todas las válvulas de purga.
2. Inicie lentamente el flujo de aire a las parrillas de aeración.
3. Deje que se evacue el agua del sistema.
4. Cierre las válvulas de purga.
5. Aumente el caudal de aire a 6 m³/h por difusor de 9" de diámetro y limpie el sistema con ráfagas de aire durante 30 minutos.
6. Retorne el caudal de aire al régimen de funcionamiento normal

8. Inspección

La buena práctica exige la Inspección del drenaje y de las parrillas del tanque, una vez al año. Se debe inspeccionar cada parrilla de aeración y realizar un mantenimiento preventivo.

Verifique que no haya anillos de retención flojos en los difusores y juntas. Compruebe que no haya pernos de anclaje flojos y, si los hubiese, apriételes. Retire cualquier exceso de sedimentos sólidos y cualquier acumulación excesiva en la parrilla.

No permita que los sólidos biológicos se acumulen en forma de costra sobre los elementos de difusor. Si los difusores han de estar expuestos a la luz solar y al calor durante varios días, desaloje los sólidos biológicos de los difusores con una manguera y agua dulce.

No deje que el equipo esté expuesto a la luz solar durante períodos prolongados e impida que el equipo se congele.

9. Precauciones ante una larga parada

Si un tanque ha de estar fuera de servicio durante un período prolongado, es necesario adoptar ciertas precauciones. Debe protegerse el sistema de tuberías de plástico contra la luz solar y la degradación por rayos ultravioletas. A tal efecto se cubre el sistema con agua limpia. Si el sistema está cubierto con agua y usted tiene difusores de disco cerámico, el disco debe funcionar a un mínimo de 0,85 m³/h por difusor para reducir al mínimo la posibilidad de que crezcan algas en el elemento de difusor. Si esto no es posible, los elementos de difusor se deben retirar del sistema de tuberías y guardar en un lugar limpio y seco. El sistema puede cubrirse entonces con agua sin necesidad de aerar el contenido del tanque.

Si su instalación tiene difusores de disco de membrana, conviene dar aire periódicamente al sistema sumergido a fin de mantener las condiciones aerobias.

Si el período de cierre prolongado incluye la temporada de invierno, cuando el sistema de aeración está sometido a temperaturas bajo cero, se necesitan precauciones adicionales. La mayor posibilidad de peligro es el hielo.

La formación de hielo alrededor del tubo y de los difusores puede aplastar el tubo y agrietar los difusores, portadifusores y subplacas. Si no se proporciona una aeración/mezcla adecuada, el operador debe retirar los difusores, colectores y tubos portadores. Se debe llenar los tanques a un nivel de al menos 2 m por encima de la red de difusores con una fuente de agua limpia.

Si la aeración/mezcla se realiza en invierno, también debe mantenerse el nivel mínimo de 2 m de agua. El caudal de aire debe regularse periódicamente para evitar la acumulación de hielo, según la temperatura.

10. Mantenimiento - difusores de membrana

Método sugerido de limpieza de difusores de disco de membrana "in situ".

1. Vacíe el tanque de aeración - con el aire soplando.

2. Utilizando una manguera, lave con agua limpia cada disco de difusor durante veinte a treinta segundos a una presión de boquilla de 400 kPa. Se debe dejar el caudal de aire a la parrilla de aeración que se está limpiando a aproximadamente 1,7 m³/h por difusor.
3. Desconecte el aire a la parrilla de aeración que está limpiando.
4. En caso necesario, utilice un trapo o cepillo de cerdas blandas para restregar cada difusor a fin de retirar cualquier depósito de lodos, precipitados químicos o aceite que haya quedado.
5. Conecte el suministro de aire y limpie los difusores nuevamente con la manguera, según lo indicado en el punto 2.
6. Inspeccione visualmente el sistema de aeración para determinar si se alojó o dañó algo durante la limpieza.
7. Cuando haya limpiado e inspeccionado el tanque, llénelo con efluente de la planta hasta una profundidad de aproximadamente 50 mm por encima de la parte superior del elemento difusor.
8. Aumente el caudal de aire a 3,5 m³/h por difusor y verifique que no haya fugas, asegurándose de que el aire se distribuya de modo uniforme por la parrilla. Haga las reparaciones necesarias.
9. Deje en funcionamiento el sistema de aeración durante varias horas y retórnelo a servicio.

