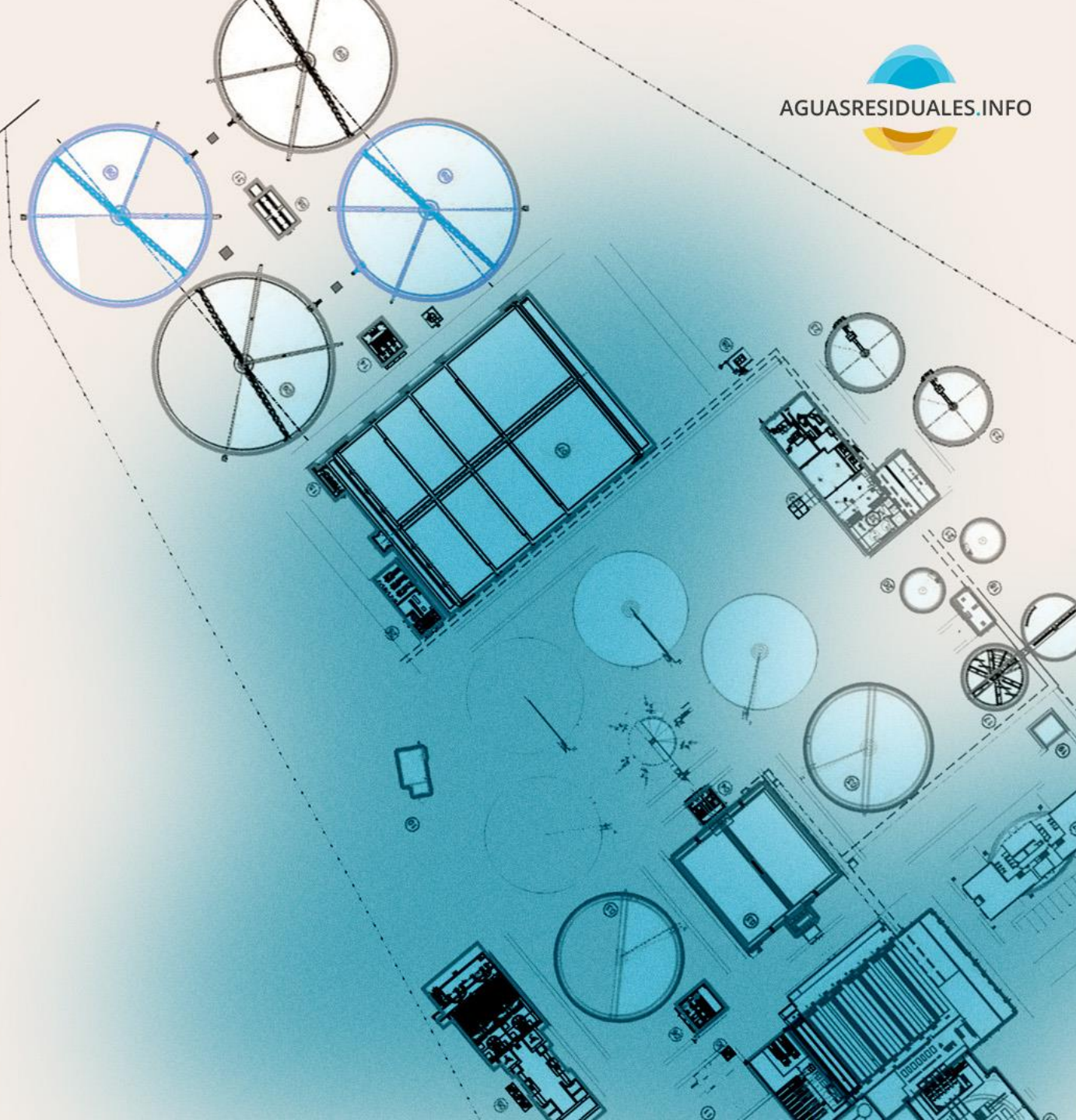


I Ciclo de **FORMACIÓN** *online* **EN EQUIPOS** de **EDAR**

- 10 Sesiones online
- Jueves alternos de febrero a junio
- Horario de tarde
- 16:30 h. de España



