

# Planta Triman de 500 t/h para Aricemex en Toledo



Figura 1.- Vista general de la planta Triman que Aricemex ha montado en Albarreal de Tajo, en Toledo.

La elevada necesidad de arenas y gravillas que el gigante Hormicemex demanda actualmente ha sido el objetivo a la hora de diseñar la planta que Aricemex ha montado en Toledo. Esta planta

Triman produce 500 t/h de arenas y gravillas, estando la planta concebida para retriturar los rechazos por encima de 22 mm hasta su reducción a las granulometrías 0-4, 4-12 y 12-22 mm.

**E**l término municipal de Albarreal de Tajo, en Toledo, se encuentra regado por las aguas del río Tajo en cuyas riberas son varias las licencias de extracción y explotación de áridos que se encuentran activas, aprovechando las gravas de las terrazas o depósitos aluviales que el río ha ido acumulando a lo largo de millones de años. Una de estas explotaciones corresponde al gigante Aricemex, que en una superficie de 110 hectáreas cuenta con una de las plantas más modernas y productivas para la trituración, clasificación y lavado de áridos. Esta planta, inaugurada a finales de enero, ha sido diseñada, fabricada y montada por la empresa navarra Maquinaria de Canteras

Triman. Su producción anual es de 1.000.000 t, alcanzando una producción horaria entre las 450 y las 515 t. Su cometido es la fabricación de las granulometrías 0-4, 4-12 y 12-22 mm, todo para su comercialización a Hormicemex, otra de las compañías del grupo. El 100% de la producción es actualmente para consumo propio no comercializándose nada para clientes exteriores.

## La explotación Cambrillos del Molino

La gravera de Cambrillos del Molino, como se conoce a esta explotación de Aricemex, se encuentra ubicada a unos 500 metros del sinuoso cauce del río Tajo. El material a tratar

es una metacuarcita con un 99% del tamaño comprendido entre 0 y 300 mm, de los cuales el 50% es arena natural y el restante 50% son gravas con granulometría 4-300 mm. Su disposición en capas horizontales hacen de su extracción uno de los puntos más fáciles en esta explotación. La cobertera vegetal tiende a ser en la mayoría de los sitios de entre 50 y 75 cm, sobrepasando puntualmente el metro de potencia. En zonas muy determinadas se encuentran localizados pequeños lentejones de arcilla que se retiran evitando su mezclado con las gravas.

El movimiento de tierras y del material ya triturado en la explotación de Cambrillos del Molino se encuentra subcontratado a la empresa Cerezo,

## A pie de planta

que dispone de una excavadora Komatsu PC 600, dos dúmperes articulados Caterpillar 740 para el transporte de la grava del frente a tolva de recepción, y dos cargadoras Caterpillar 966, una para el movimiento de acopios dentro de la explotación y la otra para la carga de las distintas granulometrías finales en los camiones viales. La excavadora Komatsu PC 600 es la responsable de ir eliminando la cobertera vegetal y del arranque y carga de la grava en los dos dúmperes articulados, los cuales recorren una distancia de 300 metros aproximadamente entre el frente de carga y la tolva de descarga.

### La planta de trituración de Cambrillos del Molino

El todo-uno 0-300 mm procedente del frente es tratado en una planta de Maquinaria de Canteras Trimán para dar un producto final compuesto por un 50% de arena, un 15% de rechazo, un 15% de 4-12 mm y un 20% de gravilla 12-22 mm. "Además de los aspectos tan importantes como la elevada producción, la calidad de fabricación y su excelente diseño, la buena relación calidad/precio fue fundamental para que nos decantáramos por una planta Trimán", explica Andrés de la Cruz García, jefe de la planta de Cambrillos. "Estamos muy contentos y estamos sobrepasando las 500 t/h diariamente dando producciones muy buenas con turnos diarios de 10 horas".

La grava en esta planta sufre procesos de clasificación, trituración y lavado con objeto de alcanzar tamaños como mucho de 22 mm a partir de un todo-uno 0-300 mm. "Por lo tanto, el diseño ha sido uno de los aspectos más interesantes del desarrollo de esta planta", matiza Avelino Rubio Sanz, técnico comercial de la zona centro de Maquinaria de Canteras Trimán.