11. Mantenimiento - difusores cerámicos

Hace 50 años que a los operadores de plantas e ingenieros les resulta difícil crear y desarrollar métodos de limpieza de difusores cerámicos. Los métodos de limpieza de difusores pueden dividirse en tres categorías amplias.

1. Métodos que requieren retirar los difusores.
2. Métodos con interrupción de proceso in situ.
3. Métodos sin interrupción de proceso in situ.

En el Cuadro N° 1 se detallan diversos métodos de limpieza. La eficacia general de los diversos métodos de limpieza se resume en el Cuadro N° 2. El método de limpieza requerido para una planta determinada se verá influido por la naturaleza del organismo que ensucia, la flexibilidad del proceso, la disponibilidad de mano de obra y los materiales de construcción del sistema de aeración. La inyección de gases de limpieza con el aire de proceso para limpiar los difusores porosos obstruidos está protegida por la patente estadounidense N° 4.382.867 (patentes adicionales pendientes).

Si tiene problemas de obstrucciones y su planta no está dotada de un sistema de limpieza con gas, es probable que pueda añadirlo. Póngase en contacto con el representante local de Flygt para mayores detalles.

12. Programa de mantenimiento recomendado

Si las operaciones de la planta lo permiten, se recomienda observar el siguiente programa de mantenimiento al menos una vez por año:

1. Vacíe cada tanque.
2. Quite el exceso de sedimentos sólidos acumulados.
3. Limpie los difusores, de ser necesario.
4. Inspeccione los soportes, verificando que todos los componentes estén intactos y bien apretados.
5. Inspeccione los soportes de los difusores verificando que todos los anillos estén en su lugar y bien apretados.
6. Inspeccione los anillos de retención de las juntas fijas verificando que todos los anillos estén bien apretados.

Debe observarse el siguiente programa de mantenimiento al menos una vez por semana o según lo necesario:

1. Purgue cada parrilla para desalojar la acumulación de condensados. El exceso de condensados en el tubo limita la sección disponible de caudal de aire, con el consiguiente aumento de la velocidad del aire y la presión.
2. Si tiene difusores cerámicos, limpie las parrillas con ráfagas de aire. Esta práctica permite desalojar cualquier residuo acumulado y prolonga el período de tiempo entre cada limpieza de los difusores.
3. Inspeccione visualmente el aspecto que presenta la superficie del tanque de aeración. Las burbujas gruesas indican que los difusores se están incrustando y deben limpiarse con ráfagas de aire o lavarse. Una cantidad excesiva de agua burbujeando indica un fallo en una junta o un cabezal roto.
4. Verifique y registre la presión de funcionamiento requerida en la parte superior de cada colector. Una presión mayor indica que los difusores se están incrustando.

Para mayor información sobre mantenimiento, sírvase consultar la guía para resolver problemas.

Métodos de limpieza para difusores cerámicos porosos

Métodos que requieren retirar los difusores.	Métodos a realizar "in situ", interrumpiendo el proceso.	Métodos a realizar "in situ", sin interrumpir el proceso.
Recocer	Empapar en ácido y restregar	Limpieza con chorro de aire
Empapar en ácido	Limpieza con chorro de arena	Agentes gaseosos de oxidación - ácido fórmico - cloro-gas - cloruro de hidrógeno-gas
	Limpieza con vapor	
	Con manguera de alta presión	

