

DECANTACIÓN LASTRADA CON GRANATE DE ALTA DENSIDAD, DENSEG XRC

Prieto Muñoz, Joseba - SUEZ Treatment Solutions

Moreira Rato, Rodrigo - SUEZ Treatment Solutions

SUMARIO

El tratamiento de los excesos de caudal es uno de los grandes desafíos que deben afrontar las plantas depuradoras de aguas residuales urbanas.

Tanto en el caso de que se disponga de una red separativa o combinada, los excesos de caudal que se producen por combinación con aguas de tormenta, infiltración o puntas en los caudales de vertido, son una fuente importante de contaminación en el cauce receptor si no reciben un tratamiento adecuado.

Con objeto de solventar algunas limitaciones de los tratamientos disponibles para este tipo de aguas, SUEZ ha desarrollado una evolución de su DENSEG mediante la utilización de granate como lastre de alta densidad, dando lugar al nuevo decantador lastrado de alta velocidad DENSEG XRC™ (Extreme Rate Clarifier), tecnología degremont®.

El desarrollo de este nuevo producto se inició en 2012 con una primera fase en la que se llevó a cabo la selección del lastre a escala de laboratorio. Posteriormente, se desarrolló un estudio a escala de planta piloto (40-70 m³/h) en la EDAR. de Petersburg, Virginia. En esta fase, se verificó y optimizó el funcionamiento del proceso, analizando un amplio rango de condiciones de operación, velocidades de decantación, concentración de lastre, sólidos de entrada, etc.

Tras este periodo de pilotaje, teniendo en cuenta la amplia experiencia previa del Densadeg® 2D100, el DENSEG XRC™ ha desarrollado la madurez técnica necesaria para su implementación a escala real.

El Densadeg XRC™ no es solo aplicable a las aguas de tormenta sino que, por sus características, es un decantador que aporta grandes ventajas en el tratamiento primario, tratamiento terciario (con posibilidad de usarlo para las aguas de tormenta durante los periodos de exceso de caudal) y tratamiento de efluentes industriales.

El Densadeg XRCTM es un decantador de muy alta velocidad que combina el contacto y la recirculación de fangos con la adición de lastre de alta densidad lo que permite obtener unas velocidades de decantación de sólidos muy elevada.

El Proceso está dividido en las siguientes etapas principales:

- Coagulación
- Floculación lastrada
- Maduración
- Decantación lamelar

La extracción de fangos y separación del lastre del fango en exceso se realiza mediante un hidrociclón en el que, por un lado, se retira el fango en exceso y, por otro, se recircula el lastre a la cámara de floculación.

El elemento crítico para el desarrollo del producto ha sido la selección del lastre. El granate ofrece frente a otros posibles lastres una serie de ventajas que hacen que el DENSEG XRC™ maximice sus ventajas frente a otras alternativas de clarificación.



Las principales ventajas que aporta el nuevo Densadeg XRC™:

- Es una solución muy compacta, con una reducida superficie ocupada.
- Ofrece grandes posibilidades para ampliaciones y remodelaciones.
- Ofrece una muy rápida puesta en marcha y flexibilidad de operación.
- El proceso presenta una reducida pérdida de lastre por su elevada densidad.
- Como consecuencia, mejora el rendimiento de decantación.
- Reduce los problemas en equipos aguas abajo del equipo por pérdida de lastre.
- Optimiza los costes de explotación por su baja pérdida de lastre y mejor rendimiento.

PALABRAS CLAVE

Densadeg XRC, aguas de tormenta, tratamiento primario, decantación lastrada, alta velocidad, lastre de alta densidad, granate

INTRODUCCIÓN

Uno de los criterios para clasificar las familias de decantadores, y así tener una primera referencia del Densadeg XRC, es la velocidad de decantación.

Los decantadores convencionales son los que funcionan a velocidades más bajas, desde 0.5 m/h en el caso de los decantadores estáticos más básicos y hasta 5-7 m/h con la utilización de recirculaciones y lechos de fangos.

Gracias a la incorporación de lamelas, se pueden alcanzar mayores velocidades, como es el caso del Sedi-pac® que opera alrededor de 20 m/h o el Densadeg® 2D30 que alcanza velocidades mayores, sobre 30 m/h, gracias a la utilización de reactivos.