El todo-uno 0-300 mm descargado por los dúmperes articulados sobre la tolva de recepción cae a una tolva de 100 m<sup>3</sup> de capacidad, tras haber pasado por una parrilla de preclasificado que rechaza todo el material con tamaños superiores a 300 mm. Este rechazo se va acompiando directamente en el suelo (su proporción prácticamente

no llega a el 1% del total de material suministrado a la tolva) "y, de momento, lo utilizamos para el relleno de las grandes obras, cuando algún cliente nos lo demanda", comenta Andrés de la Cruz. "En un futuro, y si su porcentaje aumentara, habría que pensar en reducirlo mediante un grupo móvil", anuncia Avelino Rubio.

### Etapa de preclasificación

La fracción 0-300 mm, pasante por la parrilla de preclasificado, es alimentada a una cinta transportadora de 36 metros de longitud y 1.000 mm de ancho por un alimentador de banda Trimán ABT-500 de 1,5 m de longitud y 5,5 CV de potencia de accionamiento. Este material es enviado hasta una criba



Figura 3.- Tolva de descarga. El material con tamaño > 300 es rechazado por la parrilla.



Figura 2.- Frente de extracción de la cantera de Aricemex.

## A pie de planta



Figura 4.- En la etapa de preclasificación el todo-uno 0-300 mm es cortado en 0-40 y 40-300 mm.

Triman CVT-2060 II de dos paños, de superficie cribante 6.000 x 2.000 mm construida en acero de 10 mm de espesor y accionada por un motor de 30 CV, que se encuentra montada sobre un castillete CVT 2060 de perfiles laminados en caliente. La criba monta mallas de goma con luces de 40 y 70 milímetros.

El rechazo de ambos paños, es de-

cir, la granulometría 40-300 mm, se envía hasta un stock de regulación que posteriormente alimenta a un molino impactor, mientras que el material pasante 0-40 mm se envía por medio de un transportador de banda de 42 m de longitud y 800 mm de ancho hasta una etapa de clasificación (segunda etapa de cribado).



Figura 5.- Molino Triman IST-4 responsable de la reducción de la granulometría 40-300 mm.

### Etapa de trituración

La granulometría rechazo de ambos paños de la etapa de preclasifica-

ción, es decir, la granulometría 40-300 mm, se envía hasta un stock de regulación que cuenta con un túnel sobre el que se ha montado un alimentador vibrante Triman AVT-220 de dimensiones de bandeja 1.300 x 800 mm, producción de 220 t/h y 2,5 CV de potencia. Este alimentador suministra un flujo constante a una cinta transportadora de 33 m de longitud y 800 mm de ancho que alimenta a un molino impactor secundario.

Este molino es un impactor secundario Triman IST-4. Se trata de uno de los molinos impactores secundarios más conocidos de la firma navarra, concretamente el más pequeño de la serie IST, un molino de 750 x 660 mm de boca que admite tamaños máximos de hasta 350 mm. Tiene un peso de casi 11,5 t, una potencia de 220 CV y alcanza producciones de hasta 250 t/h. Este equipo en concreto monta un rotor de cinco barrones de 80 mm de espesor cada uno, que reduce la fracción 40-300 hasta un tamaño de salida de 0-80 mm.

