



Universidad
Politécnica
de Cartagena

ABASTECIMIENTO DE AGUAS

TEMA 5
Desbaste y
tamizado

Francisco Javier
Pérez de la Cruz

Mario Andrés
Urrea Mallebrera

DESBASTE

El sistema mas grosero de separación es el desbaste, que se lleva a cabo mediante rejas cuyo objeto es retener objetos voluminosos y en suspensión de un cierto tamaño que son arrastrados por el agua.

Existen diferentes tipos de rejas, pudiéndose realizar su clasificación en función de diferentes criterios:

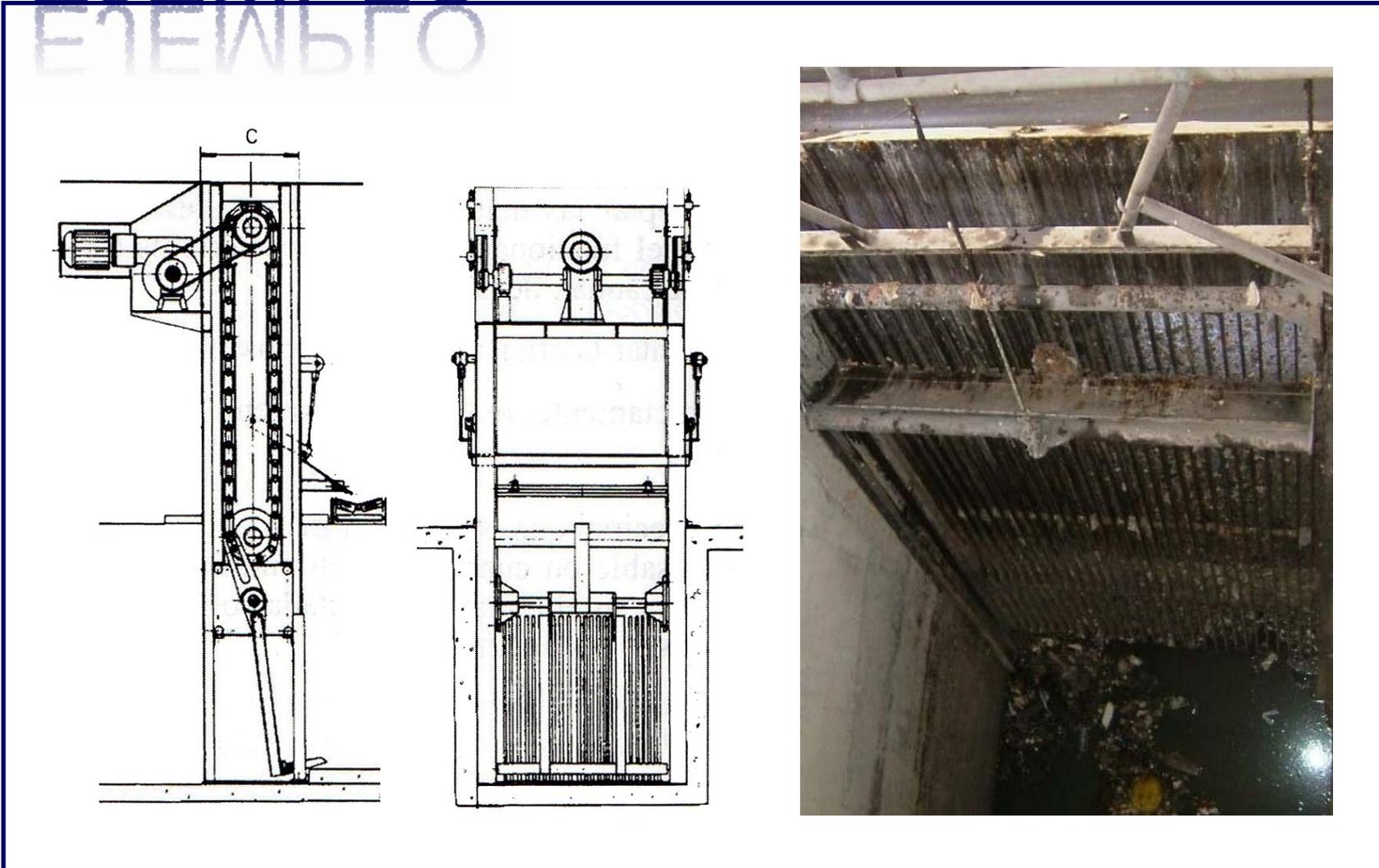
- a) Según la inclinación → Horizontales, verticales o inclinadas
- b) Según la separación entre barras → Finas (< 1,5 cm), medias (entre 1,5 y 5 cm) y gruesas (entre 5 y 15 cm)
- c) Según el tipo de limpieza → Manual o automática

Un tipo especial de elemento de desbaste son las *rejillas de discos*, que consisten en una serie de ejes giratorios que mueven unos discos solapados que forman una malla con separaciones libres entre 2,5 y 9 mm.

Estos discos giran con una velocidad ligeramente superior a la de la corriente de agua, desplazando las partículas hasta una zona de descarga.