El Densadeg XRC se encontraría dentro de los decantadores de muy alta velocidad, como su predecesor el Densadeg® 2D100, pero a velocidades mayores gracias a la utilización del lastre de alta densidad. El Densadeg XRC puede operar a velocidades por encima de 100 m/h.

La consecuencia directa de la velocidad de decantación es la superficie requerida para su implantación.

Se aprecia de forma visual la superposición de las superficies que ocuparían los decantadores en función de su tipología.

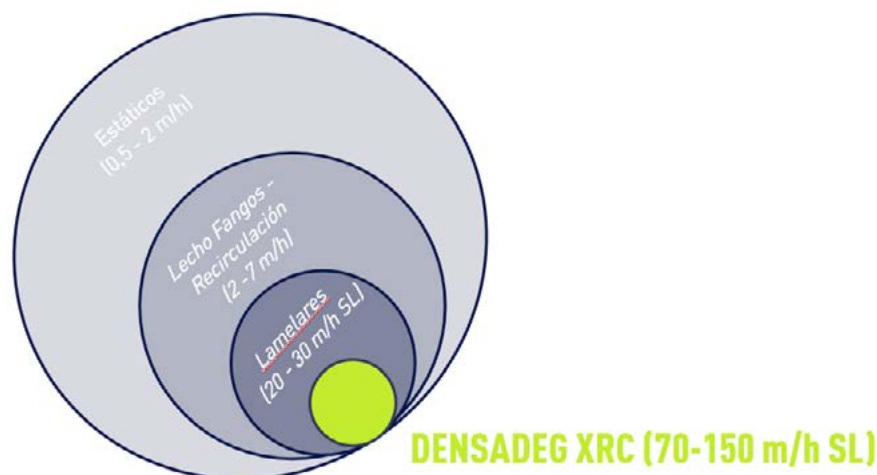


Figura 1: Superficie que ocupan los diferentes tipos de decantadores

CAMPOS DE APLICACIÓN

El DENSEDEG XRC™ no es solo aplicable a las aguas de tormenta, sino que, por sus características, es un decantador que aporta grandes ventajas en:

- Tratamiento de aguas de tormenta, dentro o fuera de una planta de tratamiento de aguas.
- Tratamientos primarios.
- Tratamiento terciario (con posibilidad de usarlo para las aguas de tormenta durante los periodos de exceso de caudal.)
- Tratamiento de efluentes industriales.

