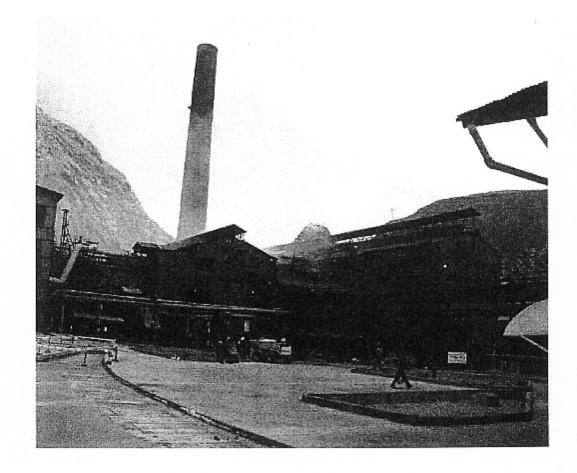
# DOE RUN PERU FUNDICIÓN LA OROYA

# ESTUDIO MODERNIZACIÓN FUNDICIÓN – CIRCUITO COBRE

# INGENIERÍA DE PERFIL

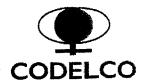


INFORME FINAL





**MAYO 30, 2005** 



Corporación Nacional del Cobre Casa Matriz Huérfanos 1270

Huérfanos 1270 Casilla 150-D Santiago, Chile

Fax: 690 36 65 www.codelco.com

Santiago, Mayo 30, 2005 GCNT-010/2005

Señores DOE RUN PERU S.R.L. Av. Victor Andrés Belaúnde 147 Vía Principal 155 Centro Empresarial Real Torre Real 3 – Piso 9 San Isidro Lima Perú

Atención: Sr. Godofredo Oporto

Asunto: ESTUDIO MODERNIZACION FUNDICION - CIRCUITO COBRE

INGENIERIA DE PERFIL

Estimado Ingeniero,

Remito por vuestro intermedio, el Informe Final del Estudio INGENIERIA DE PERFIL MODERNIZACION FUNDICION – CIRCUITO COBRE, realizado en forma conjunta por profesionales de CODELCO CHILE, del Instituto de Innovación e Investigación Minero Metalúrgico y de INDEC S.A. para vuestra empresa DOE RUN Perú.

Las conclusiones de este Informe no discrepan, en su enfoque, de aquellas adelantadas al día 20 de Mayo pasado, y discutidas con vuestros especialistas asignados en Chile a este trabajo, cuyo esfuerzo de cooperación y aporte técnico y humano relevamos en la obtención al logro de la actividad contratada ajustada a tan reducido plazo.

Así también, reiteramos nuestro compromiso que una delegación, haga entrega a Uds. personalmente de nuestra propuesta conjunta para desarrollar la ingeniería tendiente a dotar con dos hornos de Refino de Cobre y de nueva rueda de moldeo el área de cobre anódico de vuestra fundición de la Oroya, instancia en que se podrá discutir/ampliar con vuestros especialistas los criterios y consideraciones realizadas en el Estudio que ahora entregamos.



Corporación Nacional del Cobre Casa Matriz Huérfanos 1270 Casilla 150-D

Santiago, Chile

Fax: 690 36 65 www.codelco.com

Agradeceremos a Uds. presentarnos vuestros comentarios, observaciones o pedido de aclaraciones en un plazo razonable luego de esta entrega.

Sergio Di Capua M.
Director

Negocios Tecnológicos





### **INDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN
- 2. RESUMEN EJECUTIVO
- 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
- 4. CRITERIOS DE PROCESOS Y CAPACIDADES DE EQUIPOS
- 5. DESCRIPCIÓN OPERACIONAL
- 6. DISPOSICIÓN GENERAL DE LA FUNDICIÓN
- 7. LISTA GENERAL DE EQUIPOS E INSTALACIONES RELACIONADAS
- 8. COSTOS DE OPERACIÓN
- 9. COSTOS DE CAPITAL
- 10. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

### **ANEXOS**

ANEXO A Diagrama General de Flujos Fundición

ANEXO B Planos De Disposiciones Generales,
y de Áreas y Equipos Mayores

ANEXO C Antecedentes de Costos de Operación

ANEXO D-1 Bases Generales de Costos de Capital ANEXO D-2 Matriz General de Costos de Capital





### **CONDICIONANTE GENERAL**

Se prohibe expresamente la reproducción parcial o total de los contenidos de este informe, así como se prohibe el uso distinto al alcance del contrato entre Doe Run Perú y CODELCO, sin la autorización expresa y previa de CODELCO.