Resultados generalizados de los métodos anteriores

Métodos de limpieza	Incrustaciones biológicas	Depósitos precipitados químicamente	Necesidad de vaciar el tanque	Necesidad de desmontar el difusor	Interrupción del proceso	Intensidad del trabajo
Empapar con ácido	Efectivo	Efectivo	Si	Tal vez	Si	Alta
Empapar con ácido y restregar	Efectivo	Probablemente sea efectivo	Si	Tal vez	Si	Alta
Limpieza con vapor	Efectivo	Probablemente no sea efectivo	Si	No	Si	Moderada
Manguera de alta presión	Efectivo	Probablemente no sea efectivo	Si	No	Si	Moderada
Limpieza con chorro de arena	Probablemente no sea efectivo	Probablemente no sea efectivo	Si	No	Si	Alta
Recocer	Generalmente efectivo	Probablemente efectivo si se combina con empapado en ácido	Si	Si	Si	Muy alta
Limpieza con chorro de aire	Parcialmente efectivo	Probablemente efectivo	No	No	Tal vez	Muy baja
Acido fórmico	Parcialmente efectivo	Probablemente no efectivo	No	No	No	Baja
Cloruro de hidrógeno-gas	Efectivo	Efectivo	No	No	No	Baja

Sistema de aeración en parrillas con difusores de burbuja fina

Especificación de materiales

Posición	Especificación de materiales	Especificación de fabricación	Notas
Bajante	Acero inoxidable 304L ASTM A240	Accesorios: ASTM A774 Tuberías: ASTM A778 Dimensiones: ASTM A530	DN 150 mm. con brida taladrada, según DIN para embridar en la parte superior (vease plano de detalles)
Soportes	Acero inoxidable 304		
Pernos, tuercas y arandelas	Acero inoxidable 18-8		
Anillo tórico fijo	Goma natural/SBR		45 ± 5 (dureza shore A) Compresión del juego 5% máx.
Anillo tórico de expansión	Goma natural/SBR		45 ± 5 (dureza shore A) 0,45 coeficiente de fricción máx.
Colector de aire general	PVC, ASTM D1784 Compuesto 12454-B	Tubo, ASTM D1785 Accesorios: ASTM D2466	
Tuberías de aire (líneas)	PVC, ASTM D3915 Compuesto 124524	Tubo y accesorios ASTM D3034	Mínimo 2% Dióxido de titanio
Asiento de los difusores	PVC, ASTM D3915 Compuesto 124524		Mínimo 2% Dióxido de titanio
Soldadura con disolvente de PVC	ASTM D2564	ASTM D2855	
Membrana del difusor	EPDM		
Elemento cerámico del difusor	Alúmina Fundida		