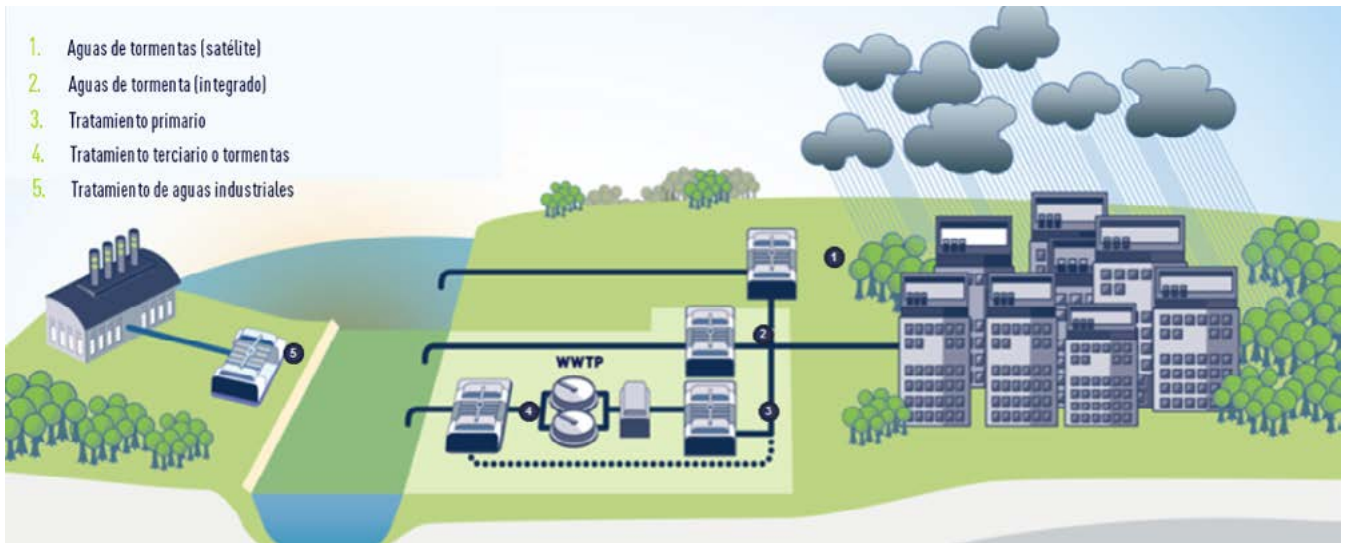


Figura 2: Campo de aplicación del Densadeg XRC

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

El DENSEDEG XRC es un decantador de muy alta velocidad que combina el contacto y la recirculación de fangos con la adición de lastre de alta densidad, lo que permite obtener unas velocidades de decantación de sólidos muy elevada.

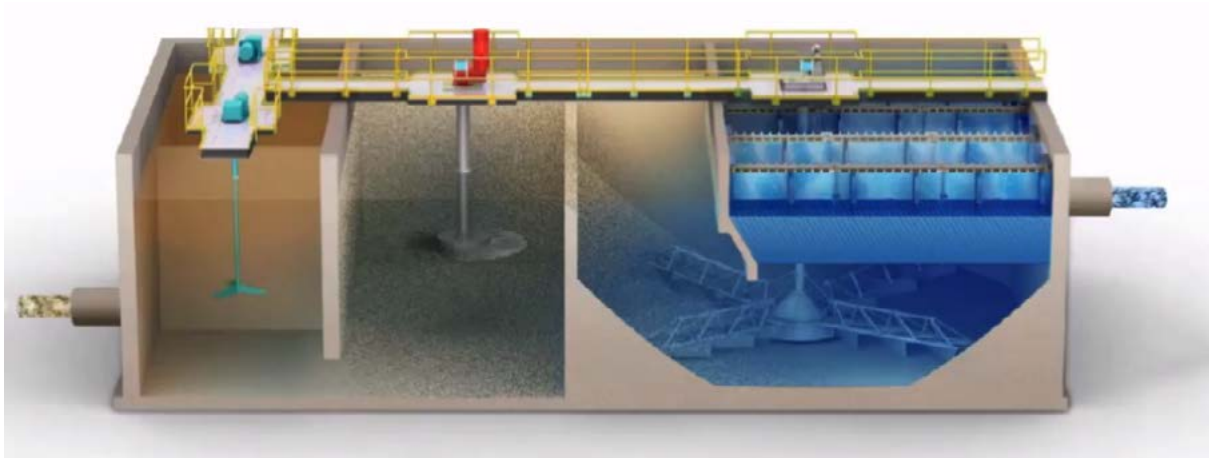


Figura 3: Densadeg XRC

El Proceso está dividido en cuatro etapas principales:

- Coagulación
- Floculación lastrada
- Maduración
- Decantación lamelar

El proceso permite utilizar velocidades de decantación muy elevadas que, en función de la aplicación, pueden estar entre 70 y 150 m/h.

El elemento crítico para el desarrollo del producto ha sido la selección del lastre. El granate ofrece frente a otros posibles lastres una serie de ventajas que hacen que el Densadeg XRC maximice sus ventajas frente a otras alternativas de clarificación.

PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL DENSADEG XRC

El siguiente esquema describe resumidamente el funcionamiento del proceso:

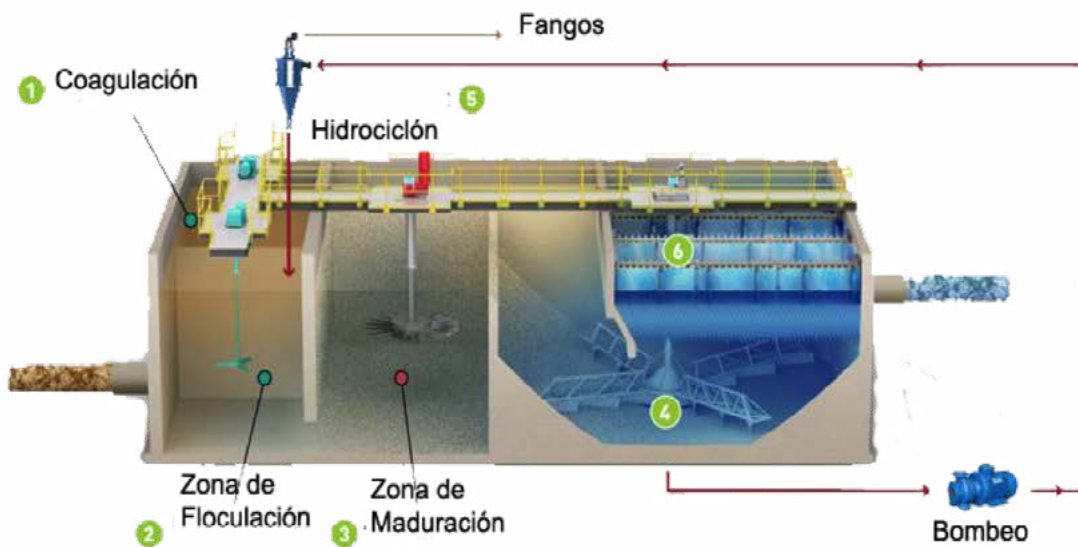


Figura 4: Esquema de funcionamiento del Densadeg XRC™

El agua entra en una primera cámara de mezcla donde se añade el coagulante que ayuda a desestabilizar los coloides.

En la siguiente cámara, se añade el floculante y el lastre de alta densidad, lo cual, unido a un bajo gradiente de mezcla, facilita la creación de los flocos.

La cámara de maduración sirve para favorecer el crecimiento de los flocos que, debido su elevado peso, sedimentan rápidamente en la zona de decantación, mientras que el agua clarificada es recogida por la parte superior a través de las lamelas.

La mezcla del fango y lastre se extrae por la parte inferior del decantador y se bombea hacia el hidrociclón, donde se separa el fango del lastre de alta densidad por acción centrífuga, devolviendo el lastre al proceso y extrayendo el fango para su posterior tratamiento.

GRANATE COMO LASTRE

Las propiedades físicas del granate hacen que este material granular sea un excelente lastre para el proceso de decantación. En comparación con la microarena, el granate tiene una mayor densidad y, por lo tanto, sedimenta mejor. Además, debido a su morfología mejora sus propiedades hidrodinámicas, y gracias a su menor coeficiente de uniformidad mejora el rendimiento de la decantación.

Asimismo, el elevado rendimiento de sedimentación permite minimizar las pérdidas de lastre, lo que resulta de singular importancia para optimizar los costes de explotación y minimizar los problemas aguas abajo en la línea de fangos.