# ESTUDIO MODERNIZACIÓN FUNDICIÓN – CIRCUITO COBRE INGENIERÍA DE PERFIL - CONCEPTUAL Mayo 30, 2005

#### INTRODUCCION

Doe Run Perú SRL ha solicitado a CODELCO e INDEC un estudio conceptual que incluye costos de inversión para la modernización de su Fundición de Cobre de La Oroya, orientada al cumplimiento de la normativa ambiental, y también a mejorar sus estándares de producción, tanto en calidad de producto como con respecto de sus indicadores de costos operativos, de eficiencias productivas de los procesos involucrados y de productividad del personal. Lo anterior se proyecta para una capacidad de procesamiento de 291.000 toneladas métricas de concentrados por año, con una meta de producción de 72.500 t/año de cobre contenido en cátodos refinados electrolíticamente.

Actualmente, todo el concentrado de cobre es previamente tostado, mientras que el proyecto plantea fundir directamente aquella parte de los concentrados calificados como limpios, que tienen bajos contenidos de arsénico, plomo y antimonio. Estos concentrados a fundir directamente equivalen a aproximadamente 180.000 tpa, mientras que otras 111.000 tpa de concentrados impuros se procesarán mediante tostación previa, generando 97.000 tpa de calcina. Lo anterior se traduce en una capacidad de fusión de concentrados más calcina de 277.000 toneladas por año, con un resultado de producción en la Fundición de 91.000 tpa de ánodos, incluyendo la recirculación de scrap anódico.

La Fundición La Oroya es una operación maquiladora, ubicada a gran altitud (3.700 m.s.n.m.), que recibe una gran variedad de concentrados de cobre, plomo y zinc, conteniendo muchos de estos concentrados de cobre altos niveles de impurezas, tales como Pb y Zn, As, Sb y Bi, además de importantes niveles de metales preciosos, Ag y Au. La Fundición produce en la actualidad cobre blister moldeado a la forma de ánodos en una máquina de moldeo lineal, siendo luego estos ánodos refinados a cobre catódico en su Refinería Electrolítica próxima.

La alternativa de modernización de la Fundición Circuito Cobre, seleccionada por Doe Run Perú para satisfacer los requerimientos expuestos anteriormente, que proyecta una captación de azufre sobre el 90% del contenido en los concentrados fundidos, es la instalación de un Convertidor Teniente (CT) como única unidad de fusión, reemplazando el actual Horno de Reverbero.





La presente opción de modernización se ha configurado para fundir en parte calcinas del actual proceso de tostación desarsenificante que posee la Fundición, asumiendo que dicho proceso se mantiene en operación. Además, se ha considerado separar los concentrados limpios, de menor contenido de arsénico, los que se inyectarán y fundirán directamente en el CT, una vez secados a muerte, mezclándolos con las calcinas de tostación y con los materiales de transferencia de los otros circuitos de la Fundición.





#### 2. RESUMEN EJECUTIVO

Se ha desarrollado una Ingeniería de Perfil, dentro de un lapso de tiempo acotado, cubriendo una rehabilitización integral del Circuito Cobre de la Fundición La Oroya, dirigido al cabal cumplimiento de regulaciones ambientales y de metas presentes de producción, junto con mejoras de rendimientos metalúrgicos y de costos.

Esto implica la detención del Horno Reverbero Oxi-combustible, y la implementación de la tecnología de fusión/conversión Teniente, de alta eficiencia metalúrgica y de una confiabilidad probada en calificadas Fundiciones en Chile, Perú y en otros países.

