

LAVADO DE ÁRIDOS

Introducción al lavado de áridos en Canteras y Graveras





ÍNDICE

- 
- 01 APLICACIÓN DE LOS ÁRIDOS
 - 02 PROCESOS DE PRODUCCIÓN
 - 03 ¿POR QUÉ LAVAR LOS ÁRIDOS?
 - 04 EQUIPOS PARA LAVADO
 - 05 GALERÍA DE VIDEO



NOTA

“ Esta introducción es sólo una pequeña demostración básica, que no tiene intención de ser exhaustiva, sino meramente informativa de algunos de los equipos y procesos, que existen en la actualidad para el lavado de áridos en canteras y graveras ”



01 - APLICACIÓN DE LOS ÁRIDOS

01

HORMIGONES Y MORTEROS

Uso en construcción y
edificación

02

CARRETERAS Y BALASTO FERROVIARIO

Uso en obra civil y
transportes

03

ESCOLLERA

Uso en diques y puertos
marítimos

04

INDUSTRIA DIVERSA

Para cemento, cales, yesos,
vidrios, industria química,
metalurgia, etc...

02 - PROCESOS DE PRODUCCIÓN

EXTRACCIÓN

Mediante perforación, voladura, dragalina y otros procesos extractivos

01

02

03

04

CLASIFICACIÓN

Mediante diferentes tipos de cribas y separadores, seleccionando según su aplicación

TRITURACIÓN

Por medio de maquinaria y equipos mecánicos, para reducción de tamaño y creación de forma adecuada para cada aplicación

LAVADO

Por medio de procesos y uso de equipos, que permiten eliminar del producto final, las partículas no deseables, obteniendo un producto de mayor calidad



02 - PROCESOS DE PRODUCCIÓN



Equipos de perforación y extracción en cantera

LA EXTRACCIÓN

En canteras, la perforadora realiza los barrenos que se rellenan con el explosivo necesario para la voladura.

En graveras, mediante dragalina o retro excavadora que permite la extracción del material cuando se encuentra por debajo del nivel del agua.

El movimiento de tierras, carga y transporte de ese material a la planta de trituración, clasificado y lavado, se realiza con medios auxiliares como palas cargadoras, retro excavadoras, dumpers, bulldozers, etc...



02 - PROCESOS DE PRODUCCIÓN

LA TRITURACIÓN

La trituración permite disminuir, en diferentes fases, el tamaño de las partículas de los áridos, empleando para ello equipos de trituración con diferentes características y propiedades.

En las plantas de tratamiento para obtención de arenas y gravas de origen aluvial (graveras), únicamente se trituran los tamaños superiores, lo que conlleva menor número de etapas de triturado que en las de extracción mediante voladura (canteras).



Molino terciario de impactos CAES-CONSTMACH

02 - PROCESOS DE PRODUCCIÓN



Diferentes áridos lavados en planta CAES-CONSTMACH

LA CLASIFICACIÓN

Detrás de cada fase de trituración, se debe proceder a clasificar para seleccionar el tamaño de las partículas de áridos, separándolas mediante vibración, y producida por las mallas de las cribas vibrantes.

De este modo se logran producir todos los tamaños posibles deseados, en función de la demanda del mercado.



02 - PROCESOS DE PRODUCCIÓN

EL LAVADO

Este proceso se presenta necesario cuando los yacimientos presentan lodos, arcillas u otras sustancias que afectan a la calidad de los áridos.

Mediante el lavado se consigue obtener áridos limpios, con el fin de responder a las necesidades de determinadas aplicaciones de la industria, evitando así la adherencia con los ligantes más utilizados (cemento, cal, betún asfáltico, etc...) , permitiendo así aplicarlo de manera correcta, segura y económica.



Planta de lavado de áridos CAES-CONSTMACH

03 - ¿POR QUÉ LAVAR LOS ÁRIDOS?



Planta de lavado de áridos CAES-CONSTMACH

Empezaremos hablando de que la razón principal para proceder a lavar los áridos, no es otra que poder fabricar un producto de mayor calidad y que cumpla con las especificaciones de la normativa de cada aplicación.

Luego existen otros motivos también de gran interés como el económico, ya que al utilizar un árido de mayor calidad esto influye en el consumo de ligantes en las mezclas, tanto en hormigón como en asfalto.

Distintos factores que hacen necesario lavar el árido:

- **Aumentar la capacidad** de producción de la criba vibrante.
- Cumplir con las **especificaciones técnicas**.
- Ofrecer un producto de **mayor calidad**.
- **Eliminar arcillas o lodos** presentes en el árido.