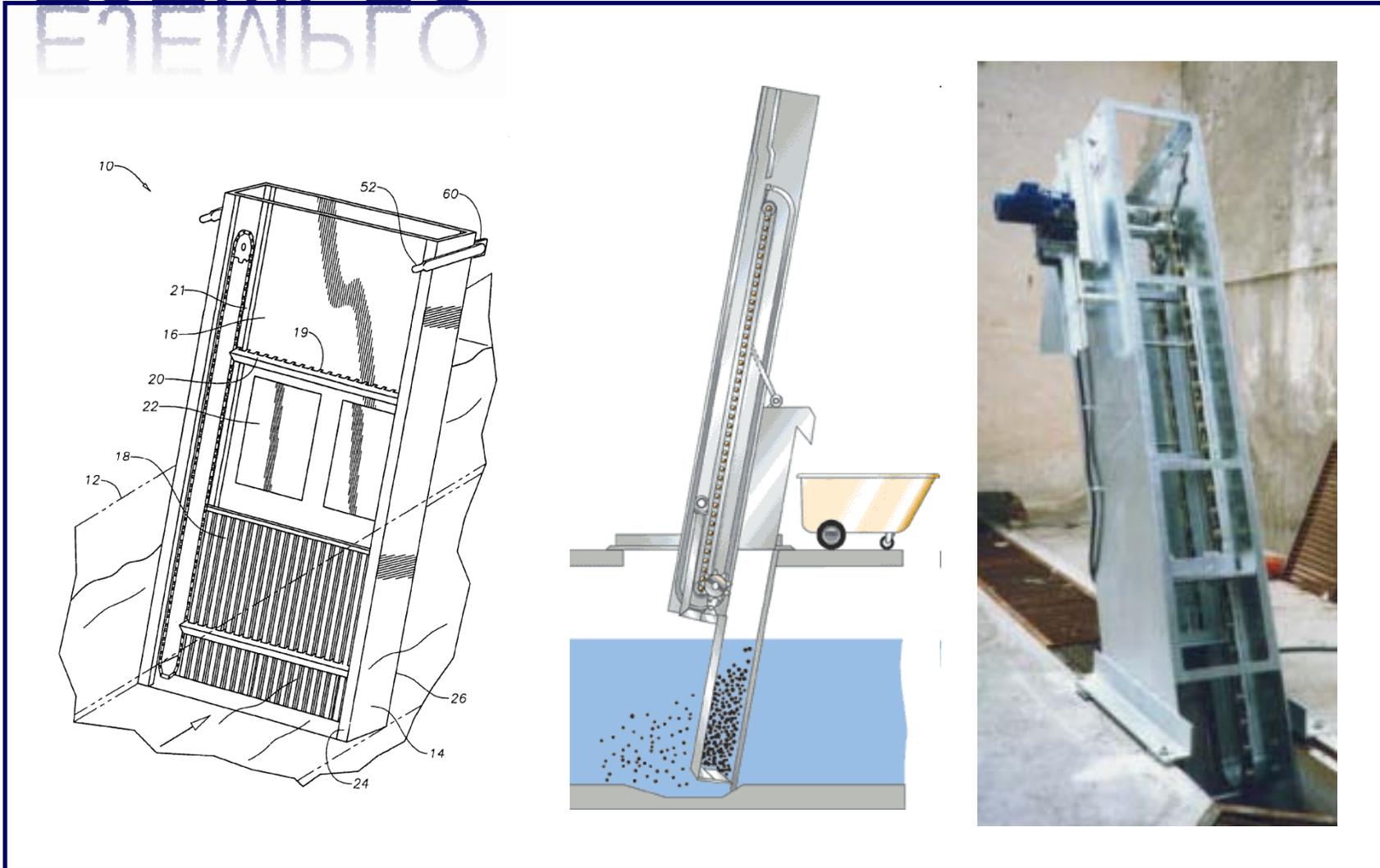
EJEMPLO

Reja de desbaste vertical



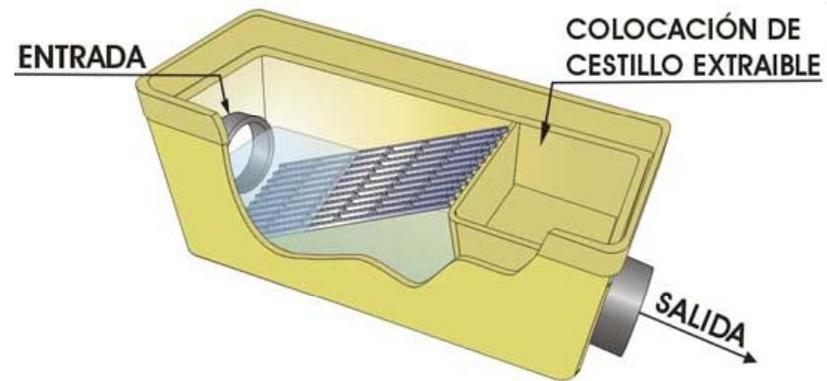
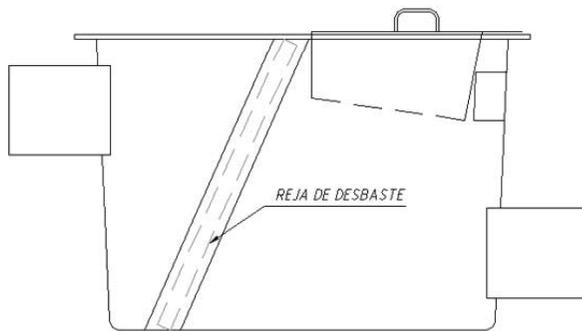
EJEMPLO

Reja de desbaste inclinada



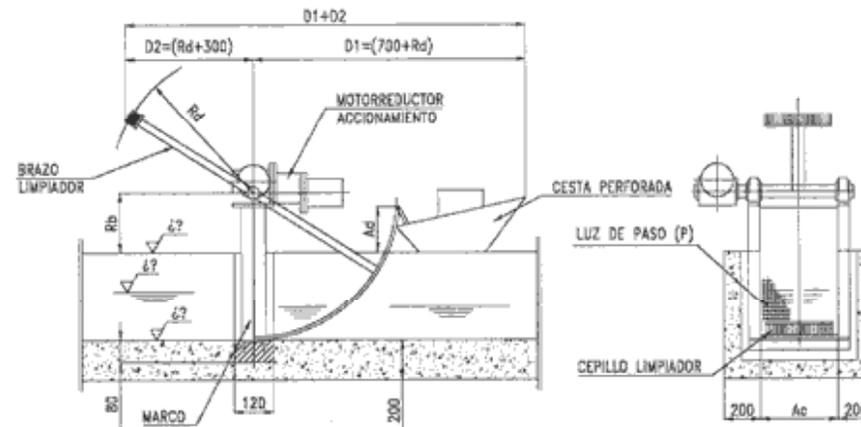
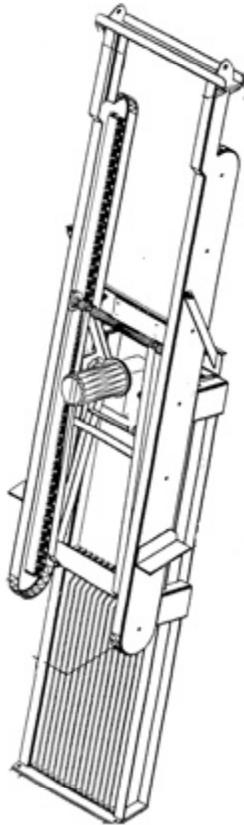
EJEMPLO