#### a. Configuración General

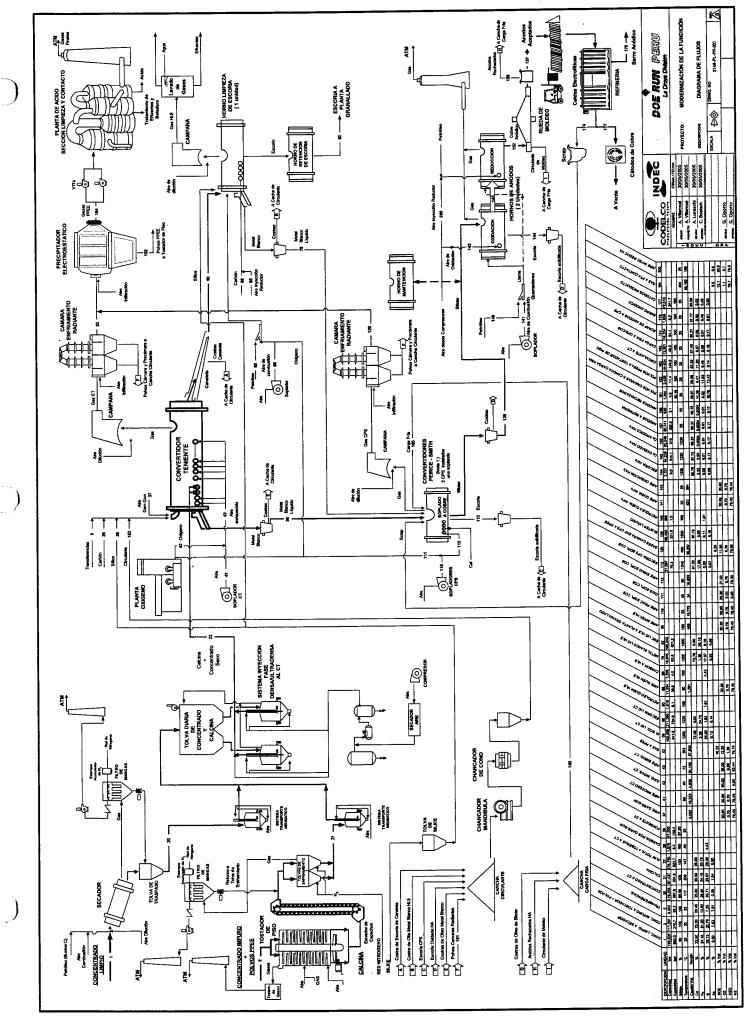
El proyecto cubre la instalación de un Convertidor Teniente (CT) de 4x15m, complementado por un secador rotatorio de concentrados reubicado y por un horno pirometalúrgico de limpieza de escorias (HLE), del empleo de dos Convertidores Peirce-Smith (CPS) existentes de 12'x20', de la completa captación y manejo de los gases metalúrgicos primarios del CT y CPS, junto con la producción de cobre anódico mediante la adecuación de dos hornos de preafino de cobre y la instalación de una rueda de moldeo de ánodos, que se encuentra disponible.

Los gases primarios serán tratados por una Planta de Ácido de 102.000 Nm3/h, con 9.5 % SO2, complementada por una planta de tratamiento de efluentes. La producción de ácido se proyecta en 226.000 tpa.

De acuerdo a las bases, se proyecta producir 72.500 tpa de cobre electrorefinado, que equivalen a una producción de ánodos de 92.760 tpa. Estos provienen del procesamiento de 179.550 tspa de concentrados limpios y 95.440 tpa de calcina, junto con un complemento de 2.500 tpa de transferencias.

En la página siguiente se muestra el diagrama general de flujo proyectado para la modernización de la Fundición.

CODELCO / IM2 - INDEC







#### b. Costos

En esta etapa, los costos de capital del proyecto se proyectan en US\$ 123.431.678, con el siguiente desglose general:

<u>US\$</u>

Costos de Capital Directos :

91.700.000

Costos de Capital Indirectos:

18.600.000

Contingencias

13.100.000

En la página adjunta se muestra un cuadro resumen de los costos de capital directos, los que se cubren en mayor extensión en la sección 9 siguiente.

Los costos de operación se proyectan en US\$ 10,4 millones, equivalentes a 6,5 USc/lb Cu, excluyendo planta de ácido, cuyos detalles se encuentran en la sección 8.