03 – ¿POR QUÉ LAVAR LOS ÁRIDOS?

AUMENTAR LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Esta razón se presenta más económica que funcional, pero igualmente válida. Para ello se colocan rampas de riego sobre las mallas, esto hace que el agua incida en chorros sobre el árido a tratar.

Este sistema de riego en las cribas vibrantes aumenta la fluidez y el desplazamiento de la masa a cribar, asegurando un mayor arrastre a través de las aberturas de las mallas, además facilita la segregación de los finos y el desprendimiento de las impurezas.

Este procedimiento incide activamente en el rendimiento de las cribas en el tratamiento de arenas (de 1,5mm – 8mm) intervalo en el cual la capacidad de producción llega a multiplicarse por 2 o 2,5 veces, en tamaños superiores e inferiores tiene menor influencia.



Criba con rampas de riego CAES-CONSTMACH

03 - ¿POR QUÉ LAVAR LOS ÁRIDOS?

CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En función de la aplicación a la que están destinados, los áridos deben reunir características diferentes, asociadas a su naturaleza petrográfica o al proceso empleado para su producción, entre las que cabe destacar:

- **Propiedades geométricas:** tamaño, forma de las partículas (por ejemplo, si son alargadas o no), caras de fractura, calidad de los finos, etc.
- **Propiedades mecánicas y físicas:** resistencia al desgaste (por ejemplo, para que los coches no se deslicen en las carreteras), resistencia a la fragmentación, resistencia al pulimento, densidad, porosidad, contenido en agua, etc.
- **Propiedades térmicas y de alteración:** resistencia a los ciclos de hielo y deshielo, etc.
- **Propiedades químicas:** contenido en azufre, cloruros, materia orgánica, contaminantes ligeros, reactividad potencial, etc...

Estas propiedades se evalúan gracias a un conjunto de más de 50 normas de ensayo y de especificaciones comunes a todos los países de la Unión Europea. Los áridos, para las aplicaciones como el hormigón o las vías de carreteras, están regidos por reglamentos técnicos oficiales.



Ejemplo de certificado AENOR

03 – ¿POR QUÉ LAVAR LOS ÁRIDOS?

OFRECER UN PRODUCTO DE MAYOR CALIDAD

El lavado de áridos es una necesidad por varias razones como estamos viendo, pero una de las más importantes es la calidad del árido producido. El proceso de lavado del árido ayuda a lograr un mejor producto final, lo que tiene varias ventajas, como por ejemplo en la aplicación en mezclas con ligantes en hormigón y asfalto.

Son precisamente estos productos los que tienen las especificaciones más exigentes, y quizás lo más importante, es que la calidad de los áridos puede llegar a determinar y ayudar a mejorar la **rentabilidad del producto final**.

Ejemplo: En el caso del hormigón elaborado, los áridos representan el 85% y el cemento el 15%, en volumen; pero es el cemento el que representa el 60% del costo del producto final elaborado. Para entender estos porcentajes y su importancia debemos observar con detenimiento el siguiente punto “eliminación de arcillas y lodos”.



Árido sucio sin pasar por lavado en planta



Árido limpio y clasificado en planta

03 - ¿POR QUÉ LAVAR LOS ÁRIDOS?

ELIMINACIÓN DE ARCILLAS, LODOS Y OTROS



Como veníamos diciendo, en las mezclas de áridos con ligantes es de suma importancia utilizar un árido limpio, hablábamos de que el coste del ligante (cemento) en el hormigón se traduce en un 60% del costo del producto, pues el mismo concepto es aplicado al asfalto.

Cuanto más limpios estén los áridos en las mezclas, menor cantidad de ligantes (cemento, betún asfáltico) se necesitará para lograr un producto de calidad determinada.

Cuando hablamos de que se necesita una arena 0-6mm limpia, ya sea natural o triturada, estamos hablando que necesitamos un material con bajo contenido en finos, limos, arcillas, etc... ya que en la mezcla, estos finos ocupan el lugar del cemento/betún asfáltico haciendo más dificultoso el ligado entre las partículas de los áridos y perjudicando a la calidad de los hormigones y asfaltos producidos, en consecuencia se tiende a utilizar más cemento o betún asfáltico para obtener el mismo resultado que lavando el árido, aumentando así los costes de producción y reduciendo la rentabilidad del negocio.



04 – EQUIPOS PARA LAVADO

TROMEL LAVADOR (DESENLODADOR)

El Tromel lavador es una máquina perfecta para disgregar los terrones del producto y así poder lavar el árido mejor.

El cuerpo, constituido por una sola sección, sirve en su superficie exterior como pista de rodadura para las ruedas motrices y conducidas.