Reja de desbaste manual



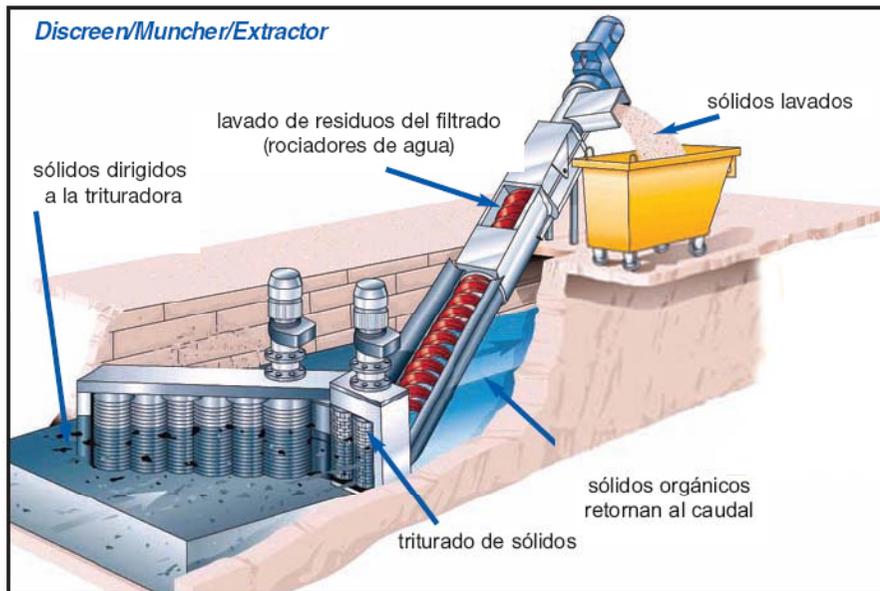
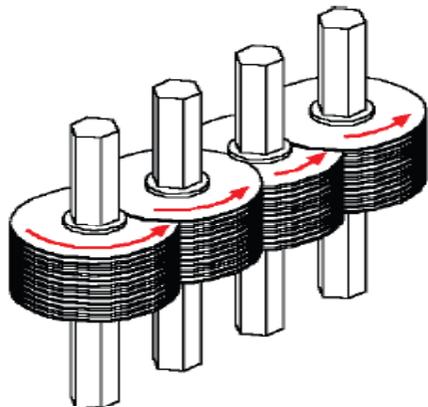
EJEMPLO

Reja de desbaste automática



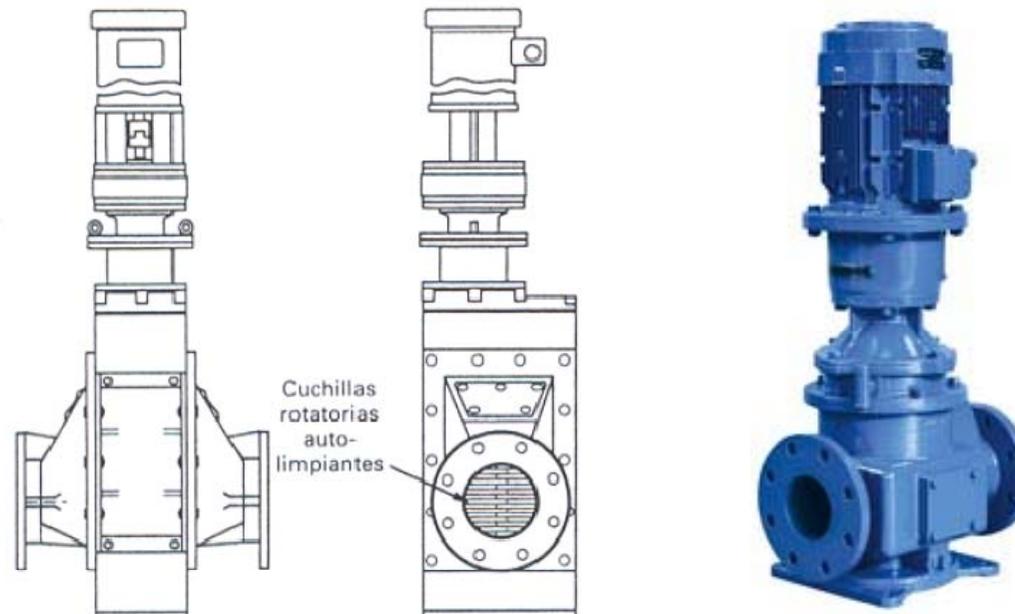
EJEMPLO

Rejillas de discos (DISCREEN)



Los residuos obtenidos en las rejillas pueden secarse o incinerarse, con la desventaja de ocasionar molestias por el espacio ocupado, así como los malos olores producidos y la atracción de animales.

Una alternativa puede ser la trituración de los residuos con nuevo vertido al efluente, recargando las siguientes unidades del tratamiento, mediante dilaceradores, que pueden ser con o sin elevación de agua (muy usados en aguas residuales y cuando no se dispone de desbaste).



TAMIZADO

Afinando en el proceso de eliminación de residuos sólidos, los siguientes elementos a utilizar serán los tamices.

En el caso de los tamices, la separación libre entre barras es del orden de milímetros.

Estos elementos pueden sustituir en muchos casos los desbastes, pudiendo incluso eliminar arenas gruesas y hasta porcentajes del 30% en grasas.

Podemos distinguir entre:

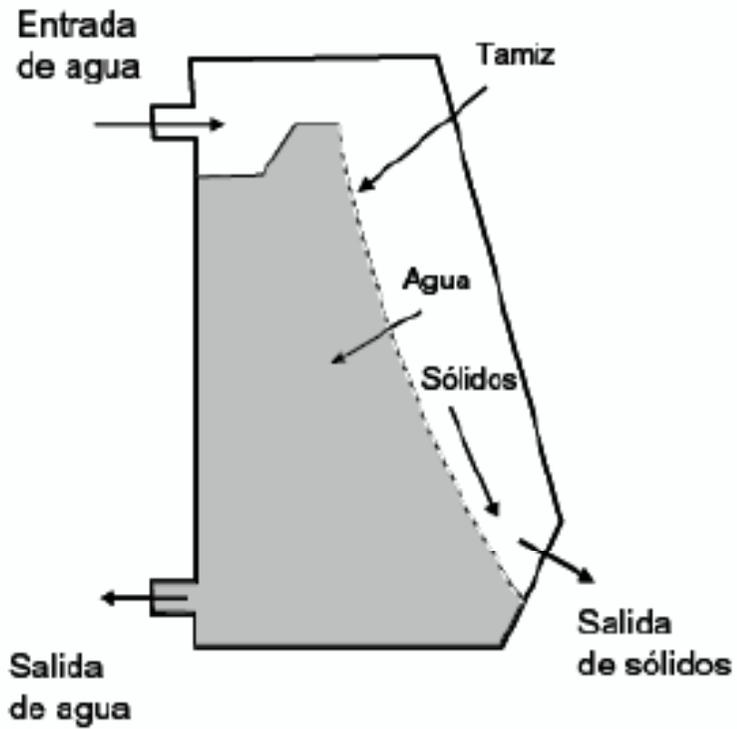
- *Macrotamizado* → El paso de los tamices es $> 0,2$ mm
- *Microtamizado* → El paso de los tamices es < 100 micras

Los tamices pueden clasificarse en:

- 1) *Tamices estáticos* → Que, a su vez, pueden ser planos o curvos
- 2) *Tamices giratorios*
- 3) *Tamices con superficies móviles*