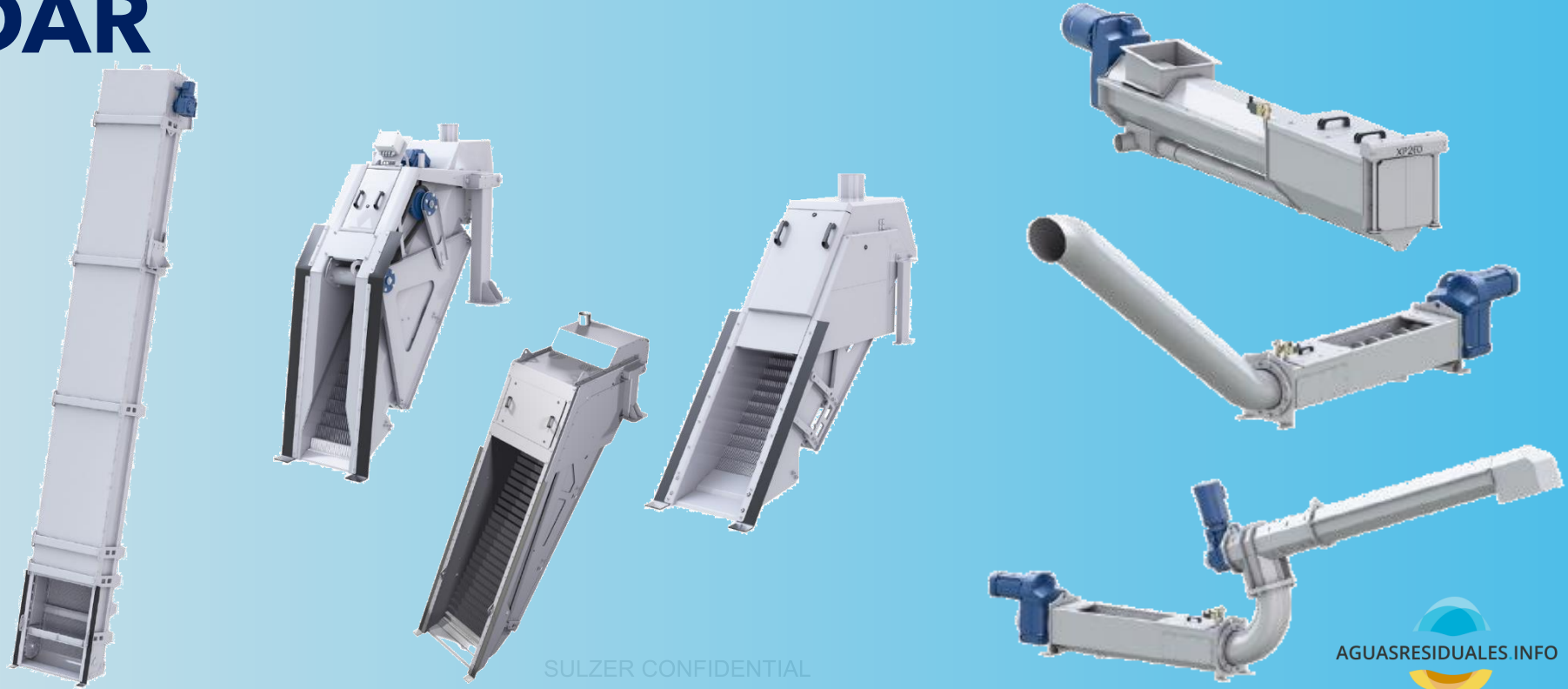
Un evento de **AGUASRESIDUALES.INFO**



Sesión 03 -

Diseño, instalación, operación y mantenimiento de equipos para el desbaste y la gestión de residuos en la EDAR

05-03-2026



SULZER CONFIDENTIAL

3. Soluciones de tratamiento y gestión de residuos

- Criterios de diseño y Selección de Equipos
- Instalación y Puesta en Marcha
- Operación y Mantenimiento: El día a día

Desbaste de gruesos y tamizado de finos

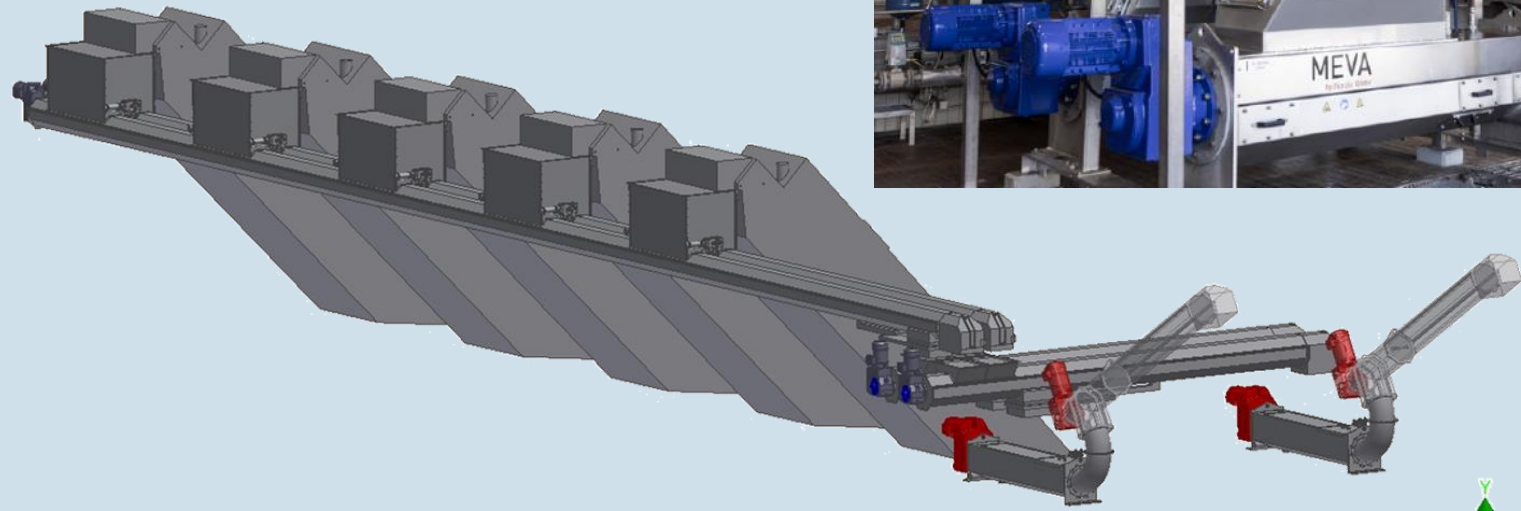
Criterios de diseño y Selección de Equipos

SOLUCIONES DE TRANSPORTE Y GESTIÓN

Cintas de transporte
10-15% SEQUEDAD



Sistemas de tornillos de transporte,
compactación, lavado y prensado de residuos
Hasta 60% SEQUEDAD

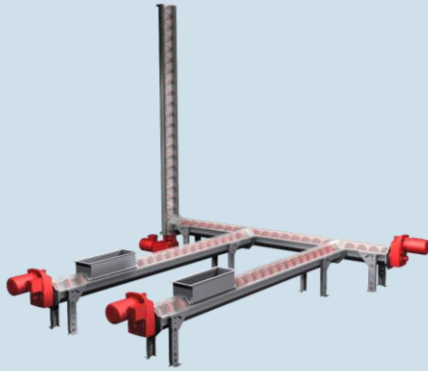


Desbaste de gruesos y tamizado de finos

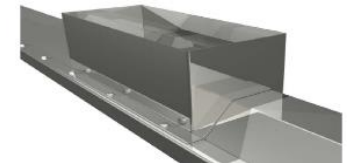
Criterios de diseño y Selección de Equipos

SOLUCIONES DE TRANSPORTE Y GESTIÓN

**Tornillos transportadores XC
10-15% SEQUEDAD**



**y compactadores XP
25-30% SEQUEDAD**



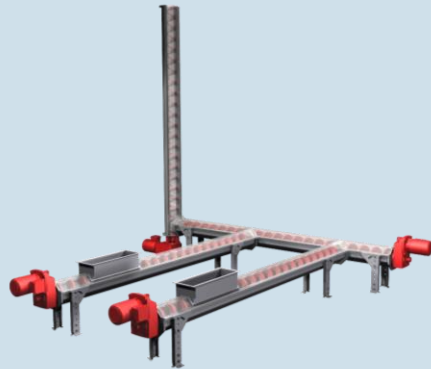
- Espiral reforzada
- Zona compactación $L \min \geq 800\text{mm}$
- EV de lavado de cuna
- Inclinação, apoyos y tolvas ajustables

Desbaste de gruesos y tamizado de finos

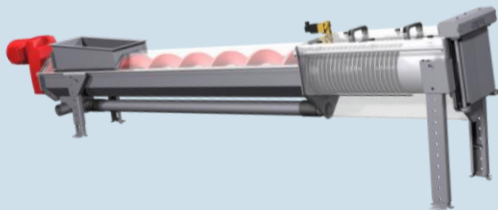
Criterios de diseño y Selección de Equipos