En la boca de salida se montan unas boquillas, que reciben el material de los cangilones montados en el interior.

Sobre la superficie interior del tambor se disponen piezas longitudinales. Estas piezas tienen como función remover los áridos en el sentido tangencial, para provocar una fuerte agitación del material sobre la cama de agua.



Tromel lavador en planta CAES-CONSTMACH

04 – EQUIPOS PARA LAVADO



Criba vibrante con lavado CAES-CONSTMACH

CRIBA VIBRANTE CON RIEGO

Cajones inclinados con vibración circular, accionado por un eje con cargas descompensadas, montado sobre resortes para aislar la vibración de la estructura que lo soporta. Se construyen en varios pisos según las necesidades, y para el lavado se montan con rampas de riego sobre las mallas.

En las cribas vibrantes, genéricamente, con el objetivo de lavar los áridos de la presencia de arcillas, muy frecuente en graveras y canteras, se suele montar con riego e incluso con mallas especiales.

La finalidad de este equipo es la separación de las partículas en los rangos de tamaño deseados.



04 – EQUIPOS PARA LAVADO

NORIA LAVADORA (DECANTADORA)

Esta formada por una cuba decantadora de gran capacidad, en cuyo interior se sitúa una rueda de cangilones, simple o doble, que gira alrededor de un eje horizontal ajustado a la cuba.

Para la evacuación de las aguas sucias, va provista de rebosaderos laterales. La cuba de decantación se comporta, al mismo tiempo, como soporte del resto de elementos del equipo.

Las norias aprovechan las diferencias en las velocidades de sedimentación de las partículas en un medio líquido, según peso y tamaño. Donde la gran ventaja que tiene la noria es la menor pérdida de partículas finas en el proceso, al no generar turbulencias en el interior del tanque (bajo el agua), lo que favorece la decantación.



Noria decantadora en planta CAES-CONSTMACH

04 – EQUIPOS PARA LAVADO

HIDROCICLONES Y ESCURRIDORES



Hidrociclón y Escurridor de CAES-CONSTMACH

Hidrociclones:

Están formados por un cuerpo cilíndrico-cónico en el cual el cono tiene un ángulo definido y se encuentra fabricado con una sola entrada y dos salidas. La entrada de la alimentación con mezcla de agua con pulpa de sólidos en concentración suspendidos. Las salidas, la superior o “vórtex” para el agua sucia y la inferior o “ápex” para los finos recuperados en el proceso.

Escurridores:

Cajón vibrante de alta frecuencia con vibración rectilínea para favorecer el avance del producto, separa el agua del producto en un alto porcentaje, lo que provoca que a la salida el producto se pueda transportar fácilmente y el agua sobrante se pueda reutilizar.



04 – EQUIPOS PARA LAVADO

TORNILLO LAVADOR

El tornillo lavador consiste en un tanque inclinado con un tornillo sinfín, es un sistema fácil de usar pero tiene un desgaste importante del sinfín, por eso se suele montar con piezas de goma para proteger las espirales de avance.

Las pérdidas de finos lo hace un equipo que es preferible su uso en materiales más gruesos que en arenas finas.

Se pueden montar de eje simple o eje doble para una mayor capacidad de producción.

Funcionan por decantación de las partículas por peso y tamaño bajo el agua en el tanque de decantación, expulsa el agua por los rebosaderos laterales.



Tornillo lavador doble CAES-CONSTMACH



05 – GALERÍA DE VIDEO









GRACIAS!



ESPAÑA

Fábrica y Oficinas:
CAES
Pol. Ind. Fuente Techada
Calle León Felipe, nº30
45450 – Orgaz – Toledo

www.caes.eu
caes@caes.eu
+34.630.291.376



TURQUÍA

Fábrica y Oficinas:
CONSTMACH
Halilbeyli Bayosb Anadolu Cad.
No:1 Bağyurdu Organize Sanayi
Bölgesi Kemalpaşa - İzmir

Fábrica:
Dağyaka Mahallesi Büyük Saray
Toplu İşyerleri No 62
Kahramankazan – Ankara

www.constmach.com
Info@constmach.com
+90.542.766.1315

BIBLIOGRAFÍA y COLABORACIONES



Ignacio López Hernández – CAES, S.A.

José Luis Martínez Tejero - Procedimientos Integrados, S.L.

Manual de áridos para el siglo XXI - Anefa

<https://www.concretonline.com/canteras-graveras>

Manual de áridos, (2014) - Fueyo Editores

Manual de cribado y clasificación, (2014) – Fueyo Editores