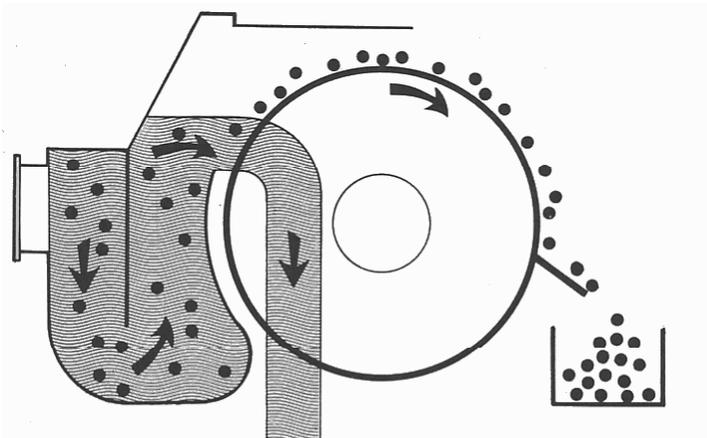
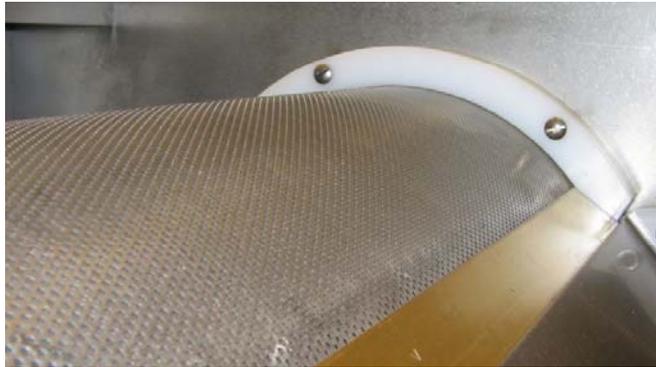
EJEMPLO

Tamices estáticos

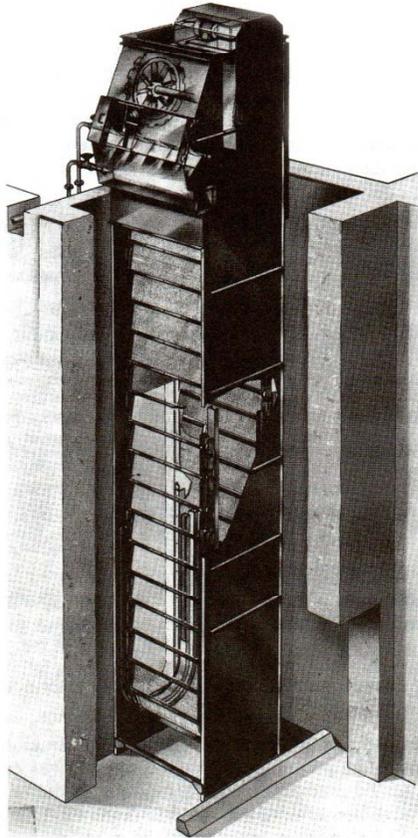


EJEMPLO

Tamices giratorios



EJEMPLO *Tamices con superficies móviles (o deslizantes)*



OTROS SISTEMAS

Desarenadores

El objetivo de los desarenadores es separar los elementos en suspensión (arenas, arcillas, limos...) de granulometría superior a 200 micras, con el fin de evitar que se produzcan sedimentaciones, para proteger las bombas y otros aparatos de la abrasión y para evitar problemas en las siguientes fases del tratamiento.

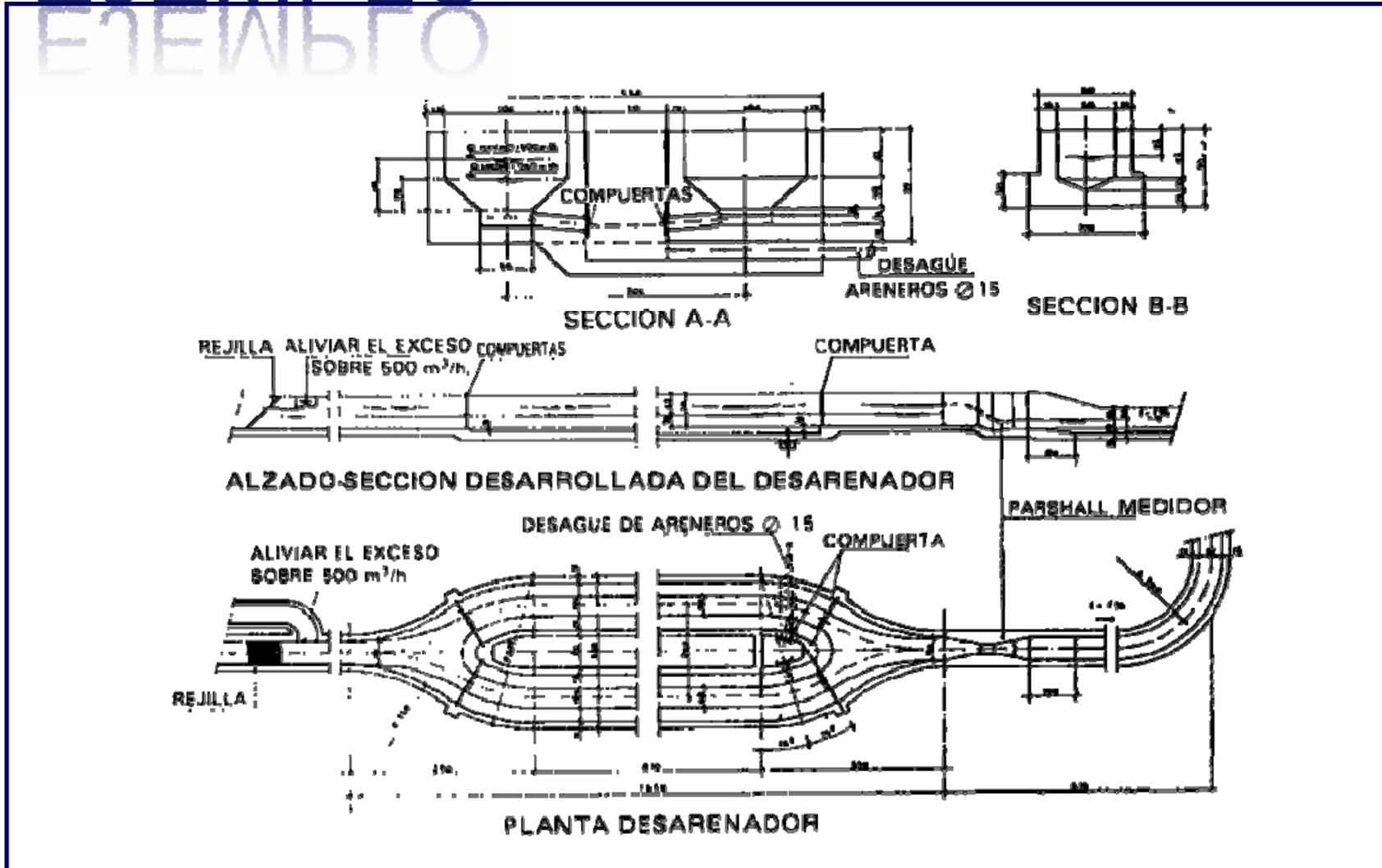
El procedimiento utilizado consiste en provocar una reducción de la velocidad del agua por debajo de los límites de precipitación de los granos de la arena, pero por encima de los de sedimentación de la materia orgánica, con el fin de evitar depósitos de materia susceptibles de fermentación.