SOLUCIONES DE TRANSPORTE Y GESTIÓN

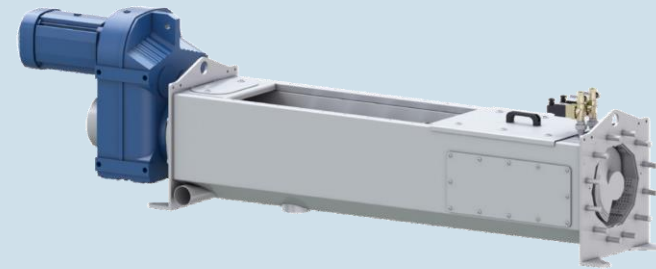
**Tornillos transportadores XC
10-15% SEQUEDAD**



**y compactadores XP
25-30% SEQUEDAD**



Prensas de lavado y compactado de residuos SWP



**Con tubería de descarga cónica
35-45% SEQUEDAD**



**Con tornillo de contrapresión CPS-X
50-60% SEQUEDAD**

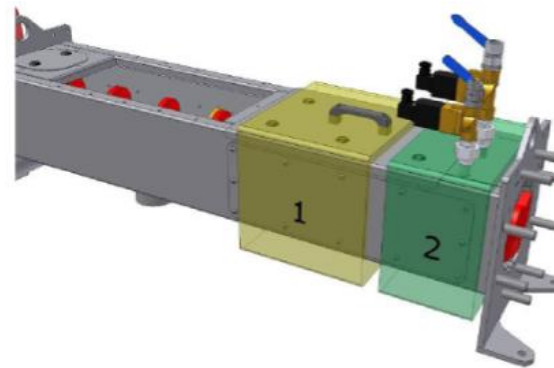


Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Criterios de diseño y Selección de Equipos

SOLUCIONES DE TRANSPORTE Y GESTIÓN

- ✓ **LAVADO DEL RESIDUO**
 - Devolvemos los orgánicos al proceso de depuración => muy biodegradables
 - Reducimos el contenido de orgánicos en los residuos
 - Incineración: ↓ emisiones CO₂
 - Vertedero: ↓ riesgo de contaminación biológica
- ✓ **DESHIDRATACIÓN: 50-60 % MATERIA SECA (MS)**
 - Incineración: ↓ humedad => ↓ consumo energético
 - Vertedero: ↓ volumen
- ✓ **DESMENUZADO**
 - El CPS-X desgarrar los residuos.
 - Facilita la incineración: ↓ consumo energético
- ✓ **MAYOR HIGIENE EN LA PROPIA PLANTA**
 - ↓ emisión de olores
 - ↓ generación de bacterias e insectos ↓ riesgo de contaminación biológica para el operario



Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Criterios de diseño y Selección de Equipos

SOLUCIONES DE TRANSPORTE Y GESTIÓN



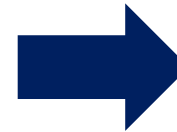
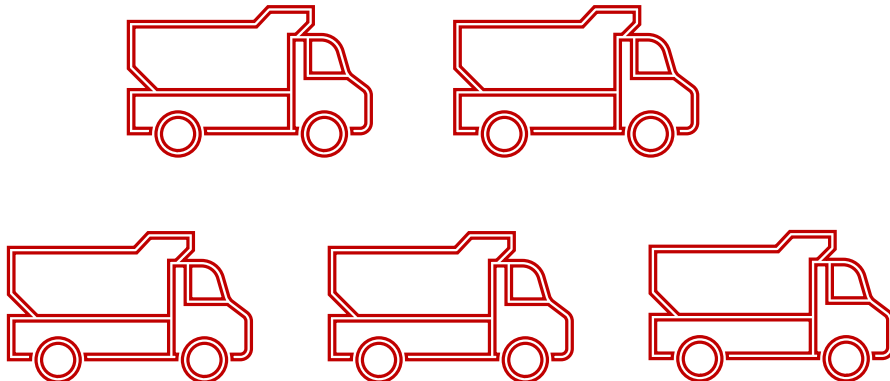
Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Criterios de diseño y Selección de Equipos

SOLUCIONES DE TRANSPORTE Y GESTIÓN

AHORRO € EN GESTIÓN DE RESIDUOS: 50 - 60 % Materia Seca (MS) & 1/5 m³

SIN TRATAMIENTO DE RESIDUOS de desbaste
contenido MS 10%



IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA SWP + CPS-X
contenido MS 50-60%

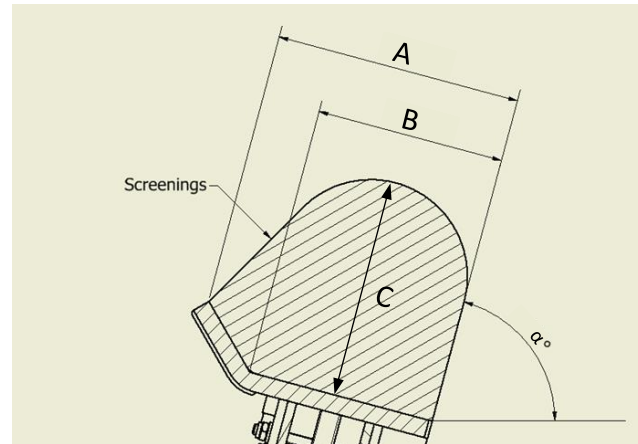


Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Criterios de diseño y Selección de Equipos

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE RESIDUOS

- ESTIMACIÓN por habitante equivalente, 25-50 mm paso
 - ✓ 0,5 – 5,0 L de residuos de desbaste por habitante equivalente y año (L/h-e-año)
 - ✓ 0,3 – 3,5 kg de residuos de desbaste por habitante equivalente y año (kg/h-e-año)
- CÁLCULO según el equipo seleccionado - REJAS
 - Asimilación a volumen medible según dimensiones peine (A, B, C, Longitud peine)
 - Ángulo de instalación del equipo
 - Nº de peines y espaciado
 - Longitud de la cadena
 - Velocidad del motorreductor (7-9 m/min)
 - Nº máximo vueltas peine / hora
 - t operación horario
 - 2 – 4 m³/h/m ancho reja punta

