

# Instalación de Aritema para Canteras El Cerro, S.L. en Igea (La Rioja)

Se trata de una instalación que combina la sencillez y la flexibilidad obteniendo una variada cantidad de productos para ser utilizados como áridos para morteros y hormigones.

## 1.- INTRODUCCIÓN

La instalación descrita en el presente artículo fue encargada por D. Manuel Vicente e hijos, de Castejón (Navarra) a Aritema, Maquinaria Técnica para Aridos, S.A.L. Tiene por finalidad la obtención de áridos para morteros, hormigones hidráulicos y asfálticos, prefabricados, etc., a partir de una roca masiva de caliza muy sana.

La empresa productora de áridos, aunque es de carácter comarcal - regional, presenta una larga experiencia en el campo de la fabricación de áridos a partir de canto rodado; tiene planta de hormigón, empresa de excavaciones, etc.

Canteras El Cerro, S.L. se encuentra situada en La Rioja, entre Agreda y Arnedo, a la salida de la localidad de Igea, en dirección a Cornago. La planta tiene prevista una producción de alimentación de 200/300 t/h a tolva primaria. La producción es variable en función de los productos a obtener.

## 2.- MATERIAL A TRATAR

El material a tratar es una caliza de cantera, masiva, cuyo frente de explotación no presenta diaclasas apreciables y, por lo tanto, tampoco tiene alteraciones internas que contengan elementos limosos o arcillas. Se trata de un material excepcionalmente duro, de color gris muy oscuro, casi bituminoso, con una densidad elevada, no abrasivo y anisótro-



Vista general de la instalación desde el puesto primario.

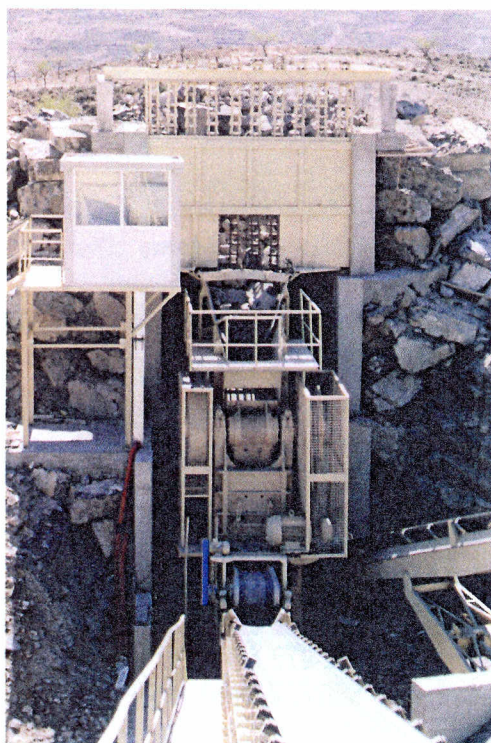




Muestra de roca caliza, dimensiones 200 x 130 mm.

po, por lo que presenta lajosidad en su rotura, principalmente en las zonas de los bordes.

Los primeros análisis del material procesado en las pruebas, antes de realizar la construcción de la planta, indicaron la calidad del producto, con los siguientes resultados (la columna "Valor" expresa los resultados obtenidos de la muestra y la columna "EHE" indica la especificación de la norma de hormigones en vigor):



Puesto primario.

### 3.- PREMISAS PARA EL DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

El diseño definitivo de la instalación ha sido producto, en todo momento, de la relación positiva entre cliente - proveedor para conseguir los objetivos inicialmente previstos. Se ha partido de una maquinaria de trituración de segunda mano suministrada por el cliente, siendo el resto de la instalación maquinaria nueva diseñada y fabricada por Aritema. La premisa general marcada por el cliente para el diseño de la instalación se basa en la sencillez y la flexibilidad, ligadas a la obtención de seis productos finales. Los criterios concretos técnicos particulares han sido los siguientes:

- ❑ Colocación de una machacadora de mandíbulas como elemento de trituración de carácter primario.
- ❑ Tolva pulmón de regulación después de la machacadora de mandíbulas y previa al resto de la instalación, para absorber las variaciones de producción generadas por la máquina primaria.

