

## **“Mejoramiento del Proceso de Producción en una Planta de Agregados”**

Jorge Monroy Baquerizo<sup>1</sup>, Ignacio Wiesner Falconí<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ingeniero Mecánico 2005

<sup>2</sup>Director de Tesis, Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1971, Postgrado México, UNAM - Politécnico de México, Investigador Visitante del CENIM – España y el IPT – Brasil, Profesor de la ESPOLE desde 1975

### **RESUMEN**

La planta de agregados ubicada en el sector La Península a tres minutos de la ciudad de Ambato, empezó a operar desde 1.996 para atender la demanda de agregados de calidad del sector de la construcción tanto de la localidad, otras ciudades de la provincia, Latacunga y Salcedo, etc.

La materia prima procedente de la mina, tiene como tamaño máximo de alimentación una piedra de longitud igual a 800 mm por una sección circular de radio igual a 400 mm. La mina proporciona en promedio el 17% en peso para el sobre tamaño cuyo grano es de  $-800+125$  mm, que no entra al proceso de producción, y el 83% en peso para el tamaño de  $-125+0$  mm que sí entra al proceso de trituración y clasificación granulométrica. El sobre tamaño se transforma en una carga que durante cinco años “se la produce y se la desaloja”, éste se fue almacenando ya que como producto tampoco no tenía gran demanda.

Con éste antecedente se determinó que el costo por desalojo representaba el 11.53 % del costo total de producción.

El objetivo de este trabajo es presentar de una manera práctica el mejoramiento del proceso de producción, que involucra la eliminación y el

almacenamiento de 100 Toneladas por día aproximadamente introduciendo al proceso una trituradora primaria de mandíbula de mayor capacidad, para de esta forma incrementar la producción de agregados fino y grueso, que tienen gran demanda en el mercado local y con esta acción reducir los costos de producción.

El capítulo I describe a fondo el problema, es decir, se hace la descripción de la planta, se dan las características físicas del material de la mina. Se indica la acumulación histórica de sobre tamaños, además presentamos los costos e índice de producción por la acumulación de sobre tamaños.

En el capítulo II se determina la capacidad de la máquina requerida, se efectúa la selección de máquina para trituración primaria con la posibilidad de adquirir máquinas nuevas o usadas. Se detalla el montaje y puesta en marcha de la trituradora primaria y de los equipos auxiliares que se necesitan. Se determinan los costos e índices de producción introducidos en el sistema

En el capítulo III se realizan los análisis de los cambios ejecutados entre lo que era el antes y el después.

Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones.

## **INTRODUCCIÓN**

La compañía Agregados Rocafuerte S.A. – Planta Ambato se dedica a la producción de productos obtenidos de la Grava como son los Agregados Fino, Gruesos, Empedrado, para abastecer de productos de calidad al sector de la construcción local, y de otros cantones de la provincia. Se propuso incrementar la producción en un veinticinco por ciento, ya que se iban a concretar en la ciudad proyectos en donde la demanda de producto era muy importante. Es entonces muy necesario aprovechar un recurso que esta almacenado y es considerado una carga para el sistema y obviamente no genera utilidad.

El objetivo de este trabajo es presentar el mejoramiento del proceso de producción en ésta planta productora de agregados, introduciendo al proceso una planta trituradora primaria de mayor capacidad en abertura de alimentación y por ende en producción, logrando de ésta forma: triturar esta carga, reducir los costos de producción, mejorar la calidad de los productos, reducir tiempos muertos por paradas de producción, lo más importante es la generación de una utilidad sobre la inversión realizada.

Durante mucho tiempo se ha tratado de solucionar el problema de sobre tamaño, pero por razones de disponibilidad de equipos no se había logrado hacer nada al respecto.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **Conclusiones**

Con relación a las mejoras alcanzadas por mejoramiento del proceso tenemos las siguientes conclusiones:

- Se aumentó la producción en un 23,65%.
- Las ventas se incrementaron en un 50,19%.
- Los costos de producción se reducen significativamente en un 5.76%.
- La eficiencia del sistema mejora en un 19.63%.
- Las mejoras en la calidad de los agregados han generado ahorro de 5 Kg de cemento por cada m<sup>3</sup> en la dosificación del hormigón.
- Aunque los índices técnicos de operación de consumo de aceite, consumo de energía hayan subido, 0.72 ml/Tm y 0.09 KW-h/Tm respectivamente, no se refleja incremento de los costos unitarios de producción porque la producción se incrementa.
- Según la vida útil de la mina (3 años 4 meses), si se continuaba operando sin una primaria, se tendrían que haber desembolsado

aproximadamente 183.000 USD más por existencia del sobre tamaño.