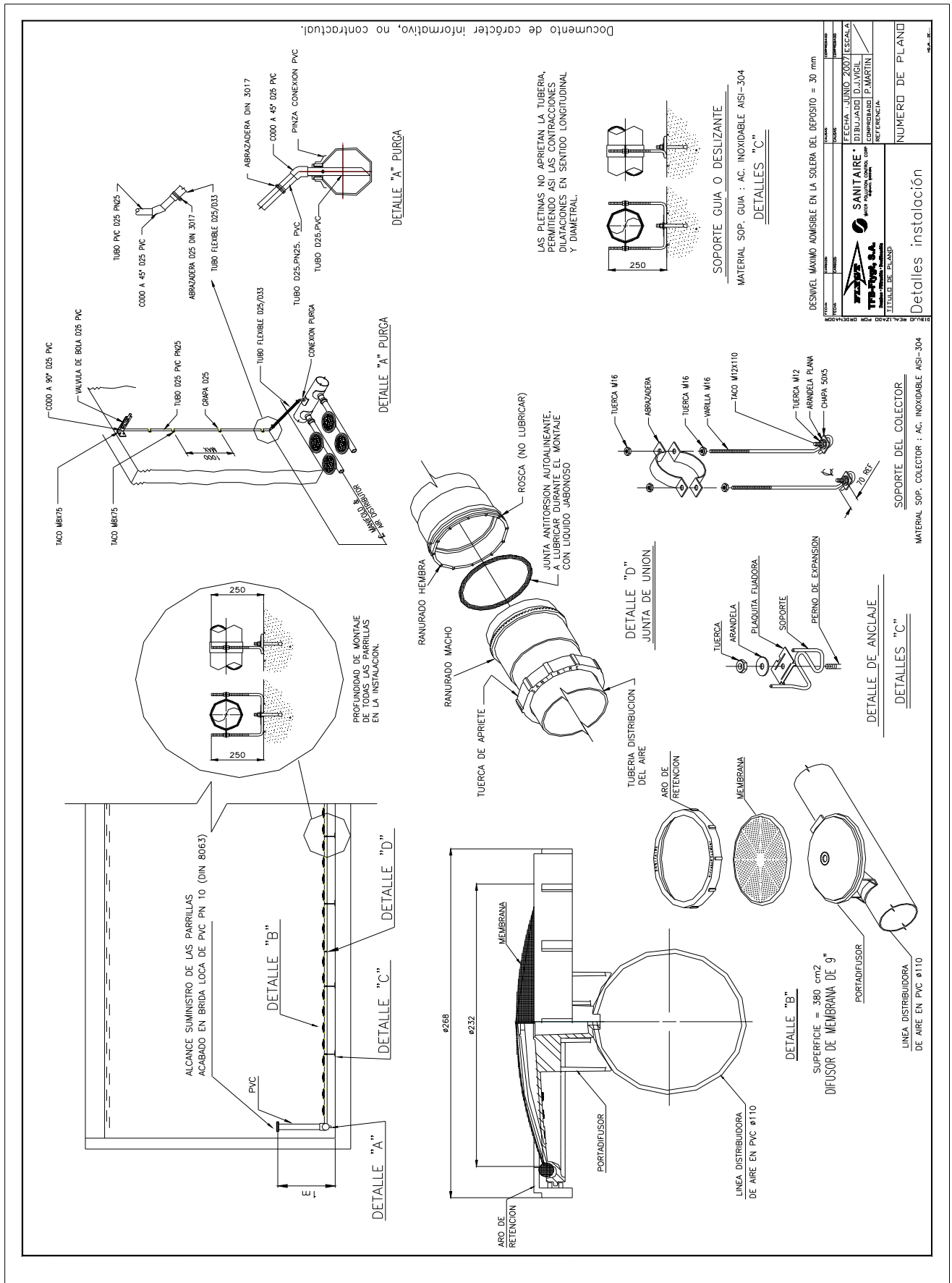
Sistema de aeración en parrillas con difusores de burbuja fina

Guía para resolución de problemas

Problemas	Causa	Medidas
INSPECCIÓN VISUAL Mala distribución del aire "Fuga" visible de aire en un punto "Burbujas gruesas" (grandes burbujas)	Difusores mal nivelados Parrilla obtruida Incustraciones del lado del eire Aire insuficiente Tubería rota Difusores obstruidos parcialmente	Nivelar el sistema (vease instrucciones de Montaje) Haga funcionar el sistema de purga (vease operaciones en planta) Limpie la parte inferior de los difusores Limpie el orificio Limpie la superficie del difusor (vease operaciones en planta) Suministre más aire Repare la avería según manual Limpie los difusores (vease operaciones en planta)
CONSECUENCIAS INMEDIATAS Baja concentración de oxígeno disuelto (O.D.) Alta concentración de O.D. Sedimentación de solidos	Escasez de aire en la zona Exceso de aire en la zona Falta de aire para mezclar	Ajuste las valvulas Incremente la salida del aire en la soplante Ajuste las valvulas Disminuya la salida del aire soplante Suministre más aire o mezcle de forma separada
MEDIACIÓN Y CONTROL DE PRESIÓN (SI SE SUMINISTRA) Alta presión en los difusores (Portadifusor a tubo de distribución) Falta de presión del aire en el punto de control	Difusores obstruidos parcialmente Hielo en las tuberías (agua fría) Humedad en la tubería	Limpie los difusores (vease operaciones en planta) Vierta agua caliente sobre la tubería mientras aumenta la presión en la misma Aplique aire comprimido a la tubería para forzar la salida de la humedad

TFB-Flygt, S.A.