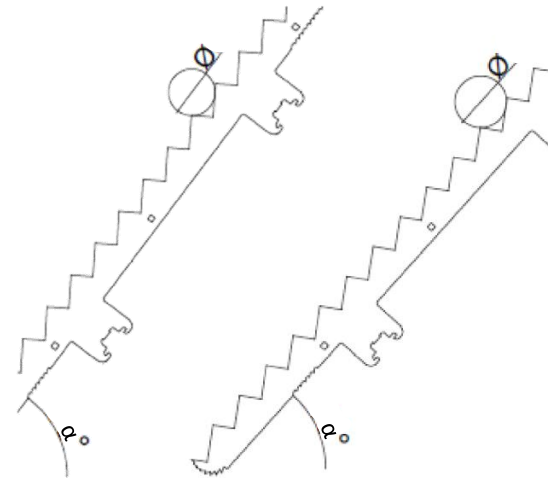


Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Criterios de diseño y Selección de Equipos

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE RESIDUOS

- ESTIMACIÓN por habitante equivalente, 3-6 mm paso
 - ✓ 20 – 40 L de residuos de desbaste por habitante equivalente y año (L/h-e-año)
 - ✓ 14 – 25 kg de residuos de desbaste por habitante equivalente y año (kg/h-e-año)
- CÁLCULO según el equipo seleccionado - TAMICES
 - Asimilación en escalón al volumen de una esfera
 - Ángulo de instalación del equipo:
 - $\downarrow \alpha^\circ$ (menor verticalidad) = $\uparrow \emptyset$ (mayor volumen residuos)
 - RSM el de menor verticalidad del mercado = $SCR \geq 80\%$
 - t operación horario
 - Nº máximo vueltas / hora
 - Manto de residuos = $1\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ ancho tamiz
 - Punta hasta $5\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ ancho tamiz (10-20min)

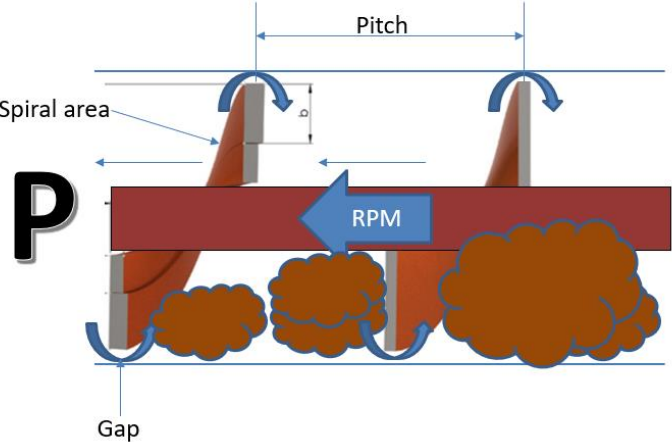


Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Criterios de diseño y Selección de Equipos

CAPACIDAD DE TRATAMIENTO

- Determinación de capacidad máximo según configuración
 - Ø Cuna
 - Ocupación espiral
 - Paso
 - Velocidad del reductor
- Factores de reducción de la capacidad máxima:
 - A) Ratio de llenado
 - B) Coeficiente resbalamiento
 - C) Configuración del equipo y tipo de descarga
 - D) Tornillo contrapresión



A	Maximum throughput (theoretical) (m³/h)	2	4	6	10	
B	Transport capacity (m³/h)	1.5	2.5	4	8	
C	Capacity* (m³/h)	1 – 1.2	1.2 – 2	2 - 3	3 – 5.5	35 - 45% MS
D	Capacity* with CPS or CPS-X	0.8	1.2	2	4.5	50 - 60% MS

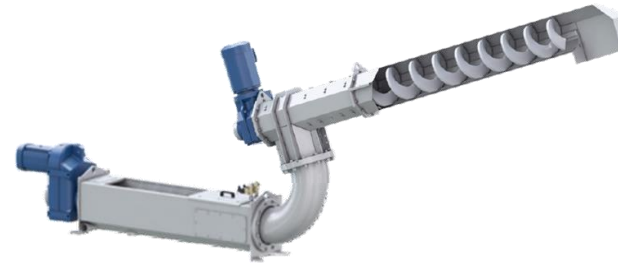
Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Criterios de diseño y Selección de Equipos

CAPACIDAD DE TRATAMIENTO

- ESTIMACIÓN por habitante equivalente

	Prensa + tubería descarga	Prensa + tornillo de contrapresión
MODELOS	H.E. Conectados	H.E. Conectados
A	15 000	8 000
B	30 000	20 000
C	60 000	40 000
D	100 000	70 000
E	300 000	200 000