#### Arido Grueso 4/16 mm

Ensayo	Valor	EHE
Compuestos de azufre	0'01	< 0'80
Terrones de arcilla	0	< 0'25
Contenido de finos	0'65	< 1'0
Partículas blandas	0'83	< 5
Coefficiente de forma	0'20	= 0'20
Desgaste de los ángeles	15/22	< 40
Contenido en cloruros	0'0012	< 0'05
Densidad real Kg/m <sub>3</sub>	2'56/2'67	--
Absorción de agua	1'9/1'2	= 5'0
Estabilidad frente a disolución de MgSo <sub>4</sub>	3'2	< 18

#### Arido Fino 0/4 mm

Ensayo	Valor	EHE
Compuestos de azufre	0'03	< 0'80
Terrones de arcilla	0	< 1'0
Contenido de finos	5	< 15 (árido triturado)
Equivalente de arena	80	> 75
Coefficiente de friabilidad	28	< 40
Contenido en cloruros	0'0012	< 0'05
Densidad real Kg/m <sub>3</sub>	2'61	--
Absorción de agua	0'18	= 5'0
Estabilidad frente a disolución de MgSo <sub>4</sub>	7'8	< 15



- ❑ Utilización de molinos secundarios y terciarios de tipo impactor, para producir árido fino 0/4 en porcentaje mínimo en torno al 50% y el resto de árido grueso. Además, estos molinos mejoran la cubici- dad en este tipo de material frente a la colocación de otros elemen- tos de trituración.
- ❑ Productos a obtener:
  - Arido fino para hormigones:
    - 0/6 ó 0/4
  - Aridos gruesos para hormigones:
    - 0/6
    - 6/12
    - 12/24 ó 12/25
  - Aridos para aplicaciones de morteros, etc.:
    - 0/1
    - 1/3
    - 3/6 (como subproducto)
- ❑ Almacenamiento de productos finales al suelo, mediante muros paralelos separados una distancia mínima de 5 m para que acceda la pala que carga a los camiones.
- ❑ El producto superior a 24/25 mm se enviará siempre a trituración terciaria.
- ❑ Debe existir la posibilidad de retriturar cualquier fracción del árido grueso sobrante, enviándolo al molino terciario.

#### 4.- INSTALACIÓN FUNCIONAL ELEGIDA

En la Fig. 1 se representa el diagrama de flujos de la instalación, y en la Fig. 2 se confecciona su planta con las máquinas implantadas.

Los objetivos marcados por el cliente se han conseguido utilizando los siguientes elementos:

- ❑ Grupo primario GP-1, con alimentador precribador y machacadora de mandíbulas suministrados por el cliente.
- ❑ Tolva de regulación de 180 m<sup>3</sup> de capacidad después del primario.
- ❑ Molinos secundario M-2 y terciario M-3, suministrados por el cliente. El molino secundario recibe todo el producto que sale de la machacadora de mandíbulas. El molino terciario, que está ubicado por encima de la cinta CF-3 para simplificar la instalación, recibe a través de la tolva T-1 todo el rechazo superior a 25 mm y el árido grueso sobrante, en todo momento inferior a 25 mm.