Considerando Costos de Capital Directos de US\$ 91,7 millones, sus ítemes generales de mayor peso son:

Una Planta de Ácido, con US\$ 41,8 millones, que representa el 45,6 % de esos costos.

Esta incluye su adquisición, montaje, obras civiles, 3 estanques de almacenamiento, y una planta de tratamiento de efluentes.

El Sistema de Fusión/Conversión Teniente, por US\$ 14,6 millones, o 15,9 %.

Éste incluye la fabricación de un CT de 4x15m a partir de dos cascos de Convertidores White Pine disponibles, con culatas, sistemas motriz y de volteo de emergencia, línea de toberas, y sus mecanismos asociados; las tolvas de alimentación de concentrados y calcina, y de sílice, secundarios y carbón, y sus correas relacionadas; el sistema de inyección de concentrado y calcina en fase densa, un sistema de aire de soplado para el CT, con un soplador de 20.000 Nm3/h a 18 psig, y las obras civiles y estructurales pertinentes.

Además, se incluye un Horno de Limpieza de Escorias Teniente, adecuando un CPS de 12'x20'.

	RESUMEN - COSTOS DIRECTOS DE CAPITAL - TOTAL	91,670,216
1.	Preparacion y Manejo de Cargas	4,327,404
2.	Sistema Fusión / Conversión Teniente y Limpieza Escoria	14,580,558
3.	Sistema Conversión Peirce Smith	1,298,000
4	Captación, Manejo y Tratamiento Gases Primarios	11,183,251
5	Planta de Acido y Tratamiento de Efluentes	41,840,594
6	Preafino y Moldeo Anodos	3,474,000
7	Servicios Complementarios	621,914
8	Instalaciones Complemetarias Electricas	2,001,463
9	Instrumentacion y Control	1,602,000
	SUBTOTAL	80,929,185
10	Fletes y Seguros	4,063,424
11	Derechos de Aduana	6,677,607





 Los sistemas de captación, enfriamiento y limpieza seca de gases primarios del CT y de los dos CPS, totalizan US\$ 11,2 millones, o 12,2 % del total.

Estos incluyen la campana primaria de captación de gases, la cámara y tubos radiantes de enfriamiento de gases, y los ductos y estructuras pertinentes para el CT, totalizando US\$ 4,9 millones; y para los dos CPS, con US\$ 3,7 millones.

Además, se incluye un Precipitador Electrostático y dos ventiladores de tiro inducido, con un ducto recolector, y las obras civiles y estructurales asociadas. Estos ítemes suman US\$ 2,7 millones.