Los desarenadores se pueden clasificar en:

- 1) Desarenadores de flujo horizontal
- 2) Desarenadores de flujo vertical
- 3) Desarenadores de flujo inducido

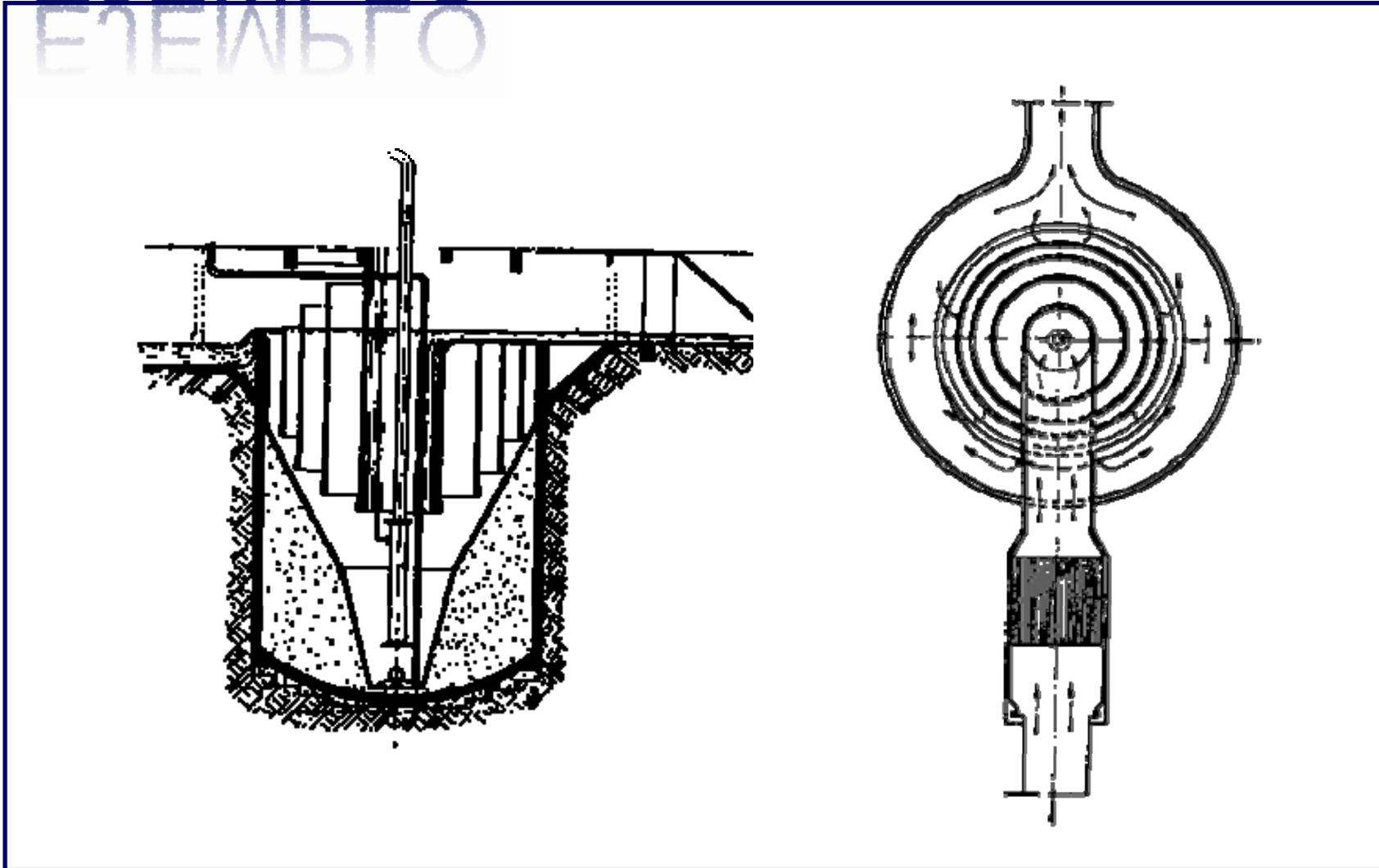
EJEMPLO

Esquema desarenador



EJEMPLO

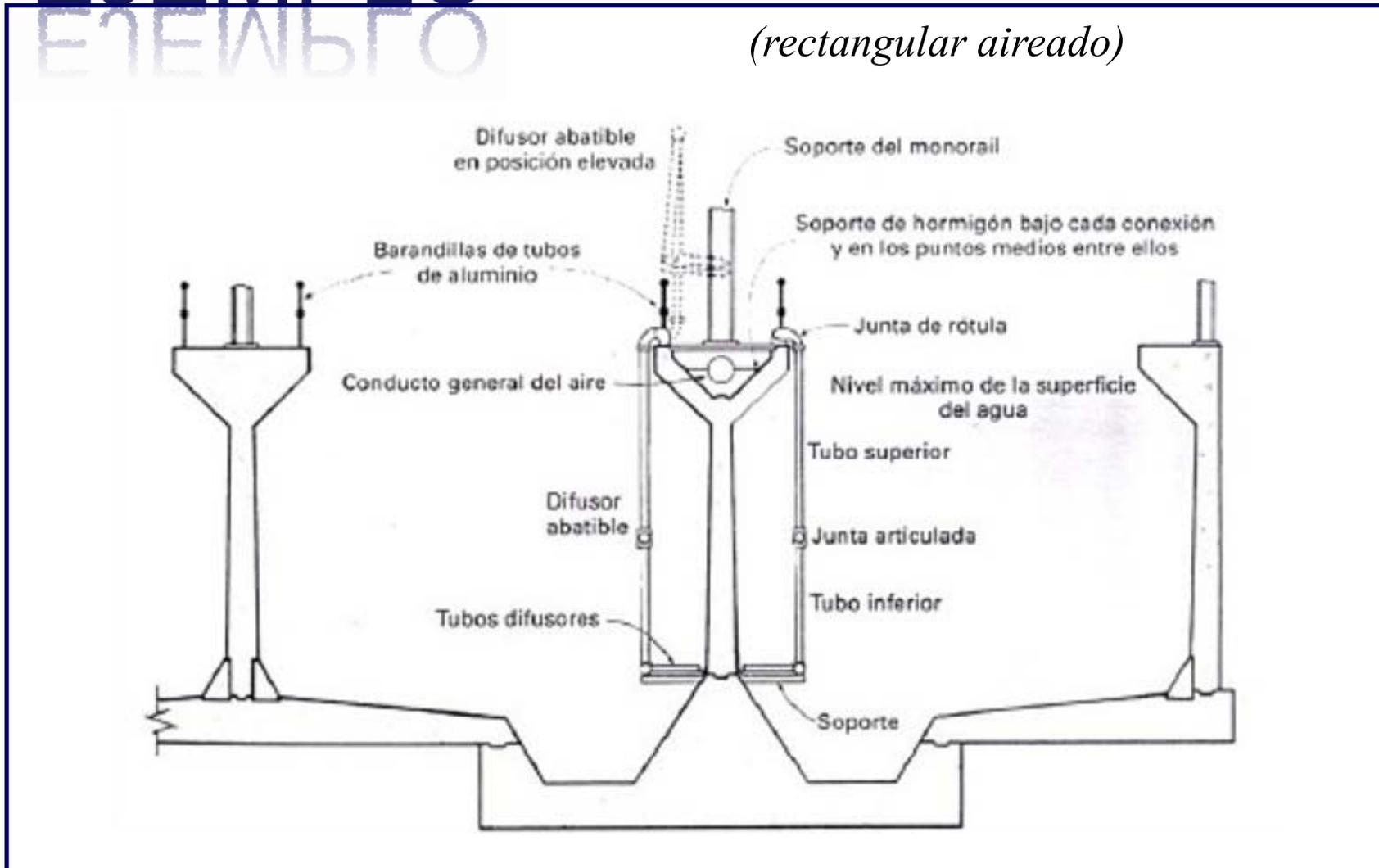
Esquema desarenador de flujo vertical



EJEMPLO

Esquema desarenador de flujo inducido

(rectangular aireado)



Sistemas de desaceitado y desengrasado

El objetivo en este paso es eliminar grasas, aceites, espumas y demás materiales flotantes más ligeros que el agua, que incidirían en los tratamientos posteriores.

Los desengrasadores pueden ser estáticos o incorporar la adición de aire, para desemulsionar las grasas y así mejorar la flotabilidad y facilitar su retirada.

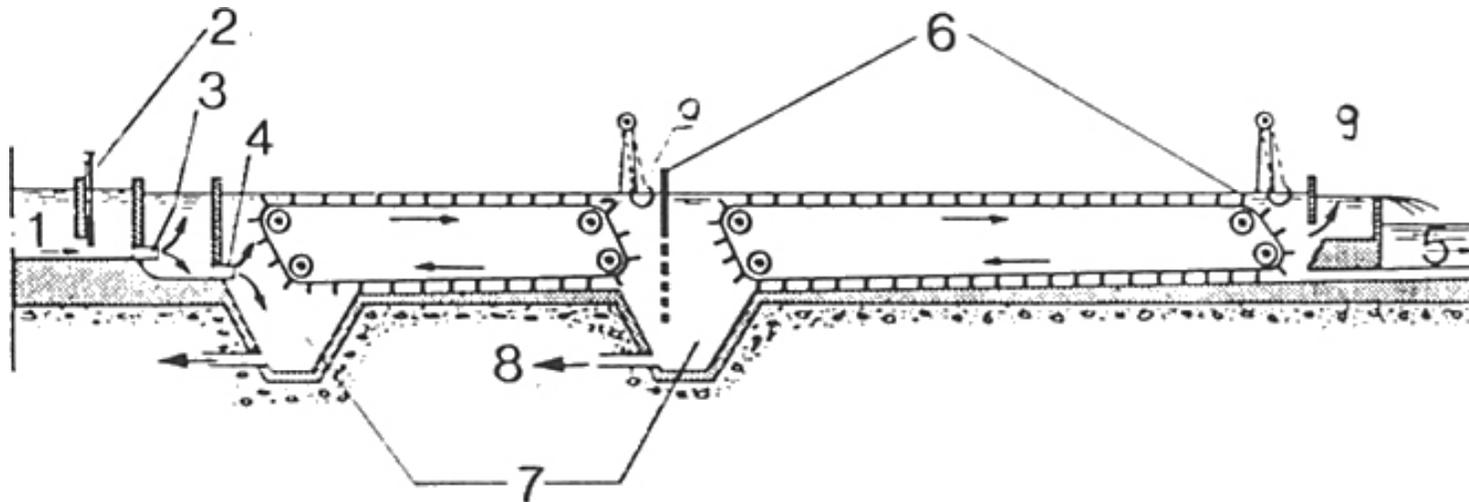
A la hora de dimensionar los procesos de desarenado y desemulsionado, surge la posibilidad de realizarlos de manera conjunta, ante los rendimientos positivos que se obtienen de la combinación de los procesos.

Si ambos procesos se realizan a la vez en un mismo recinto, es necesario crear una zona de tranquilización donde las grasas floten y se acumulen en superficie (evacuándose por barrido o vertido superficial) y las arenas sedimenten en el fondo siendo, posteriormente, eliminadas.

Los desengrasadores separados del desarenador son aconsejables cuando se busca una mayor calidad de agua o cuando el agua proviene de cierto tipo de industrias (por ejemplo, las refinerías de petróleo producen gran cantidad de aceites, los mataderos producen gran cantidad de grasas, etc.)