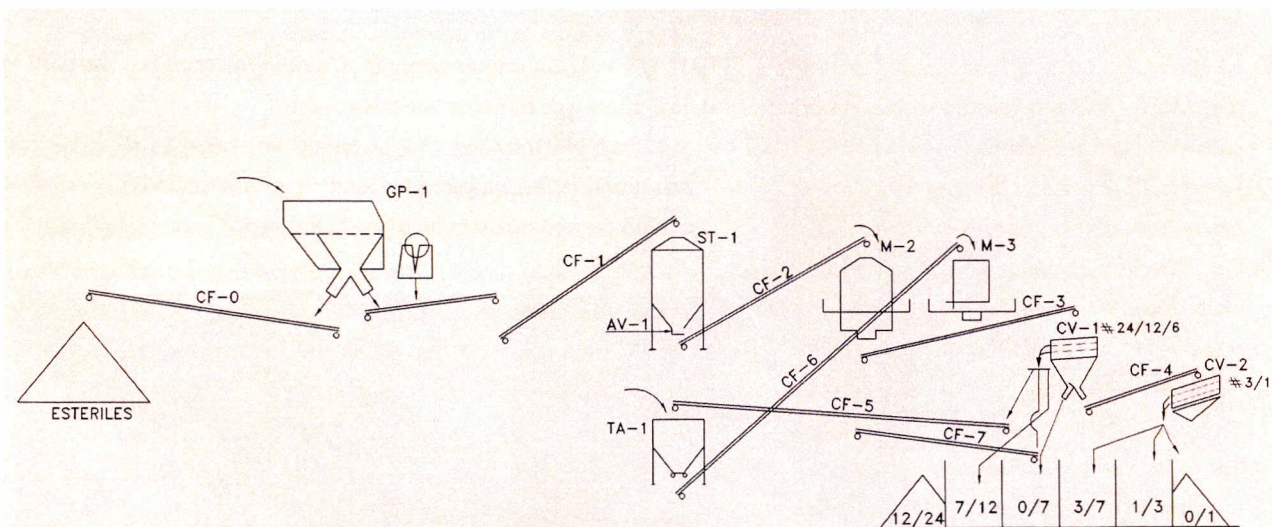
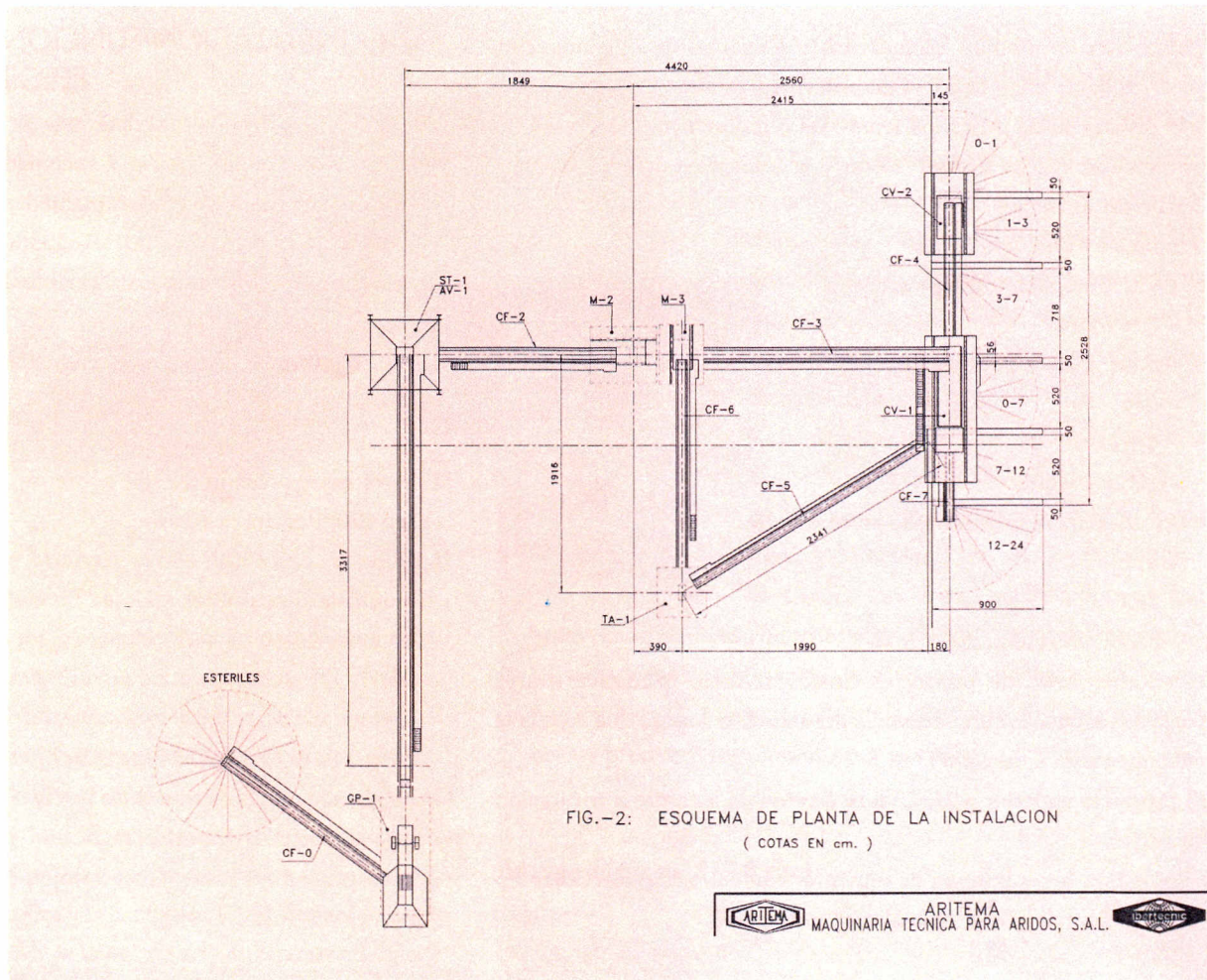


