

Fundición

"Recién salido del horno"

En esta etapa, el concentrado obtenido es expuesto a altísimas temperaturas para ser fundido y así separar el cobre de otros minerales e impurezas. Quedan atrás los baños de burbujas en las celdas de flotación y entran a escena los hornos y el fuego para conseguir un cobre de mayor pureza.

Índice temático

El proceso de la Fundición consta de 4 etapas	3
Recepción y muestreo.....	3
Fusión	4
Conversión	4
Pirorrefinación	5
Medidas de seguridad	5

El proceso de Fundición consta de 4 etapas:



Recepción y muestreo



Fusión



Conversión



Pirorrefinación

1. Recepción y muestreo

El concentrado de cobre que proviene de la Flotación se almacena en áreas especiales, desde donde se extrae una muestra del material y se lleva a análisis de laboratorio.

¿Por qué hay que analizar el concentrado?

Porque además de cobre, contiene varios otros minerales. El objetivo de esta primera fase es, por tanto, determinar la cantidad de cobre, hierro, azufre y sílice, además del porcentaje de humedad que presenta el material. Esta información es fundamental para iniciar el segundo paso de esta etapa.



2. Fusión

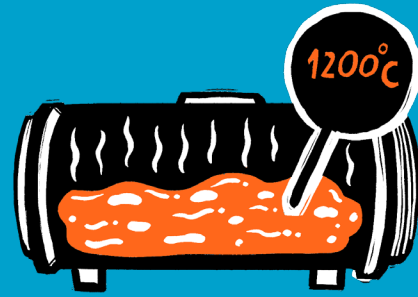
En esta fase el material es llevado a hornos de fundición y expuesto a 1200 °C pasando a un estado líquido.

¿Qué tipo de hornos se utilizan para la fusión?

Tradicionalmente, pueden usarse dos tipos: el Horno de Reverbero y el Convertidor Modificado Teniente (CMT). Este último es el modelo que utiliza Codelco, ya que posee una tecnología más avanzada y realiza, al mismo tiempo, fusión y conversión (además fue desarrollado por la misma División El Teniente).

Obviamente que estos hornos no son los mismos que tienes en tu cocina, ya que los de acá son especiales para la fundición de la minería y calientan aproximadamente 10 veces más. ¿Te imaginas cómo quedaría una pizza a 1200 °C?

Cuando el concentrado pasa a estado líquido, los elementos que lo componen se separan naturalmente según su peso. De esta forma, los minerales más livianos se quedan en la parte superior del fundido, mientras que el cobre, que es más pesado, se va al fondo del mismo.



3. Conversión

Aquí, el material proveniente de la fusión es procesado mediante combinaciones químicas para separar aún más el cobre de la denominada "escoria" (residuos del proceso). La conversión se realiza en reactores cilíndricos de 4,5 metros de diámetro por 11 metros de largo, y el mineral obtenido en esta etapa se denomina "cobre blister" (el que se logra tras la fusión y conversión) que alcanza, aproximadamente, un 96% de pureza. Nada de mal.

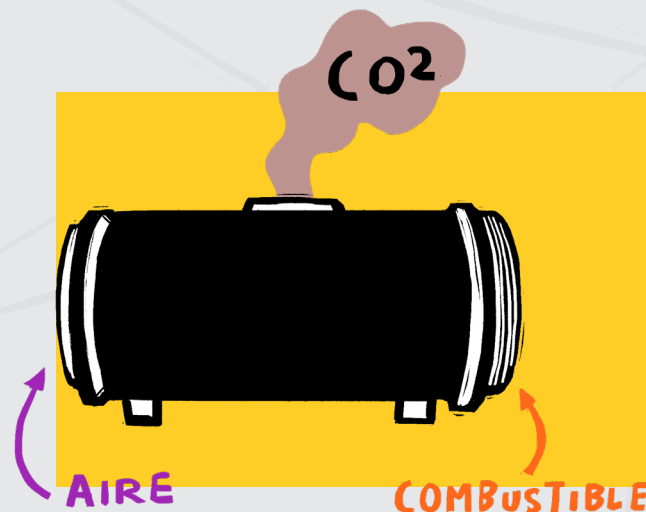
4. Pirorrefinación

Este último gran paso de la Fundición tiene por objetivo extraer los restos de oxígeno presentes en el cobre blister, para así incrementar la pureza del mineral.

¿Cómo se hace?

El cobre blister pasa por los hornos anódicos en los que también se inyecta gas natural con vapor de aire. Esta combinación reduce el nivel de oxígeno presente en el material fundido, logrando ánodos de 99,7% de pureza.

El producto resultante de la Fundición es moldeado en planchas de cobre (ánodos), de un peso que puede llegar a superar, incluso, los 400 kg dependiendo del tipo de faena. Estas pueden ser vendidas directamente o llevadas a una última etapa de procesamiento, la llamada Electrorrefinación.



¡PRECAUCIÓN! Aspectos de seguridad en la etapa de Fundición

Al estar vinculada con fuego y altas temperaturas, la Fundición es la etapa del proceso productivo que presenta mayores riesgos, por lo que las medidas de seguridad y el uso de elementos de protección personal son imprescindibles.

Quienes trabajan en este procedimiento están muy atentos a evitar salpicaduras y derrames del metal fundido, estrés por calor y explosiones por contacto del material con agua. Por ello se realiza una exhaustiva revisión e implementación de las medidas preventivas que contemplan una adecuada instrucción a quienes llevan a cabo la operación, el uso de los equipos de protección personal, el correcto almacenamiento, conservación y mantenimiento de maquinaria, el acatamiento de las normas de tránsito para los equipos móviles y un programa de protección anti-caídas.

La prevención de las enfermedades producidas por el calor se realiza mediante el uso de pantallas de agua o cortinas de aire delante de los hornos, refrigeración puntual, cabinas cerradas y provistas de aire acondicionado, ropas protectoras y trajes refrigerados, pausas de descanso en zonas especiales y un buen suministro de agua para beber con frecuencia.