- El valor presente de los ahorros asciende a 125.349 USD.
- La tasa de retorno o la ganancia sobre una inversión es del 63%.
- La rentabilidad sobre la inversión es del 70%.
- La inversión realizada en la planta de trituración primaria se recupera prácticamente a los dos años.
- La excavadora y las volquetas se ocuparan solamente de la explotación y transporte, disminuyendo de esta forma la carga e incrementando sus vidas útiles.

### **Recomendaciones**

- Se recomienda continuar con el control minucioso de gasto de los insumos para reflejarlos en los índices técnicos de operación.
- Continuar verificando diariamente la granulometría para ajustar las salidas de la trituradoras cuando se presenten los desgastes correspondientes en las muelas; la regulaciones para primaria y secundaria son respectivamente 113 mm y 13 mm.

- Si en el manipuleo de los productos se produce segregación, se recomienda ya no producir la piedra no. 67, sino por separado las piedras no. 6 y no. 7; para de esta forma obtener mejores granulometrías de tales productos.
- Como la vida útil de la mina es relativamente corta y el cuello de botella sigue siendo la trituradora secundaria FACO 8013C; se recomienda para operaciones futuras cambiarla por una trituradora de cono de 150 TPH, para que se reduzcan las operaciones de la secundaria a un solo turno de trabajo, ya que de esta forma la primaria, secundaria y criba final tendrían la misma capacidad teórica instalada, y la eficiencia del circuito llegaría al 95%.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

- 1 BROWN GEORGE, Operaciones Básicas de la Ingeniería Química, 1.965, Editorial Marin S.A.
- 2 COSTES JEAN, Equipos de Extracción y de Preparación de Minerales-Canteras-Graveras-Minas, Editores técnicos asociados, 1.970, 120.
- 3 DAY DAVID A., Biblioteca Limusa para la Industria de la Construcción: Maquinaria para Construcción, Tercera Reimpresión, 1.994, 479-508.
- 4 HIKS TYLER G., Standard Handbook of Engineers Calculations, Cuarta Edición, 1.972, 6.12.
- 5 <http://www.rocosa.com>.
- 6 <http://www.todoexpertos.com>.
- 7 METSO MINERALS, Trituradoras de Mandíbulas Nordberg serie C, 2.001, 6-11.
- 8 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes, MOP-001-F-200, I-4
- 9 PERRY ROBERT H., Chemical Engineers' Handbook, Quinta edición, 1.973, Editorial Mc Graw Hill, 8-16 a 8-25.
- 10 RUMFORD FRANK, Chemical Engineering Operations, Tercera Edición, 1.974, 292-295.
- 11 TAGGART ARTHUR, Handbook of Mineral Dressing Ores and Industrial Minerals, 1.945, 4-01 a 4-13.
- 12 TAYLOR GEORGE A., Ingeniería Económica: Toma de decisiones económicas, Segunda Edición, 1.986, Editorial Limusa, 56,87,88, 631
- 13 TELSMITH, Mineral Processing Handbook, Décima Edición, 2.004, 26-31,177-179,188,189.
- 14 WARREN MC CABE, Operaciones Básicas de Ingeniería Química, Cuarta Edición, 1.985, Editorial Mc Graw Hill, 917-921.

## **Mejoramiento del Proceso de Producción en una Planta de Agregados”**

Jorge Monroy Baquerizo<sup>1</sup>, Ignacio Wiesner Falconi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ingeniero Mecánico 2005

<sup>2</sup>Director de Tesis, Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 1971, Postgrado México, UNAM - Politécnica de México, Investigador Visitante del CENIM – España y el IPT – Brasil, Profesor de ESPOL desde 1975

### **Abstracto**

Se mejora el proceso de producción por medio de la instalación de una nueva trituradora que elimina la acumulación de sobre tamaño históricamente acumulados de 100 toneladas por día. Se determina la capacidad de la máquina requerida y se selecciona, se hace el montaje, se realiza la puesta en marcha, se determina los costos e índices de producción introducidos en el sistema.

## **Improvement of the Process of Production in a Plant of Aggregates**

Jorge Monroy Baquerizo<sup>1</sup>, Ignacio Wiesner Falconi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mechanical Engineer.... 2005

<sup>2</sup> Thesis Advisor - Mechanical Engineer, Littoral Polytechnic University, Postgraduate Studies in Mexico - National Polytechnic Institute, Mexico CENIM (National Centre for Metallurgical Research) Guest Researcher, Spain IPT (Institute of Technological Research), Brasil. Espol Professor since 1975.

### **Abstract**

It improves the production process by means of the installation of a new crusher that eliminates this historically accumulated oversize accumulation of 100 tons per day. The capacity of the required machine is determined and it is selected, the assembly is made, It is carried out the setting in march, the costs and production indexes are determined introduced in the system.