EJEMPLO

Esquema desaceitador – desengrasador

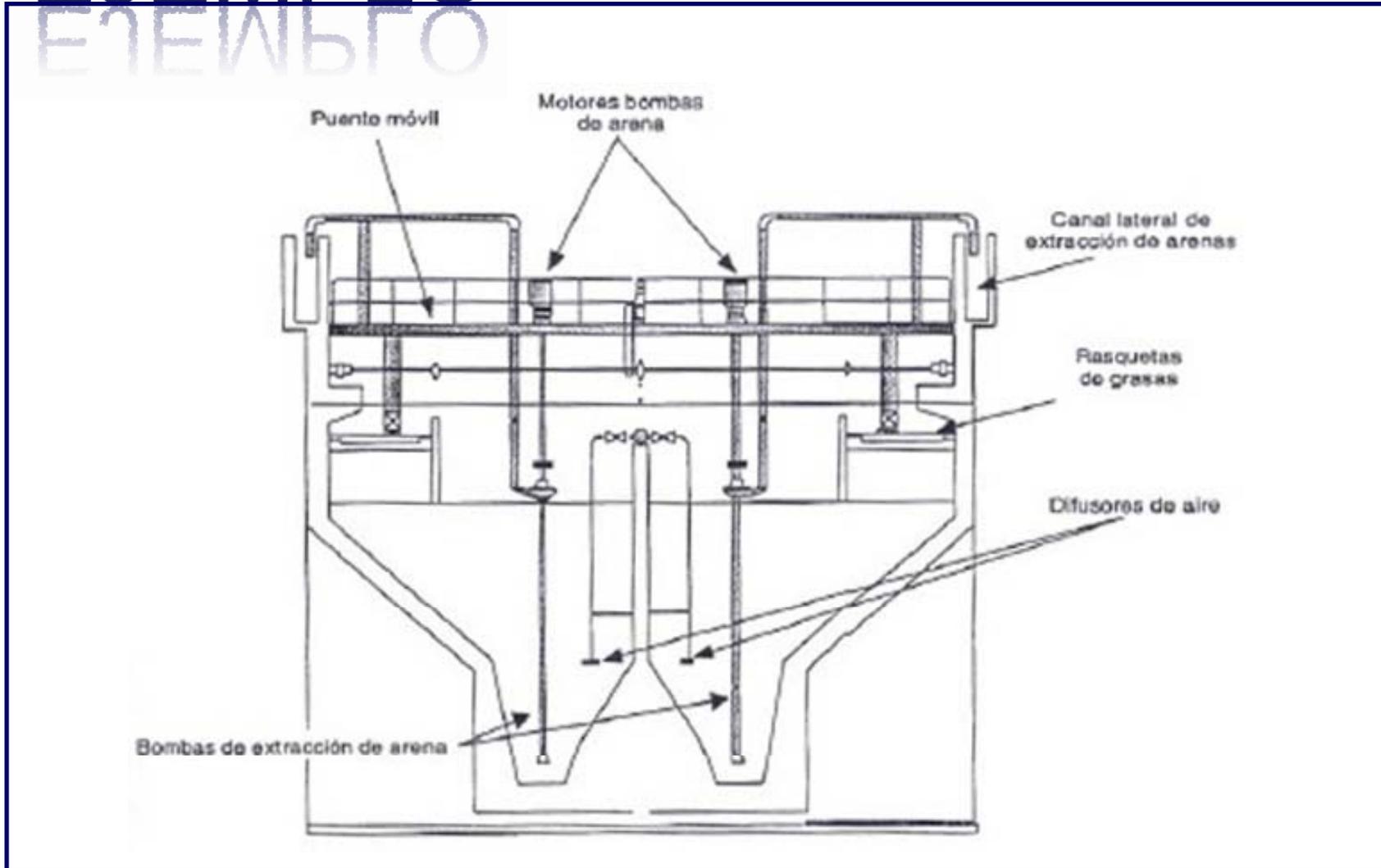


- 1 Llegada.
- 2 Válvula de aislamiento.
- 3 Prerrepartición.
- 4 Repartidor.

- 5 Salida.
- 6 Canales orientables de recogida de aceites.
- 7 Fosas de fangos.
- 8 Hacia la bomba de fangos.
- 9 Tubos pivotantes recogida de grasas.

EJEMPLO

Sección desarenador – desengrasador



EJEMPLO

Desarenador – desengrasador

EDAR Pinedo (Valencia)



EJEMPLO

Desarenador – desengrasador

EDAR Pinedo (Valencia)





Capítulo 3. POTABILIZACIÓN DE AGUAS

Tema 5. Desbaste y tamizado



BIBLIOGRAFÍA

HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. *Depuración y desinfección de aguas residuales*. 5ª ed. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2001. 1151 p. Colección Señor nº 9. ISBN: 84-380-0190-4

HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. et al. *Manual de depuración Uralita*. 2ª ed. Madrid: Paraninfo, 2000. 430 p. ISBN: 84-283-2162-0

RIGOLA LAPEÑA, M. *Tratamiento de aguas industriales: aguas de proceso y residuales*. Barcelona: Marcombo, 1989. 160 p. ISBN: 84-267-0740-8

REFERENCIAS DE IMÁGENES

DIAPOSITIVA PORTADA

“Rotocribas” [Imagen tomada de] *Cotragua S.L. Todo en Tratamientos de Augas* [en línea]. Disponible en: <<http://www.cotragua-sl.es/Equipos/Teis-Tamices.JPG>>. [Consulta: 14 de junio de 2011]

DIAPOSITIVA página 3

“Reja vertical de limpieza en contracorriente”. En: HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. *Depuración y desinfección de aguas residuales*. 5ª ed. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2001. 1151 p. Colección Señor nº 9. ISBN: 84-380-0190-4. Página 242

“Limpiarejas automático” [Imagen tomada de] “Rejas de limpieza automática”. *Pretratamiento* [en línea]. Disponible en: <<http://prueba2.aguapedia.org/master/formacion/edar/temario/pretratam/87.jpg>>. [Consulta: 14 de junio de 2011]

DIAPOSITIVA página 4

[Imagen tomada de] “Bar screen system with emergency discharge doors”. *Freepatentsonline* [en línea]. Disponible en: <<http://www.freepatentsonline.com/6719912-0-large.jpg>>. [Consulta: 14 de junio de 2011]

[Imagen tomada de] “Climber Screen Mechanical Bar Screen”. *Canada Water* [en línea]. Disponible en: <http://www.canadawater.ca/images/climber_screen.gif>. [Consulta: 14 de junio de 2011]

[Imagen tomada de] “Rejas de limpieza manual” [blog] *De sangre azul* [en línea]. 9 de junio de 2010. Disponible en: <http://3.bp.blogspot.com/_en6-WO4Gpm4/TBAR8YA7ECI/AAAAAAAAABY/vVuwP1GJ9P4/s1600/ACF147+%281%29.jpg>. [Consulta: 14 de junio de 2011]

DIAPPOSITIVA página 5

“Arqueta de desbaste manual” [Imagen tomada de] “Arquetas de desbaste”. *Bupolsa* [en línea]. Disponible en: <<http://www.bupolsa.com/depu/imatges/ar2.jpg>>. [Consulta:1 de julio de 2011]

“Reja de desbaste manual” [Imagen tomada de] “Arquetas de desbaste”. *Bupolsa* [en línea]. Disponible en: <<http://www.bupolsa.com/depu/imatges/ar1.jpg>>. [Consulta:1 de julio de 2011]

“Reja de desbaste manual 500 lts” [Imagen tomada de] “Galería”. *Resmat* [en línea]. Disponible en: <http://www.resmat.net/galeria/reja_desbaste_manual_500_gr.jpg>. [Consulta:1 de julio de 2011]

“Reja manual 1” [Imagen tomada de] “Equipos”. *Quilton, S.A.* [en línea]. Disponible en: <<http://www.quilton.com/images/equipos/reja-manual-1.jpg>>. [Consulta:1 de julio de 2011]

“Reja manual 2” [Imagen tomada de] “Equipos”. *Quilton, S.A.* [en línea]. Disponible en: <<http://www.quilton.com/images/equipos/reja-manual-2.jpg>>. [Consulta:1 de julio de 2011]