35 - 45% MS

Prensa + tubería de descarga



50 - 60% MS

Prensa + tornillo contrapresión

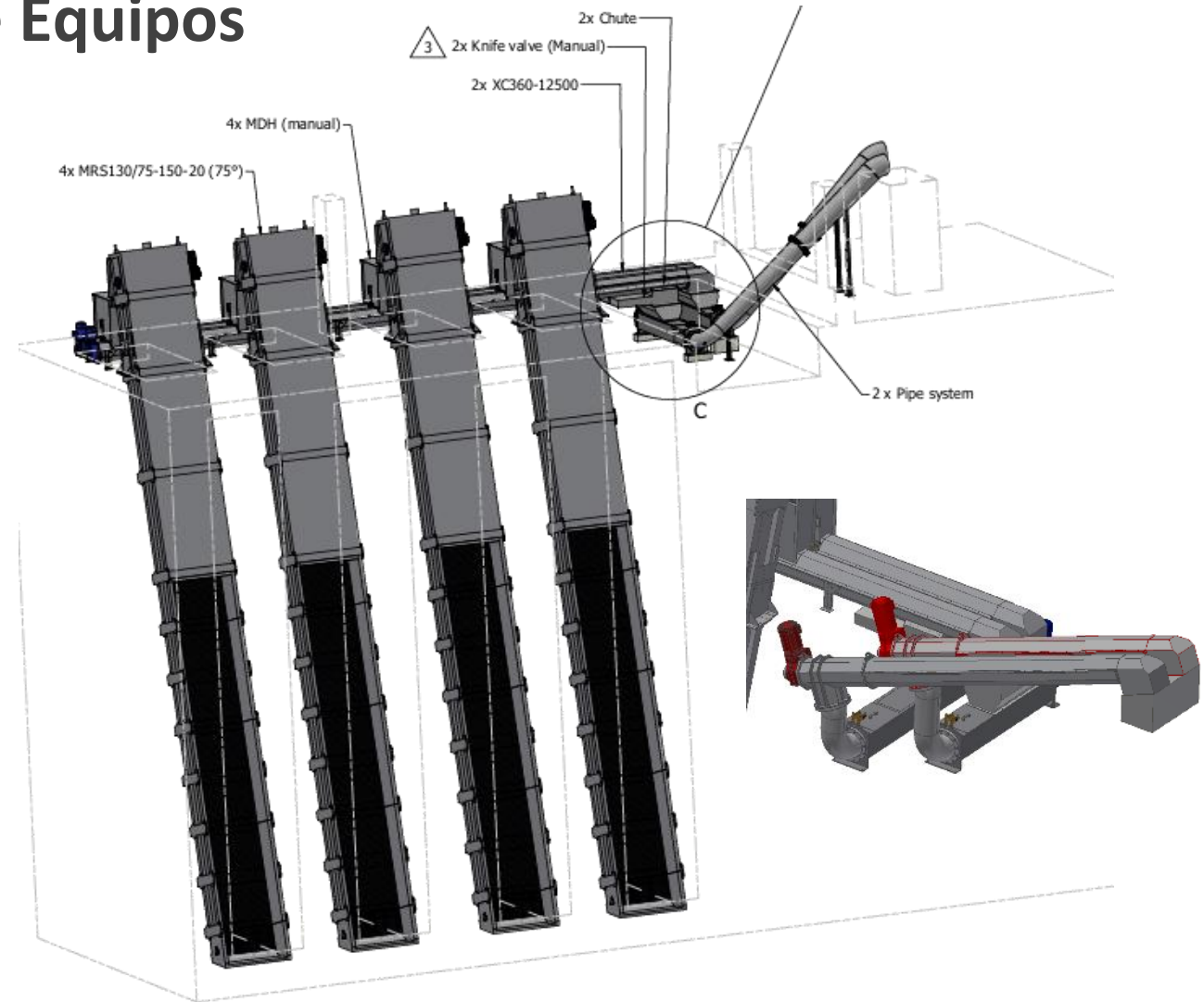


Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Criterios de diseño y Selección de Equipos

LONGITUD MÁXIMA, según fabricante

- Posibilidad de conectar 2 o más rejas / tamices
- Sin necesidad de un tornillo transportador intermedio

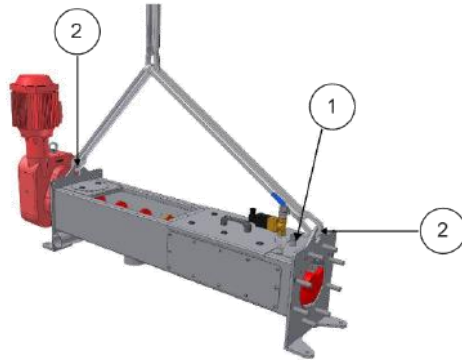


Desbaste de gruesos y tamizado de finos

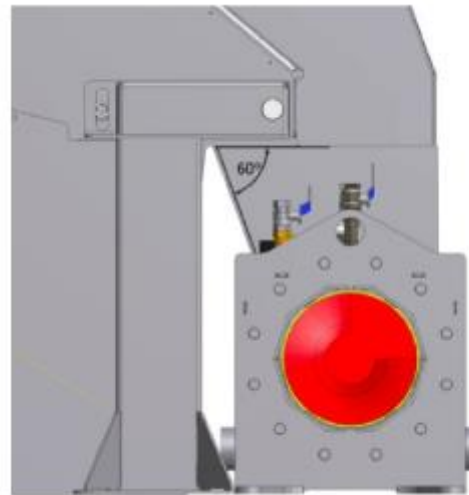
Instalación y puesta en marcha

INSTALACIÓN

- Orejetas de izado



- Conexión con el tamiz a 60°

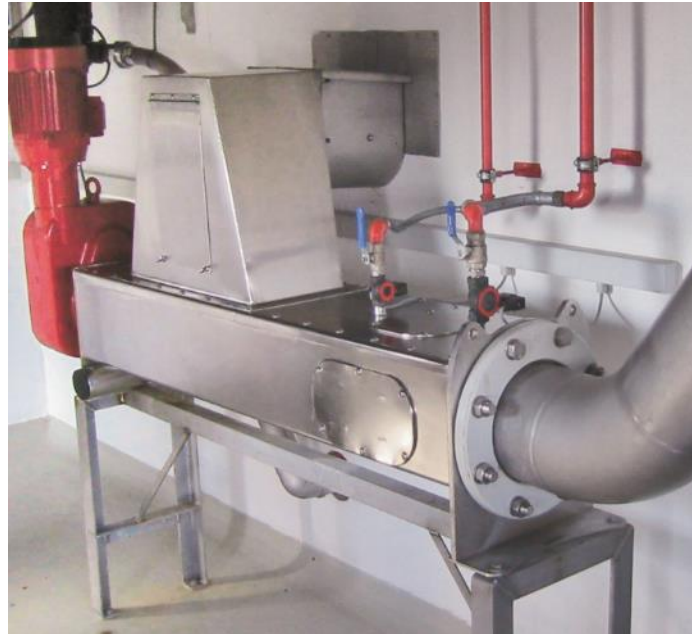


Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Instalación y puesta en marcha

INSTALACIÓN

- Anclaje patas de soporte
- Instalación a nivel de suelo, sobre estructura fija o móvil.

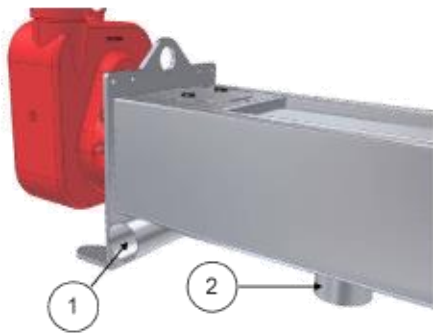


Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Instalación y puesta en marcha

INSTALACIÓN

- Conexión salidas de vaciado
(mínimo la inferior (2))