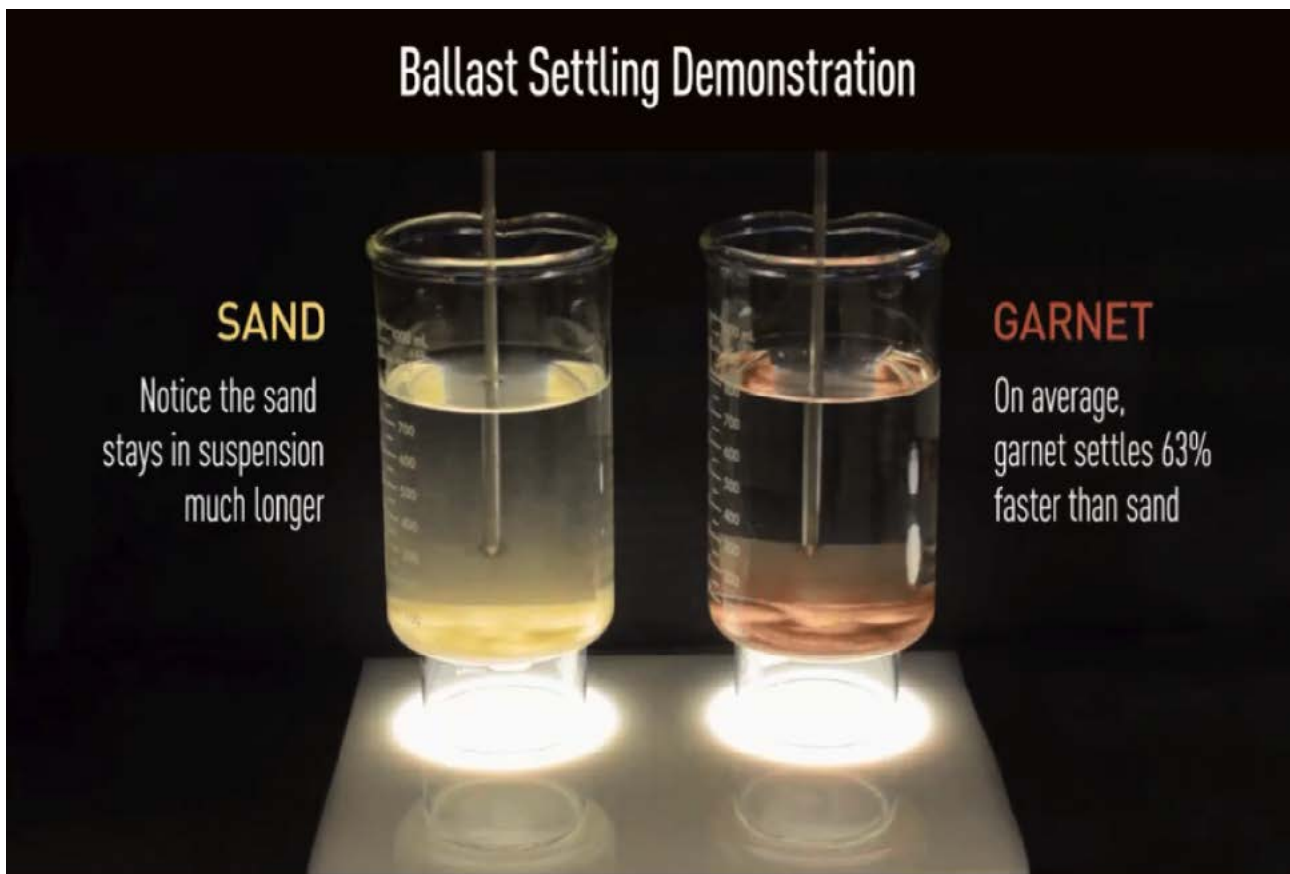


Figura 5: Ensayo de decantación de granate vs arena.

Se evaluaron distintos tipos de lastres para la decantación, tanto a escala de laboratorio como de planta piloto para comparar su rendimiento.

Entre los diferentes lastres analizados, microarena, granate, magnetita, etc., SUEZ ha seleccionado el granate debido a los óptimos resultados obtenidos.

En el ensayo de laboratorio de la Figura 5 se puede comprobar cómo el granate, debido a sus propiedades físicas, sedimenta con mayor facilidad mientras que la arena permanece más tiempo en suspensión.

RENDIMIENTOS TÍPICOS DEL DENSADEG XRC

Destacan los elevados rendimientos en comparación con otras tecnologías de decantación de mayor ocupación.



Tabla 1: Rendimiento típicos con el Densadeg XRC

Parámetro	Rendimiento
Eliminación de turbiedad en el efluente	90 %
Eliminación de sólidos en suspensión totales	90 %
Eliminación de fósforo total	95 %
Eliminación de DQO	75 %
Eliminación de DBO	75 %
Pérdida de Granate	<1,8 g/m ³
Concentración media de Granate	6 g/L
Velocidades (85 – 120 m/h)	

Uno de los parámetros clave es la baja pérdida de lastre que permite optimizar los costes de operación y minimizar los problemas en la línea de fangos.

CONCLUSIONES

A modo de resumen, podemos concluir que:

- Las altas velocidades a las que opera el DENSADeg XRC™ permiten ocupar superficies reducidas, lo que minimiza costes y facilita su implantación en ampliaciones o modificaciones.
- Gracias al lastre de alta densidad, la operación es muy robusta en relación con los cambios en la calidad o cantidad de agua a tratar.
- Igualmente, se facilita la puesta en marcha, así como los arranques intermitentes.
- Las propiedades del granate mejoran el rendimiento del proceso y reducen las pérdidas de lastre, optimizando los costes de explotación y minimizando problemas aguas abajo.
- El proceso está ampliamente testado a escala piloto lo que, combinado con la experiencia previa del Densadeg® 2D100, ha aportado la madurez tecnológica necesaria para su implementación a escala real.
- Es un proceso fácil de pilotar y para el que se dispone de una solución en contenedor que simplifica su instalación.

CONTACTO

Joseba Prieto Muñoz
 Suez Treatment Solutions, SAU
 Calle Ibarrekolanda, 19 48015 Bilbao (Bizkaia)
 Tfno: 944 763 800
 joseba.prieto@suez.com