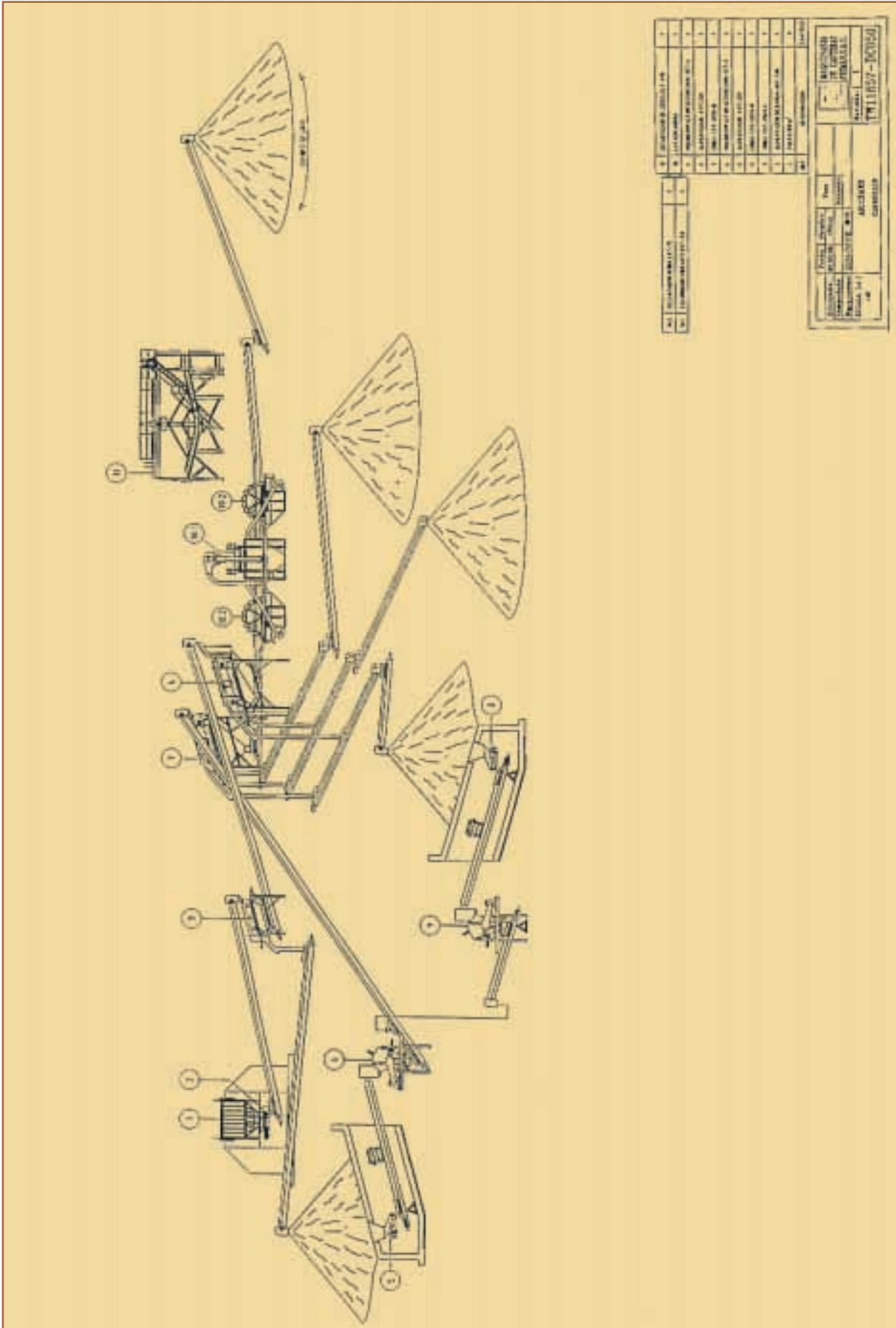
El material reducido 0-80 mm es enviado por un transportador de banda de 30 metros y 800 mm de ancho hasta una criba Triman CVT 2270-III (primera etapa de cribado) que corta el material en cuatro granulometrías diferentes.



Figura 6.- Etapas de clasificación con cribas Triman CVT-2270-III para la fabricación de gravillas.

# A pie de planta

36 / rocas y minerales / ABRIL 2007



## A pie de planta



Figura 7.- Molino impactor secundario IST-4 de Triman montado para la reducción de la granulometría 22-80 mm.

### **Primera etapa de cribado**

La primera etapa de cribado recibe el 0-80 mm procedente del molino impactor IST-4 reforzado, y se efectúa en una criba Triman modelo CVT-2270

III de 7 x 2,14 metros de superficie cribante y tres paños, accionada por un motor de 30 CV y montada sobre un castillete construido con perfiles laminados en caliente. Esta criba de tres

paños monta goma como superficie cribante y un sistema de canaletas y by-passes que permiten obtener las granulometrías 4-12 y 4-20 mm, según las demandas en cada momento de Hormicemex.