- Conexión tubería de descarga



- Conexión tornillo contrapresión

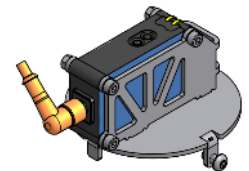
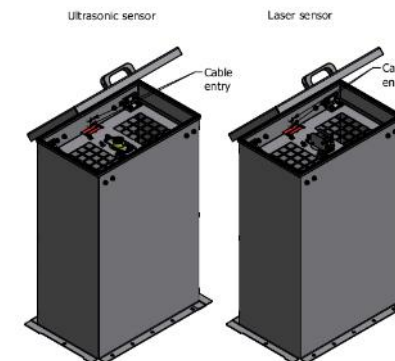
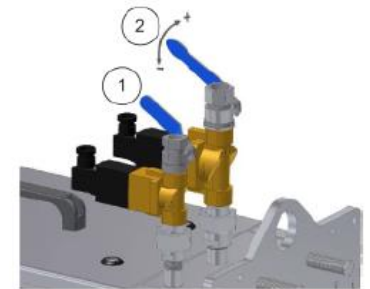
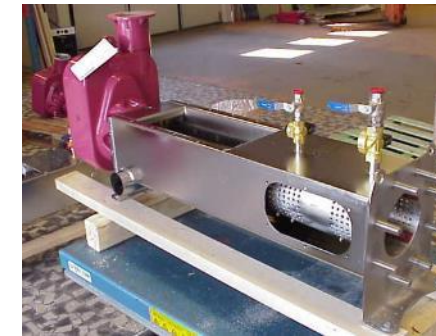
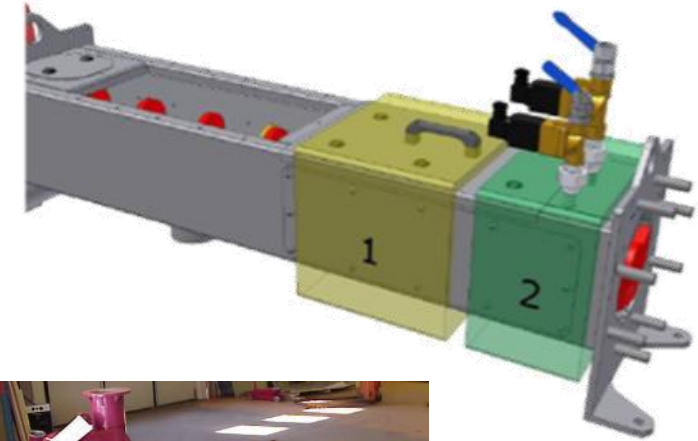


Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Instalación y puesta en marcha

PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO

- Los residuos entran en la parte inicial del tornillo. El agua en exceso es drenada a través de la chapa perforada del canal interior.
- El equipo se pone en marcha cuando se alcanza un volumen preestablecido de residuos.
 - **Número de descargas de tamiz / Tiempo de operación de tornillo /**
Por **sensor de nivel** en la tolva de entrada
- El tornillo desplaza los residuos hacia la zona de la prensa y se añade agua en la **zona de lavado (1)**
- El movimiento del tornillo, el incremento de presión y el aporte de agua, **disuelven el material orgánico**
- El material disuelto y el exceso de agua se extraen en la **zona de prensado (2)** y se recogen en la cuna
- El agua de **enjuague, flushing**, mantiene la cuna limpia y se lleva los restos de residuos hacia las salidas de drenaje de escurridos



Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Instalación y puesta en marcha

PUESTA EN MARCHA Y FUNCIONAMIENTO

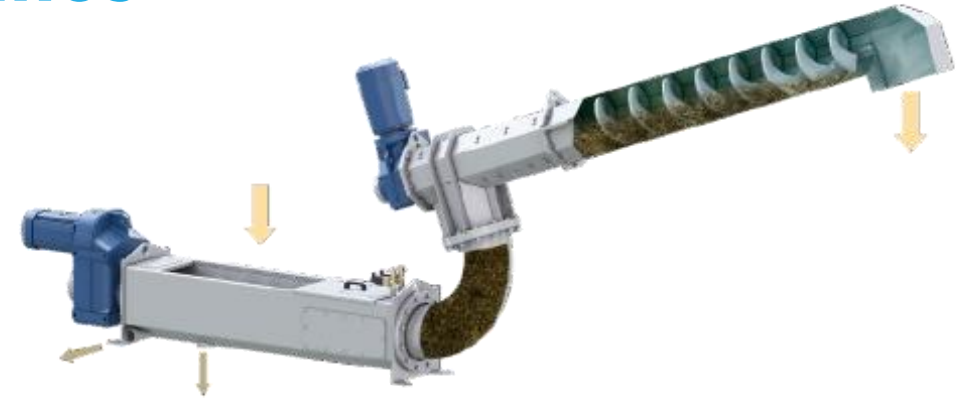
- SWP + CPS-X = 50-60% MS
- La combinación de SWP + CPS-X interactúan alcanzando mayor presión
- El accionamiento del SWP se sobredimensiona para hacer frente a la mayor presión del CPS-X
- Resistencia adaptativa y automática, resultado => ↑ % MS

Desmenuzando

- El CPS-X logra desgarrar los residuos, haciéndolos más aptos para la incineración
- Se requiere menos energía para incinerar

Lavado

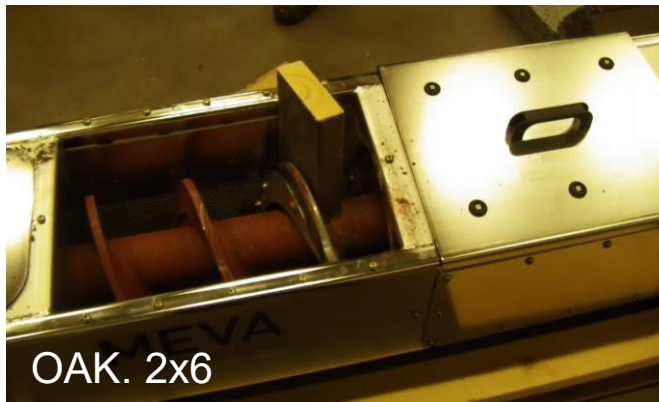
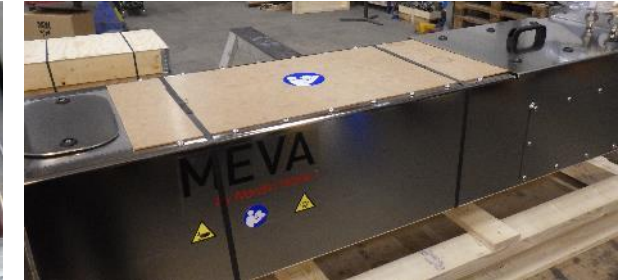
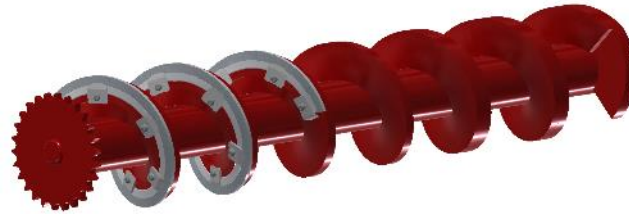
- ↑ tiempo de retención del residuo en la prensa SWP
- => Mejores resultados de lavado de la materia orgánica



Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Operación y Mantenimiento

MATERIALES



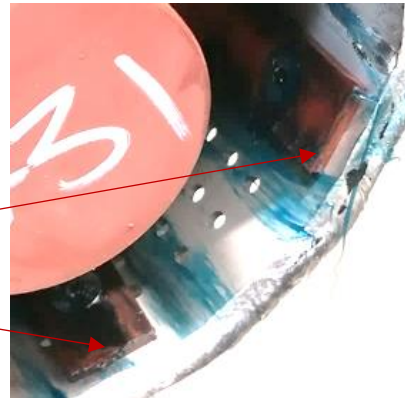
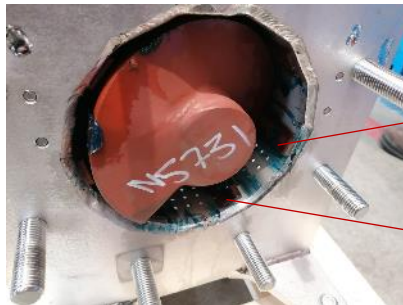
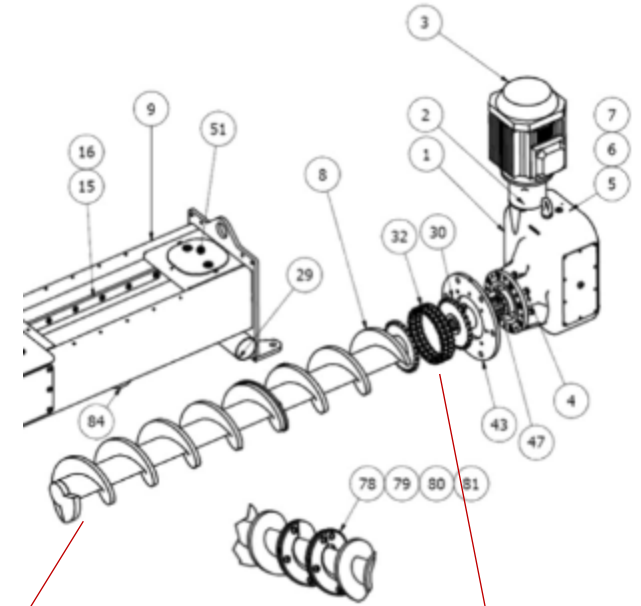
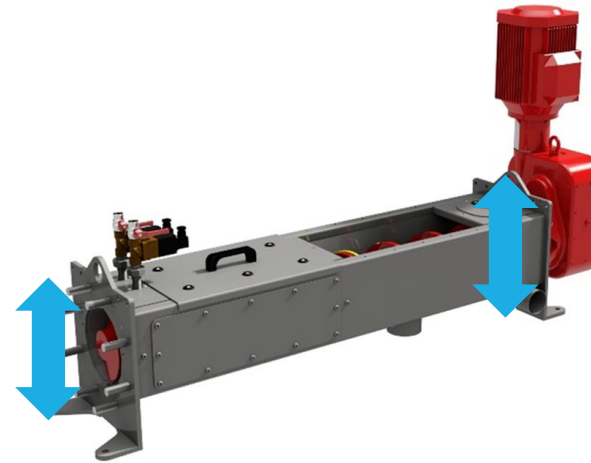
- **Cuerpo**
 - AISI304L o 316L
- **Bandas internas de desgaste**
 - Hardox
- **Espiral**
 - Acero especial endurecido S355J2, el mejor material para esta aplicación:
 - ✓ Mejor capacidad de resistencia a la torsión (mayor módulo de Young)
 - ✓ Se puede usar material de mayor grosor, creando un tornillo más robusto
 - ✓ Laminado en frío. Espesores de hasta 45mm
 - ✓ Menor dureza que el cuerpo. En el caso que el usuario no reemplace las bandas internas de desgaste, el desgaste se producirá en el tornillo y no en la cuna

Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Operación y Mantenimiento

ESFUERZO Y DESGASTE

- **Fuerzas radiales = Desgaste en los extremos**
 - Cadena acoplamiento motorreductor
 - Espiral en punta de descarga
- **Espiral**
 - Opción de repuesto de la parte del extremo de compactación
- **Bandas internas de desgaste**
 - Hardox



Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Operación y Mantenimiento

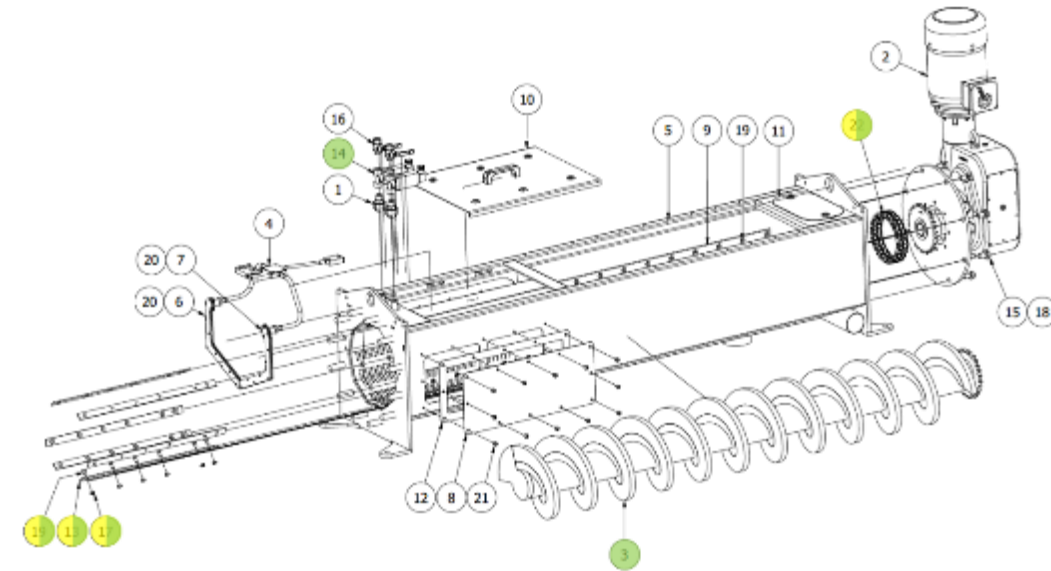
DESPIECES PARA IDENTIFICACIÓN DE RECAMBIOS Y PIEZAS DE DESGASTE

Mantenimiento preventivo:

- Contratar 1 visita de mantenimiento preventivo anual al fabricante
 - Garantía del buen estado y funcionamiento óptimo del equipo
- Repuestos en stock : para el primer correctivo de 2 años
- Invertir en mantenimiento preventivo reduce costes en los correctivos. Si cuidamos el estado de nuestra maquina anualmente el correctivo a los 5 años será de menor importe

Mantenimiento correctivo:

- **2 años** : sustitución de las bandas de desgaste, cadena y rasqueta limpieza cuna boca de entrada (aprox < 5% precio equipo nuevo)
- **5 años** : sustitución de las bandas de desgaste, cadena y rasqueta limpieza cuna boca de entrada, espiral y EV (aprox < 15% precio equipo nuevo)