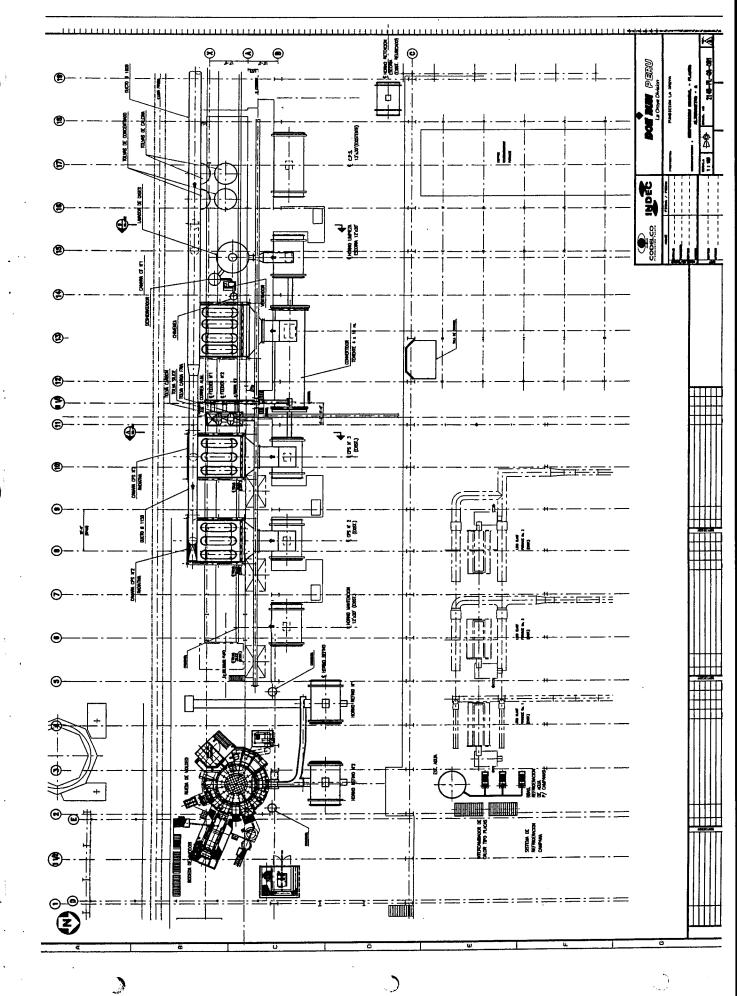
### c. Disposición General

La disposición general proyectada de la Fundición se muestra en el layout de la hoja que sigue, según lo indicado en la sección 6, donde se incluye alternativas de disposición de los hornos de preafino y de la rueda de moldeo.

### d. Esquema Operativo

El nuevo esquema operacional propuesto para la modernización de la Fundición La Oroya, estará basada en la aplicación de la tecnología Teniente, que consiste en un Convertidor Teniente (CT) y un Horno de Limpieza de Escoria (HLE). Según este esquema, parte del concentrado y la calcina producida serán tratadas en un Convertidor Teniente (CT) de 15 metros de largo por 4 metros de diámetro. Estos materiales serán inyectados al CT por medio de un sistema de inyección en fase densa/ultradensa, denominado sistema Clyde, mientras que el fundente necesario para la formación de escoria y el material circulante se adicionará por culata mediante un garr gun.

Este CT producirá alrededor de 310 tpd de Metal Blanco, con un contenido de cobre cercano al 73%, y aproximadamente 710 tpd de Escoria, con 8% de cobre. El metal será alimentado a un Convertidor Peirce—Smith (CPS) de 20' x 12' mediante una canal de traspaso, que conducirá el metal desde el pasaje de sangría hasta un sector en la culata del CPS.La escoria será transportada de la misma manera hacia un HLE, de las mismas dimensiones que el CPS antes mencionado.



.

-





En el HLE se recuperará gran parte del metal atrapado en la escoria, mediante un proceso de reducción con inyección de carboncillo, produciendo una escoria de descarte con un contenido de cobre menor a 1%, la que se posteriormente será granallada.

El CPS convertirá el metal blanco en cobre blister, con una producción de 360 tpd. En este reactor, además de alimentar el metal blanco proveniente del CT, se recirculará scrap de cobre proveniente de la Refinería, además de material circulante y el metal blanco del Horno de Limpieza de Escoria.

El cobre blister tendrá un proceso posterior de refinación Pirometalúrgica, en un Horno Anódico (HA) de las mismas dimensiones del CPS, para posteriormente ser moldeado en ánodos para ser refinados electrolíticamente.

Los gases generados en los procesos de fusión/conversión y conversión final, junto con los polvos arrastrados, pasarán a sistemas de manejo de gases y polvos, con una posterior producción de ácido sulfúrico. Los gases del HLE y del Horno Anódico serán evacuados a la atmósfera, por no presentar riegos ambientales.

#### e. Equipos Básicos

Los equipos básicos proyectados para la Fundición se resumen en el listado mostrado en la página adjunta, siendo descritos en mayor extensión en la sección 7.

Los trascendentes cambios al realizar un preafino y moldeo de ánodos de cobre conllevará a acondicionar la Refinería Electrolítica a una configuración de operación con ánodos refinados, más compacta. Esta es un área en que CODELCO / INDEC también puede aportar su experiencia, tanto técnica como también en aspectos operativos.