FIG.-1: DIAGRAMA DE FLUJOS DE LA INSTALACION





- La cinta CF-3 recibe a la salida de los molinos M-2 y M-3 y alimenta a la primera criba de clasificación CV-1.
- La tolva TA-1 permite la carga de cualquier producto sobrante superior a 3 mm.
- Para las clasificaciones finales se han previsto dos cribas bien diferenciadas: la primera es la CV-1, que es una criba convencional de vibración por eje excéntrico y contrapesos, y la segunda es la criba CV-2, que es de tipo probabilístico.
- La criba CV-1 realiza los cortes para los áridos con destino a hormigones, dando un corte fiable a 25, 12 y 6 mm (ó 4 mm). Bajo esta criba existe un by-pass que permite enviar parte o todo el producto 0/6 a la criba CV-2.
- La criba probabilística CV-2 recibe la granulometría 0/6 mm de la criba CV-1, y tiene como misión obtener los productos

0/1, 1/3 y 3/6 simultáneamente. Cumple las premisas de partida del cliente y que merecen ser destacadas:

- Mínima polución. Por ello se previó un sistema de carenado o cerramiento, lo que permite dotar de estanqueidad a la criba, al mismo tiempo que conduce los distintos productos clasificados.



Criba CV-1.





Vista de la instalación desde la criba CV-2, con la trituración secundaria y terciario.

- Permitir el cribado aunque el material llegue ligeramente húmedo. Para conseguir este objetivo, la criba se dotó de un sistema anticegamiento sobre las últimas telas. Se trata de golpeteadores que, aprovechando la vibración de la criba, sacuden las telas consiguiendo desprender el producto que se queda adherido a ellas, evitando que se reduzca la superficie útil de las telas.
- Facilidad de mantenimiento y acceso rápido a las telas. La criba es muy compacta, de reducidas dimensiones y dispone de tapas muy ligeras, de fabricación en poliester, fijadas al chasis de la criba mediante cuñas a presión.

## 5.- DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA DE LA INSTALACIÓN

El proyecto de la instalación fue desarrollado por Aritema a partir de los condicionantes generales marcados por el cliente: alineaciones generales, trazado básico de dichas alineaciones, altura y separación de muros, etc.

**GP-1** Grupo primario con tolva abierta de 25 m<sup>3</sup> de capacidad útil, alimentador precribador de 5.000 mm de longitud x 1.100 mm de ancho, potencia 18'5 Kw y una machacadora de mandíbulas de 1.100 mm x 850 mm con 110 Kw instalados. Incorpora además una cinta de sacrificio que alimenta al resto de la instalación.

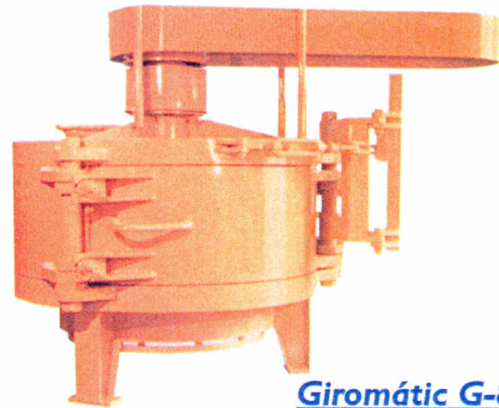
**M-1** Molino de impactos de tipo secundario con fundición al cromo - níquel, tres placas de impacto, ocho barras batidoras, potencia 200 Kw.

**M-2** Molino de impactos terciario, con fundición al cromo - níquel, dos placas de impactos y dos barras batidoras, potencia 132 Kw.