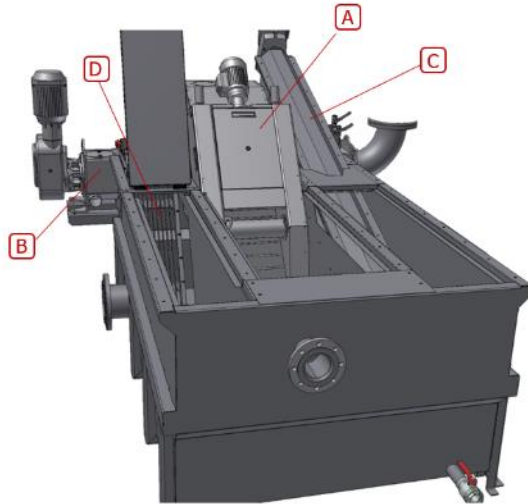
Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Operación y Mantenimiento

MINIMIZACIÓN OLORES Y /O DESODORIZACIÓN



EDAR ADEJE, TENERIFE
RECEPCIÓN DE FOSAS SÉPTICAS
Tamiz + prensa + tubería de descarga



4. Casos Prácticos: Solución de problemas en planta

- Reto y Solución: Ejemplo real de una EDAR que redujo sus costes de vertedero gracias a una mejor gestión de las arenas y sólidos.
- Referencias

Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Casos prácticos & referencias

EDAR de Ourense

- 2015 Pretratamiento
- 3 RSM 35-100-3
- 2 XC 320-12000
- 2 SWP 30-60 con tubería de descarga



Sequedad a la entrada $\approx 10\text{-}20\%$ MS
Sequedad a la salida SWP $\approx 45\%$ MS

Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Casos prácticos & referencias

EDAR de Villapérez, Oviedo

- 2015 Pretratamiento
- 4 MRS 30/25-200-60
- 4 DS 32-190-3
- 4 XC 260-6400
- 2 XC 260-6000
- 2 XC 260-4500
- 2 SWP 30-50 con tubería de descarga



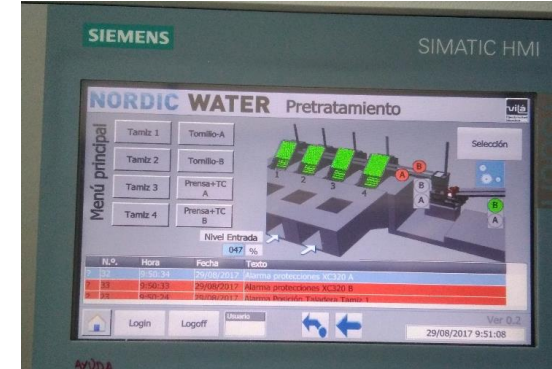
Sequedad a la entrada $\approx$ 10-20% MS
Sequedad a la salida SWP $\approx$ 45% MS

Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Casos prácticos & referencias

EDAR de Guadalhorce, Málaga

- 2017 Pretratamiento
- 4 RSM 31-130-3
- 2 XC 360-11000
- 2 SWP 30-90 +2 CPS-X 30-6000



Desbaste de gruesos y tamizado de finos

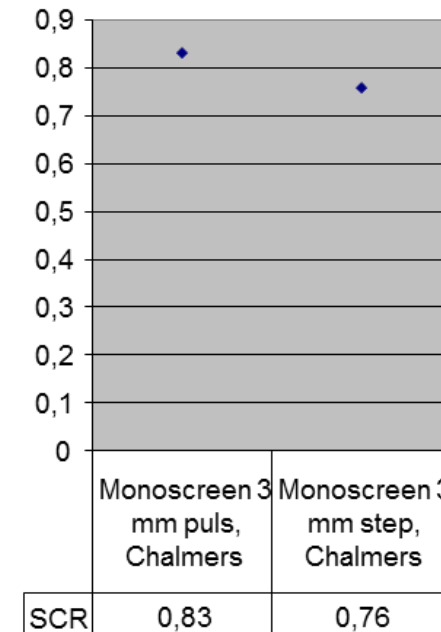
Casos prácticos & referencias

EDAR de Guadalhorce, Málaga

- 2017 Pretratamiento
- 4 RSM 31-130-3
- 2 XC 360-11000
- 2 SWP 30-90 +2 CPS-X 30-6000



- Formación manto de residuos y operación por pulsos en RSM; SCR $\geq 80\%$
 - Ahorro en vaciado y limpieza de los desarenadores
 - Menor desgaste y bloqueo bombas de extracción de arenas
 - Arenas del desarenado con menor grado de impropios y mayor reciclabilidad



Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Casos prácticos & referencias

EDAR Guadalhorce, Málaga

SWP DOBLE CON TOLVA DISTRIBUIDORA

- Toneladas anuales de residuos de pretratamiento 200,0 Tn
- Porcentaje de sequedad con tornillo compactador 15,0%
- Toneladas de materia seca 30,0 Tn MS
- Porcentaje de sequedad con tornillo prensa SWP 45,0%
- Toneladas anuales con SWP 66,7 Tn
- Ahorro en toneladas anuales a gestionar 133,3 Tn /año
- Ahorro anual: AA,AA €/Tn x 133,3 Tn/año

Ejemplo de 15% a 45%MS a 100,00 €/Tn ~ 13.500 €/año



Desbaste de gruesos y tamizado de finos

Casos prácticos & referencias

EDAR Roquetas de Mar, Almería

SWP CON TORNILLO DE CONTRAPRESIÓN CPS-X

EQUIPOS
PILOTAJE



- Toneladas anuales de residuos de pretratamiento 200,0 Tn
- Porcentaje de sequedad con tornillo compactador 15,0%
- Toneladas de materia seca 30,0 Tn MS
- Porcentaje de sequedad con tornillo prensa SWP + CPS-X 60,0%
- Toneladas anuales con SWP + CPS-X 50,0 Tn
- Ahorro en toneladas anuales a gestionar 150,0 Tn /año
- Ahorro anual: AA,AA €/Tn x 150,0 Tn/año

Ejemplo de 15% a 60%MS a 100,00 €/Tn ~ 15.000 €/año



5. Ronda de Preguntas

Formación de:

SULZER

Nordic Water

2026

Muchas gracias

Vicenç Palmero

Business Development Nordic Water

vicenc.palmero@sulzer.com

M^a del Mar Aymerich

Product Manager Nordic Water

mar.aymerich@sulzer.com

I Ciclo de Formación en equipos de EDAR