Centro	Cataluña	Norte-La Rioja	Levante	Andalucía	Galicia
Tel. 91 329 78 99	Tel. 93 232 47 61	Tel. 94 453 01 94	Tel. 96 152 32 40	Tel. 95 467 30 00	Tel. 986 48 90 28
Fax 91 329 24 10	Fax 93 232 01 68	Fax 94 453 31 64	Fax 96 152 05 14	Fax 95 467 26 55	Fax 986 48 90 33

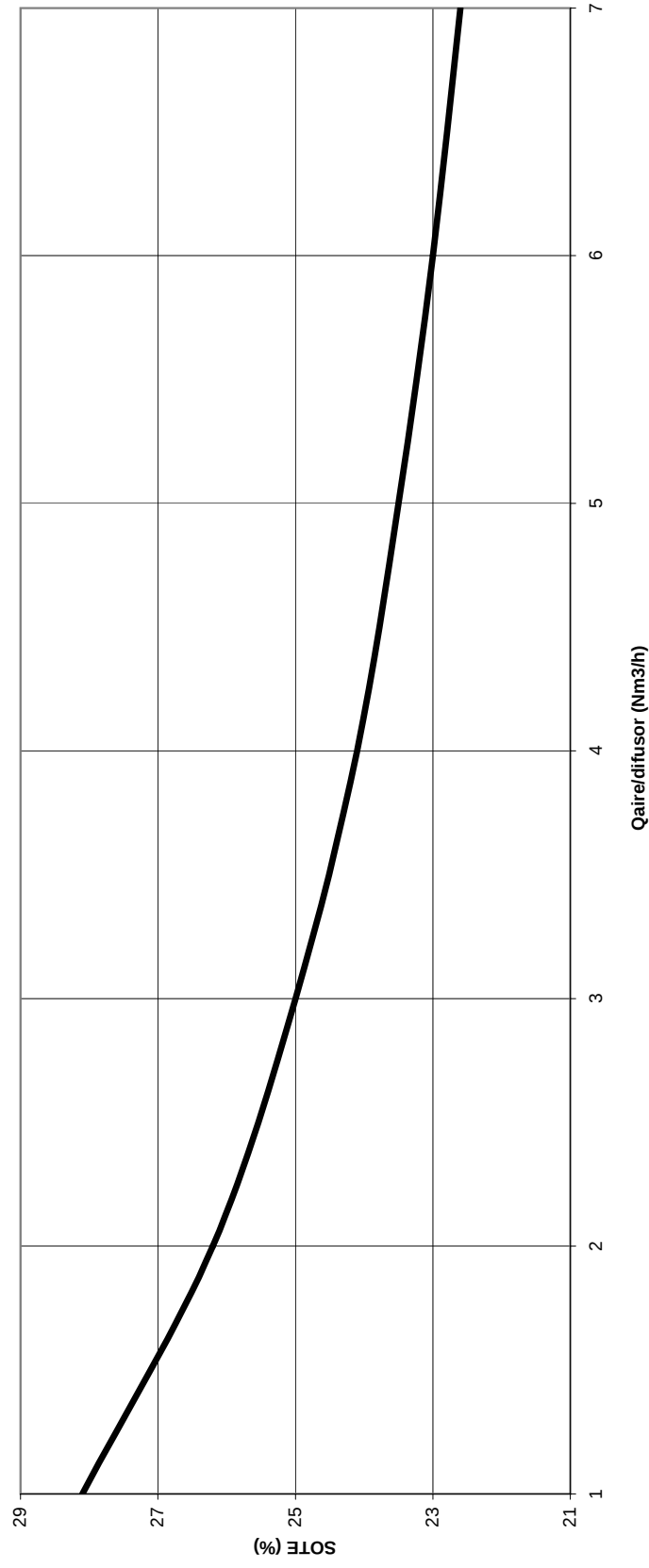




E.D.A.R. GAVA-VILADECANS - LINEA MBR

ZONA OXICA N° 1

RENDIMIENTO DIFUSOR DE MEMBRANA SANITAIRE 9"
FORMULA AVANZADA ALTA EFICIENCIA



Densidad : 5,23 DIF/m2

Sumergencia : 3,47 mt (altura lamina agua : 3,76 mt)