CODELCO / IM2 - INDEC





### Resumen de Equipos Básicos Proyectados

- Un Secador Rotatorio reubicado en Edificio de Combustible
- Un Convertidor Teniente de 4x15m a construir de dos Convertidores White Pine
- Un sistema de aire de soplado para el CT, con Soplador de 20.000 Nm3/h y 20 psig
- Dos sistemas de transporte neumático, de calcina y de concentrado
- Un sistema de inyección neumática de concentrado seco y calcina, en fase densa/ultra-densa por toberas al CT
- Una máquina punzonadora de toberas, y dos máquinas taponadoras
- Un Horno de Limpieza de Escorias intermedias (HLE) adecuado de un CPS existente de 12'x20'
- Dos Convertidores Peirce-Smith existentes
- Una máquina punzonadora de toberas compartida por los CPS
- Un horno de mantención adecuado de un CPS existente de 12'x20'
- Dos Hornos de Preafino adecuando el horno de retención actual y un CPS existente, a ser trasladado al área de preafino
- Una Rueda de Moldeo de Ánodos M-16 disponible a ser instalada
- Un horno menor de retención de escorias finales
- Un sistema de manejo de gases primarios para el CT
  - con una campana refrigerada, una cámara de enfriamiento con tubos radiantes, y un ducto de gases
- Dos sistemas de manejo de gases primarios de los dos CPSs
  - cada uno con una campana refrigerada, una cámara de enfriamiento con tubos radiantes, y un ducto de gases
- Un Precipitador Electrostático, y dos Ventiladores de Tiro Inducido
- Una Planta de Ácido de simple contacto, de 102.000 Nm3/h y de 9,5% de SO2
- Una Planta de Tratamiento de Efluentes
- La Planta de Oxígeno existente, de 300 tpd

CODELCO / IM2 - INDEC





#### Nota General

En esta nota se analizan los principales cambios que existen entre el primer Informe General de Mayo 18 y el presente Informe General de Mayo 30.

Luego, se desea destacar la conveniencia de realizar prontamente una ingeniería conceptual integral para todo el proyecto de modernización de la Fundición, que de bases definidas y confiables paras los subsiguientes fases de ingenierías básicas y de diseños y para los trabajos finales de construcciones y montajes – así como para definir, si DRP desea, manejos con modalidades EPCM de los proyectos. Esto igualmente puede analizar y definir el complejo manejo metalúrgico de los elevados niveles de impurezas que se tienen, y sus impactos sobre las calidades finales anódicas y catódicas.

Como punto final, se bosquejan consideraciones dirigidas a lograr retornos económicos para las trascendentes inversiones que atañen a un proyecto de modernización de la Fundición, y al cumplimiento de las estrictas normativas ambientales imperantes.

#### A. <u>Cambios entre los dos Informes Generales</u>

En los dos cuadros adjuntos se muestran los Balances Metalúrgicos generales de la Fundición, para los casos de los Informes de Mayo 18 y Mayo 30, respectivamente. Al comparar ambos cuadros se puede apreciar los cambios introducidos en relación a las alimentaciones a la Fundición y los productos a obtener, como sigue:

- En la primera fase del estudio, cuyo informe se entregó con fecha Mayo 18 de 2005, se consideraron como alimentaciones a la Fundición los concentrados disponibles informados por Doe Run, consistentes principalmente en los concentrados limpios y los de altas impurezas, con un contenido total de cobre de aproximadamente 64.700 tpa, las transferencias desde otros circuitos con alrededor de 3.600 tpa Cu, complementados por 5.000 toneladas anuales de chatarra externa, para producir 72.500 tpa de ánodos de cobre.
- En la segunda fase de este estudio, cuyo informe ahora se entrega, se estableció como objetivo producir 72.500 tpa de cobre contenido en cátodos electrorefinados, a partir sólo de concentrados y transferencias, sin considerar la chatarra externa, dada la poca seguridad de contar con ella en el mercado. Además, se fijó un valor más conservador al contenido de cobre en los concentrados, 25% Cu, y se limitó el contenido de cobre en las transferencias a 2.500 tpa. Con todo esto, se calcula el tonelaje de concentrado limpio a alimentar a la Fundición para cumplir con la meta de 72.500 tpa Cu en cátodos, manteniendo el tonelaje de concentrado impuro en 111.200 tpa, siendo el resultado que se debe alimentar a la Fundición de Cobre 179.550 tpa de





concentrado limpio, lo que significa incrementar éste en 34% respecto de la fase anterior. La suma de concentrado más calcina, por su parte, se incrementa en 19%, lo que es significativo en la capacidad requerida de la Fundición.