## DISEÑO Y FABRICACIONES DE:

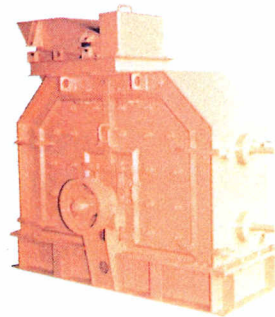
- MOLINOS PRIMARIOS, SECUNDARIOS Y TERCIARIOS
- CRIBAS
- ALIMENTADORES
- CINTAS TRANSPORTADORAS

### MOLINOS PARA ÁRIDOS



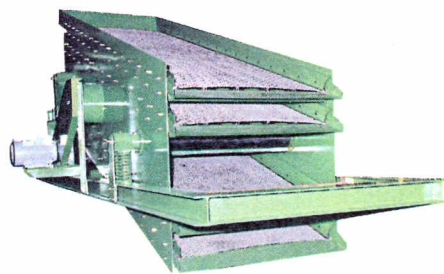
**Giromátic G-800**

### TRITURADOR ARENERO



**Modelo TTS**

### CRIBAS VIBRATORIAS



#### TALLERES TORT, S.L.

Raval de Sant Joan s/n  
08261 CARDONA (Barcelona)  
Tel.93 869 10 70 - Fax 93 869 28 50  
E-mail:info@tallerestort.com



## Cantera El Cerro, S.L.

- ST-1** Tolva de regulación primaria de Aritema, de sección cuadrada de 180 m<sup>3</sup> de capacidad, cerrada, de tipo atornillado, con pre-montaje en taller, incorporando un alimentador vibrante con motores rotativos y dimensiones de 700 mm de ancho x 1.200 mm de longitud, con 2 x 1'2 Kw.
- TA-1** Tolva para cargar con pala, de 10 m<sup>3</sup> de capacidad en agua, con alimentador de banda de 2.000 mm x 650 mm x 4 cv.
- CF-0** Cinta de estériles de 14 m x 650 mm x 7'5 Kw.
- CF-1** Cinta de Aritema, para alimentar al silo ST-1, con bastidor en celosía, de 35 m de longitud x 800 mm de ancho de banda, potencia instalada 22 Kw.
- CF-2** Cinta de Aritema, de alimentación al molino M-1, con bastidor en celosía, de 17 m de longitud x 800 mm de ancho de banda, potencia instalada 11 Kw.
- CF-3** Cinta de Aritema, de recogida de los molinos M-2 y M-3, para alimentar a la criba CV-1, con bastidor en celosía, de 27 m de longitud x 800 mm de ancho de banda, potencia instalada 15 Kw, carenada.



Criba CV-2.



Acopios finales.

- CF-4** Cinta de Aritema, de alimentación a criba CV-2, con bastidor en celosía, de 15 m de longitud x 650 mm de ancho de banda, potencia instalada 7'5 Kw, carenada.
- CF-5** Cinta de Aritema, para transporte a tolva TA-1 del producto superior a 24 mm, con bastidor en celosía, de 23 m de longitud x 500 mm de ancho de banda, potencia instalada 5'5 Kw.
- CF-6** Cinta de Aritema, de alimentación al molino M-3 de los productos sobrantes que han pasado por la tolva de regulación TA-1, con bastidor en celosía, de 18 m de longitud x 650 mm de ancho de banda, potencia instalada 7'5 Kw.
- CF-7** Cinta de Aritema, de estocaje final del producto 12/24 mm, con bastidor en celosía, de 7 m de longitud x 500 mm de ancho de banda, potencia instalada 2 Kw.
- CV-1** Criba convencional de Aritema, de movimiento circular, de eje excéntrico con contrapesos, de 12 m<sup>2</sup> de superficie de cribado, dimensiones: 2'1 m de ancho x 5'8 m de longitud, tres bandejas, con mallas metálicas de 24, 12 y 6 mm, potencia instalada de 22 Kw.
- CV-2** Criba probabilística de Aritema, modelo 200/5, de 2.400 mm de longitud x 2.150 mm de ancho, con 2.500 mm de altura.

Dispone de cinco pisos en cascada, con telas en acero inoxidable, con diferentes inclinaciones y telas graduadas de mayor a menor, con cortes ajustados a la granulometría del producto de entrada, para facilitar un paso rápido de los finos al inicio de la criba.

Tiene dos vibradores 220/380 v, con 4 Kw cada uno.

## 6.- MONTAJE Y PRUEBAS

- ❑ El montaje fue realizado por Canteras El Cerro, con una ligera supervisión de Aritema. Para facilitar dicho montaje, la maquinaria fue preparada previamente de la siguiente forma:
- ❑ Estructuras y canaletas de cribas atornilladas con pre-montaje en taller.
- ❑ Tolva de regulación con pre-montaje en taller.
- ❑ Cintas con tramos modulados atornillados y con articulaciones en su bastidor para realizar un montaje rápido en obra.

Las pruebas realizadas a la puesta en marcha confirmaron que se habían conseguido los objetivos perseguidos.