La criba CVT-2270 III corta la granulometría 0-80 mm en 0-4, 4-12, 12-22 y 22-80 milímetros. La granulometría 22-80, rechazo del primer paño con luces de 22 mm, es enviado, mediante un transportador de banda, que descarga el material sobre otro de 12 m de longitud y 800 mm de ancho, hasta su respectivo acopio, un stock de regulación que se encarga de controlar el material para que el flujo a la siguiente etapa de trituración sea regular. El stock de regulación cuenta con un túnel sobre el que se ha montado un alimentador vibrante Triman AVT-220 similar al montado en el otro stock de regulación. Tiene unas dimensiones de 1.300 x 800 mm de bandeja, una producción de 220 t/h y 2,5 CV de potencia. Este alimentador suministra un

## A pie de planta



Figura 8.- Las gravillas son acopiadas hasta su comercialización. Delante de los acopios se encuentran Andrés de la Cruz García, jefe de planta (izda.) y Avelino Rubio, técnico comercial de Triman para la zona centro de España.

flujo constante a una cinta transportadora de 33 m de longitud y 800 mm de ancho que alimenta a otro molino impactor Triman IST-4.

Las granulometrías 4-12 y 12-22 milímetros son recogidas por sendos transportadoras similares al de recogida de la fracción 22-80 mm, es decir, por cintas horizontales de 12 m de largo y 800 mm de ancho, que envían el material hasta otros transportadores responsables del acopio de dichas granulometrías directamente en el suelo. Estas gravillas son cargadas directa-

mente en los camiones para su expedición a cada obra o para su reubicación en acopios mucho más grandes y alejados hasta su comercialización.

Por último, queda la fracción 0-4 milímetros de la primera estación de cribado. Dicha granulometría se envía directamente hasta un equipo de lavado de arenas Triman.

### Segunda etapa de cribado

La segunda etapa de cribado se efectúa en una criba Triman modelo CVT-2270 III de 7 x 2,14 metros de

superficie cribante y tres paños accionada por un motor de 30 CV y montada sobre un castillete construido con perfiles laminados en caliente. Esta criba de tres paños monta goma como superficie cribante, un juego de duchas para dos tamices con difusores atornillables que expulsan el agua con una cortina en abanico a 90° y un sistema de canaletas y by-passes que, en unión con las procedentes de la primera etapa de cribado, permiten obtener las diferentes granulometrías.

Esta criba recibe la fracción 0-40 mm de la etapa de preclasificación. Este material es cortado en los distintos paños en las granulometrías 0-4, 4-12, 12-22 y >22 mm y cae en las mismas cintas transportadoras horizontales de recogida que las fracciones cortadas por la criba instalada en la primera etapa de cribado. Por lo tanto, la mezcla de ambas sigue el camino ya analizado: el 0-4 mm se envía a la planta de lavado, el 4-12 y 12-22 mm se envían a sus respectivos acopios mediante sendos transportadores de banda y la fracción >22 mm se envía al mismo acopio donde se almacena la fracción 22-80 mm procedente de la primera etapa de cribado. La mezcla de la granulometría 22-80 y > 22 son trituradas en la segunda etapa de trituración.

### Segunda etapa de trituración

El molino impactor Triman IST-4, constituiría lo que se puede llamar la segunda de trituración, y es el responsable de reducir la granulometría 22-80 mm de la primera etapa de cribado y la >22 mm de la segunda etapa de cribado en tamaños más pequeños para aumentar así la cantidad de gravillas de tamaño 4-12 y 12-22 mm. Se trata de un equipo similar al instalado en esta planta, pero con un rotor no reforzado con cuatro barrones reforzados de 90 mm de espesor cada uno.

La granulometría saliente 0-40 mm del molino es recogida por una pequeña cinta transportadora de 12 m de longitud y 800 mm de ancho que descarga sobre la banda de mayor tamaño



Figura 9.- Muestra de las arenas fabricadas en la planta de Aricemex en Toledo.