Flygt



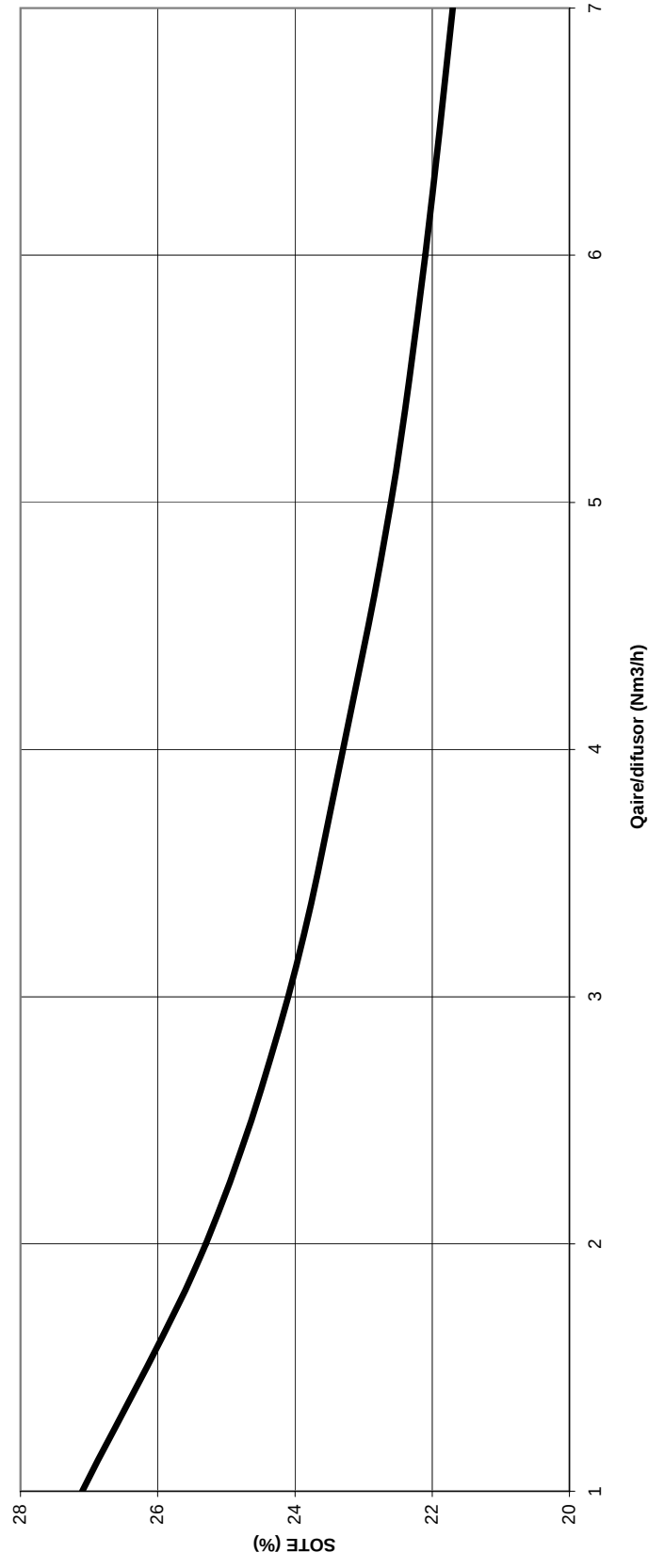
ITT Industries
Engineered for life



E.D.A.R. GAVA-VILADECANS - LINEA MBR

ZONA OXICA N° 2

RENDIMIENTO DIFUSOR DE MEMBRANA SANITAIRE 9"
FORMULA AVANZADA ALTA EFICIENCIA



Densidad : 2,81 DIF/m2

Sumergencia : 3,44 mt (altura lamina agua : 3,73 mt)

Flygt



ITT Industries
Engineered for life