DIAPPOSITIVA página 6

[Imagen tomada de] “Reja vertical automática”. *Intertramp* [en línea]. Disponible en: <<http://www.itp-depuracion.com/images/catalogo/Pict0003.JPG>>. [Consulta:1 de julio de 2011]

[Imagen tomada de] “Reja automática”. *Quilton, S.A.* [en línea]. Disponible en: <<http://www.quilton.com/images/equipos/rejaauto.jpg>>. [Consulta:1 de julio de 2011]

[Imagen tomada de] “Reja curva automática circular (RCH)”. *Intertramp* [en línea]. Disponible en: <http://www.itp-depuracion.com/images/catalogo/reja_desbaste_curva.gif>. [Consulta:1 de julio de 2011]

DIAPPOSITIVA página 6 (continuación)

“Reja de desbaste” [Imagen tomada de] “Fichas de producto de Biotrit, S.A.”. *Interempresas* [en línea]. Disponible en: <<http://www.interempresas.net/FotosArtProductos/P37170.jpg>>. [Consulta:1 de julio de 2011]

DIAPPOSITIVA página 7

[Imágenes tomadas de] “Conjuntos de extracción y filtrado”. *Mono pumps* [en línea]. Disponible en: <http://www.mono-pumps.com/es/webfm_send/268>. [Consulta:1 de julio de 2011]

DIAPPOSITIVA 8

“Dilacerador de fangos (a). Alzado lateral; (b) vista posterior” [Imagen tomada de] HERRERA SUÁREZ, A. “Eliminación de lodos de una EDAR”. *Máster de ingeniería de agua* [en línea]. Febrero de 2003. Disponible en: <http://prueba2.aguapedia.org/master/ponencias/pdf/lodos_d.pdf>. [Consulta:1 de julio de 2011]

[Imagen tomada de] “Trituradores dilaceradores”. *PCM Industry* [en línea]. Disponible en: <http://www.pcm-bomba.es/upload/gestionFichiers/Industry-Pumps-Macerators_694.jpg>. [Consulta:1 de julio de 2011]

DIAPPOSITIVA 10

[Imagen tomada de] “Descripción del equipo”. *Tamiz estático* [en línea]. Disponible en: <<http://www.gedar.com/PDF/Residuales/GEDAR-Tamices-Estaticos.pdf>>. [Consulta:1 de julio de 2011]

DIPOSITIVA 11

[Imagen tomada de] “Tamiz rotatorio malla perforada”. *Procesos auto-mecanizados* [en línea]. Disponible en: <http://www.procesosautomecanizados.com/media/images/productos_gal/134.JPG>. [Consulta:1 de julio de 2011]

“Tamiz de tambor giratorio” [Imagen tomada de] “Catalogue. Plants, equipment and machines for water treatment. VTR”. *Sereco* [en línea]. Disponible en: <http://www.sereco.it/share/img_prodotti/11img3.jpg>. [Consulta:1 de julio de 2011]

“Esquema de un tamiz rotativo”. En: HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. *Depuración y desinfección de aguas residuales*. 5ª ed. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2001. 1151 p. Colección Señor nº 9. ISBN: 84-380-0190-4. Página 271

“Tamiz rotativo” [Imagen tomada de] “Cribado”. *Industrias Protón* [en línea]. Disponible en: <http://www.proton-colombia.com/es/images/stories/1_4.jpg>. [Consulta:1 de julio de 2011]

DIPOSITIVA 12

“Tamiz con superficies móviles tipo Esmil”. En: HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. *Depuración y desinfección de aguas residuales*. 5ª ed. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2001. 1151 p. Colección Señor nº 9. ISBN: 84-380-0190-4. Página 273

“Tamiz de banda de alimentación central” [Imagen tomada de] “Catalogue. Plants, equipment and machines for water treatment. GNAF02”. *Sereco* [en línea]. Disponible en: <http://www.sereco.it/share/img_prodotti/94img1.jpg>. [Consulta:1 de julio de 2011]

DIPOSITIVA 14

“Desarenador de flujo horizontal” [Imagen tomada de] “Pretratamiento: procesos físicos”. *Ingeniería Ambiental II* [en línea]. Disponible en: <<http://es.scribd.com/doc/35809007/Ing-Ambiental-II1-Pre-Tratamientos>>. [Consulta:1 de julio de 2011]

DIPOSITIVA 15

“Esquema de desarenador de flujo vertical”. En: HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. *Depuración y desinfección de aguas residuales*. 5ª ed. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2001. 1151 p. Colección Señor nº 9. ISBN: 84-380-0190-4. Página 279

DIPOSITIVA 16

[Imagen tomada de] “Desarenado”. *Pretratamiento* [en línea]. Disponible en: <<http://prueba2.aguapedia.org/master/formacion/edar/temario/pretratam/esq.jpg>>. [Consulta:1 de julio de 2011]

DIPOSITIVA 18

“Desengrasador - desaceitador”. En: HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. *Depuración y desinfección de aguas residuales*. 5ª ed. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2001. 1151 p. Colección Señor nº 9. ISBN: 84-380-0190-4. Página 307

DIPOSITIVA 19

[Imagen tomada de] “Desengrasado”. *Pretratamiento* [en línea]. Disponible en: <<http://prueba2.aguapedia.org/master/formacion/edar/temario/pretratam/es1.jpg>>. [Consulta:1 de julio de 2011]

DIPOSITIVA 20

“Desarenador-desengrasador fuera de servicio. Pinedo II” [Imagen tomada de] *EDAR de Pinedo (Valencia)* [en línea]. Disponible en: <http://usuarios.arsystel.com/raulh/edar_pinedo/1124.jpg>. [Consulta: 1 de julio de 2011]

DIPOSITIVA 21

“Desarenador-desengrasador en funcionamiento. Pinedo II” [Imagen tomada de] *EDAR de Pinedo (Valencia)* [en línea]. Disponible en: <http://usuarios.arsystel.com/raulh/edar_pinedo/1125.jpg>. [Consulta: 1 de julio de 2011]

DIPOSITIVA 22 y sucesivas

[Imagen tomada de] “Lunes de Mitos: Debes beber al menos 8 vasos de agua al día” [Blog de] *Francesc Josep* [en línea]. 5 de octubre de 2009. Disponible en: <http://www.francescjosep.net/wp-content/uploads/2009/10/vaso_agua_herbalife1.jpg>. [Consulta: 1 de julio de 2011]

DIPOSITIVA 29

“Pérdida de carga en rejillas”. En: HERNÁNDEZ MUÑOZ, A. et al. *Manual de depuración Uralita*. 2ª ed. Madrid: Paraninfo, 2000. 430 p. ISBN: 84-283-2162-0. Página 78