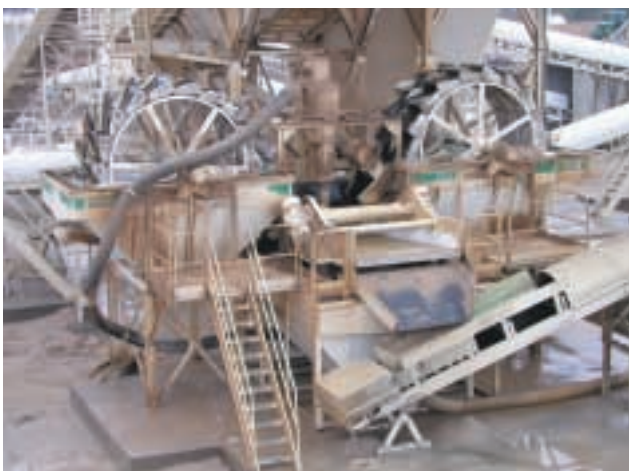
## A pie de planta

responsable de enviar este material desde el molino impactor que reducía la fracción 40-300 mm a la etapa de cribado. Por lo tanto, dicha cinta envía a clasificación la granulometría 0-80 mm reducida por el molino Triman IST-4 reforzado y la granulometría 0-40 mm reducida por el otro IST-4.

### ***Etapa de lavado de arenas Triman***

Las arenas 0-4 mm clasificadas en la primera criba Triman CVT 2270 III y las procedentes de la segunda CVT 2270 III con riego son enviadas a un equipo de lavado formado por dos norias Triman LNT-75 (equipadas con dos motorreductores de 3 CV cada una y un variador de velocidad eléctrico), un hidrociclón Triman HCT-500 y un escurridor vibrante Triman EVT-150. Toda esta unidad de lavado Triman se justifica para buscar la máxima limpieza de las arenas, siendo su función exclusiva la de separar de las arenas las arcillas, limos y todos aquellos elementos orgánicos que pudieran contaminar este producto final. La arena ya limpia es transportada hasta un gran stacker que almacena la fracción 0-4 mm en un gran acopio tipo riñón. Si se tiene en cuenta que el 50% de las 500 t/h tratadas en esta planta son arenas, es fácil imaginarse la magnitud de dicho acopio.

El agua procedente de la primera estación de lavado, donde se ha montado la criba Triman CVT 2270 III con



*Figura 10.- Planta de lavado Triman formada por dos norias, un hidrociclón y un escurridor vibrante.*

## A pie de planta

equipo de riego, y la utilizada en la planta de lavado de arenas, ambas cargadas de arcillas, limos y materia orgánica, son enviadas a un equipo decantador de lodos Triman DLT-400. Se trata de un equipo para el tratamiento de las aguas de 400 m<sup>3</sup>/h con una carga máxima en el agua de 40 t/h, un diámetro de 9 metros y unos lodos resultantes a 500 g/l de 30 a 45 m<sup>3</sup>/h. La planta depuradora está compuesta del depurador base, el espesador, el detector de densidad y la válvula motorizada de salida de lodos.

El decantador está formado por un depósito cilíndrico por la parte superior y cónico por la inferior donde llegan las aguas cargadas de impurezas. A esta agua se le aportan floculantes que hacen que las impurezas y lodos caigan hacia



Figura 11.- Equipo decantador de lodos Triman para el tratamiento de las aguas en la planta de Aricemex en Toledo.

la parte inferior del cono. Así, mientras el agua limpia rebosa por la parte superior del decantador y se incorpora de nuevo al sistema de tratamiento de la planta, los lodos formados por las impurezas son arrastrados hacia la parte más profunda por el rascador que se encuentra en la parte interior del cono hasta que la densidad de este lodo es la su-

ficiente para ser abierta la válvula de mariposa y, mediante una bomba, ser enviada a las balsas de decantación, que se encuentran a unos 400 metros de la planta. "Más adelante, cuando la planta se encuentre al máximo de producción, puede que sea necesaria la instalación de un filtro-prensa. De momento, no tenemos intención de ampliar la instalación", explica Andrés de la Cruz, jefe de planta de

los Cambrillos.

Con este diseño se ha buscado en la instalación de Cambrillos producir el máximo número de gravillas 4-12 y 12-22 mm, teniendo en cuenta que la producción de arenas es de más del 50%. Estos materiales son de uso exclusivo para Hormicemex para la fabricación de hormigones y morteros.