## TOTAL PRODUCCIÓN COBRE EN ANODOS (ENTREGA DE INFORME 20 MAYO 2005)

					Cobre en	
CONCENTRADO	T.M.S	%Cu	tpa Cu	Recup.	Producto	Producto
PARA TOSTACIÓN	111.202	26,64	29.628			
PARA INYECCIÓN DIRECTA	133.838	26,20	35.061			
TOTAL	245.040	26,40	64.689			
Total Cobre Concentrado				97,40	63.007	64.032
Speiss	8.000	19,00	1.520	97,40	1.480	
Soda Mata	4.200	49,00	2.058	97,40	2.004	
	1		3.578	97,40	3.485	3.542
Chatarra	5.000	99,50	4.975	99,51	4.951	4.926
TOTAL PRODUCCIÓN COBRE ANÓDICO					71.443	72.500

PRODUCCION REFINERÍA

99,00	70.729	70.870
99,00	10.123	10.070

### TOTAL PRODUCCIÓN COBRE EN CATODOS (ENTREGA DE INFORME 31 MAYO 2005) FUNDICIÓN

					Cobre en	
CONCENTRADO	T.M.S	%Cu	tpa Cu	Recup.	Producto	Producto
PARA TOSTACIÓN	111.202	25,00	27.801			
PARA INYECCIÓN DIRECTA	179.547	25,00	44.887			
TOTAL	290.749	25,00	72.687			
Total Cobre Concentrado				97,40	70.797	71.948
Speiss	5.590	19,00	1.062	97,40	1.034	
Soda Mata	2.935	49,00	1.438	97,40	1.401	
Total Transferencias				97,40	2.435	2.475
Chatarra	0	99,00	0	99,00	0	0
PRODUCCIÓN COBRE ANÓDICO					73.232	74.423
TOTAL PRODUCCIÓN COBRE ANÓDICO INCLUYENDO RECIRCULACIÓN						90.760

PRODUCCION REFINERÍA

73.232	99,00	72.500	72.507





Los Costos de Capital se han incrementado en este aspecto, al tenerse una mayor generación de gases primarios, lo que ha conducido a un redimensionamiento mayor de las instalaciones de los trenes de gases. Igualmente, se ha factorizado un costo superior para una planta de ácido mayor, de 102.000 en lugar de una de 90.000 Nm3/h.

Sin embargo, el tiempo ha permitido revisar diversas partidas de la matriz de Costos de Capital, realizándose ajustes con reducciones en los costos de instalación del CT, de un horno de preafino, y del horno menor de retención de escorias.

Con esto, en conjunto, la nueva proyección de Costos de Capital se ha reducido a US\$ 123.4 millones.

La composición de los Costos Operacionales ha variado por efecto del mayor procesamiento de concentrados.

#### B. <u>Ingeniería Básica Integral de la Fundición</u>

En el mes de Mayo se ha delineado en grandes rasgos un trascendente cambio tecnológico para la Fundición, con una acertada introducción de un Convertidor Teniente autónomo y la captura, manejo y tratamiento de los gases primarios en una planta de ácido mayor. Esto se ha realizado en un muy corto tiempo, empleando proyecciones generales, la gran experiencia técnica y operativa que se tiene y fuertes bases de datos de proyectos anteriores.

Sin embargo, sería conveniente luego establecer sobre bases concretas, que sean definidas, dimensionadas y costeadas específicamente para La Oroya, las condicionantes que regirán para la modernización de la Fundición, de modo de poder fundamentar en forma confiable las ingenierías básicas de áreas específicas así como de detalles, y los ulteriores trabajos de ejecución y control que siguen, y si se desea, los manejos de tipo EPCM de los proyectos asociados.

Esto fundamenta el desarrollo de un estudio previo de una Ingeniería Básica Integral para la Fundición, que permita analizar y evaluar fehacientemente alternativas metalúrgicas, operacionales y de diseños, y el complejo campo de manejo de impurezas – en una modalidad que es característica de esta importante etapa de ingeniería. Así, las ingenierías básicas de áreas específicas siguientes se concretan a una solución ya bien definida en lo general, y se puede licitarlas confiablemente.





En primer término, es fundamental revisar y definir bases firmes para los abastecimientos de concentrados y sus caracterizaciones, así como la necesidad o conveniencia de tostaciones – junto con aspectos tecnológicos y de localización.

Luego se desarrolla y evalúa una modelación metalúrgica específica, evaluándose y definiendo los parámetros operativos y de diseños, y la necesidad de precisar procesos asociados – como ser la limpieza de escorias pirometalúrgicamente, con horno eléctrico o por flotación. Esto se complementa con el análisis de alternativas de disposiciones y diseños, y se realizan los cálculos de dimensionamientos pertinentes y las especificaciones requeridas. Las unidades mayores serán cotizadas, para concretar precios.

Los costos operativos y de capital serán así ajustados para esta Fundición.

Un rubro que es particularmente trascendente para el caso de La Oroya es una pronta evaluación metalúrgica, a nivel de una Ingeniería Conceptual anticipada, del comportamiento de altos niveles de impurezas con los nuevos procesos, en un ámbito donde se pueden hacer aportes concretos.

El Reverbero es un gran eliminador de impurezas, pero es inviable por aspectos ambientales. Con cualquiera tecnología que lo sustituya se tenderá a retener impurezas, y esto es válido para el CT, a pesar que es un eficiente eliminador de ellas. Por lo tanto, será necesario analizar cuidadosamente el comportamiento de impurezas, y las necesidades de tratamientos alternativos o complementarios, que puedan variar aspectos de diseños, dimensionamientos o localizaciones de otros ámbitos del proyecto.

Esto es prioritario, ya que las calidades anódicas, y particularmente las del cobre catódico, son marginales en un mercado internacional.

Por estos motivos, se sugiere considerar prontamente una Ingeniería Básica Integral para la Fundición. Ésta puede apoyar incluso la ingeniería del primer proyecto de Preafino considerado, habiéndose dado una holgura a su etapa de ingeniería básica.





#### C. Retornos para las Inversiones

La modernización tecnológica de la Fundición considerada mantiene el nivel de producción de cobre, y su trascendente inversión – cuyas principales partidas son de índole ambiental - se apoya en el cabal cumplimiento de los compromisos ecológicos a que ella está sometida, lo cual ha sido una tónica característica en innumerables empresas.

En este aspecto, siguiendo las pautas desarrolladas en otros proyectos de esta índole, se podría considerar la posibilidad de incrementar sensiblemente la producción de cobre y de otros valiosos metales, de modo que los incrementos de producción – obtenidos a costos marginales y en atractivos períodos de precios de los metales – den un retorno económico a las inversiones asociadas.

Los aspectos ampliados de procesos, dimensionamientos, especificaciones y de disposiciones serían esencialmente compatibles con el proyecto de modernización y con la Fundición misma, ya que la estructura de este plantel es amplia. (Por ejemplo, un CT de 4x18m, Convertidores de 13'x30' White Pine, y cámaras de enfriamiento, ductos y precipitador mayores son viables para la Fundición.) En este caso habría una mayor generación de gases y de S, pero técnicamente los sistemas de captación de ellos y una mayor planta de ácido los contendrían confiablemente.

La inversión sería marginalmente mayor, pero el incremento de producción de cobre y otros metales debería compensarla, en su totalidad. Además, los costos unitarios de operación tenderán a ser menores, al haber un mayor divisor para los importantes costos fijos.

La obtención de mayores abastecimientos de concentrados debería ser revisada, con captaciones a mediano y largo plazo, en un contexto donde, en principio, existen fuertes producciones de concentrados a nivel internacional. Un mayor abastecimiento de concentrados limpios tendería a reducir el efecto de altas impurezas de suministros locales.

Igualmente, una mayor capacidad de la Refinería debería ser revisada, considerando que desde ya, esto será abocado con la próxima producción de ánodos de cobre. Sin embargo, el manejo metalúrgico de los altos niveles de impurezas debería ser resuelto, de modo de lograr calidades de cobre catódico higher grade, que permitan una amplia comercialización de la producción de cátodos, y la obtención de premios.