

Cuaderno de Evaluación

Operador Base Planta

Módulo XI: Operación de equipos de moldeo
en fundición de oro y plata
PFPCO-2-01/v.2-[PE01-M11/v.1]

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | **FCH**
FUNDACIÓN CHILE

Equipo Consejo Minero

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo
Carlos Urenda A., Gerente General
Christian Schnettler R., Gerente Consejo de Competencias Mineras
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales
Claudia Díaz R., Jefe de Proyectos

Equipo Innovum Fundación Chile

Hernán Araneda D., Gerente
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera
Rafael Pizarro G., Director de Proyectos
Eduardo Soto S., Consultor Senior
Ignacio Rizzo C., Consultor Senior
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos

Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero:

Este material ha sido realizado por el Centro de Innovación en Capital Humano de Fundación Chile - Innovum, con la colaboración técnica del Centro de Entrenamiento Industrial y Minero - CEIM, para el Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero - del cual pasa a ser propiedad -.

Este material está disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este material para fines de formación, citando siempre al Consejo de Competencias Mineras del Consejo Minero y pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción o adaptación con fines comerciales.

El uso del género masculino en esta publicación no constituye discriminación; tiene el sólo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS
QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE.**

© Anglo American Norte S.A., Anglo American Sur S.A., Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; BHP Chile Inc.; Compañía Minera Barrick Chile Ltda.; Compañía Minera Cerro Colorado Ltda., Minera Escondida Ltda., Minera Spence S.A.; Compañía Minera Zaldívar Ltda.; Corporación Nacional del Cobre de Chile; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM; Compañía Contractual Minera Candelaria, Sociedad Contractual Minera El Abra; Freeport-McMoran South America Inc.; Glencore Chile S.A.; SCM Minera Lumina Cooper Chile; Sierra Gorda SCM; Teck Resources Chile Ltda.; Yamana Chile Servicios Ltda.; 2013.

Consejo de Competencias Mineras – CCM:

El Consejo de Competencias Mineras (CCM) es una iniciativa de articulación entre las empresas mineras, cuyo fin es proveer información sectorial, estándares y herramientas que permitan al mundo formativo adecuar la formación de técnicos a la demanda del mercado laboral minero, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. Con la asesoría experta de Innovum Fundación Chile, este organismo genera, con un enfoque sistémico, insumos para el mundo formativo, dando a conocer qué necesidades de capital humano tiene la minería y transfiriendo buenas prácticas para su formación.

El Consejo de Competencias Mineras – el primero de su naturaleza en el país – opera al alero del Consejo Minero. Fue formado en 2012 y cuenta con 12 empresas socias. A tres años de su creación, el CCM ha desarrollado una serie de productos y sistemas que han marcado un cambio de paradigma en la vinculación del mundo productivo con el de la formación para el trabajo, y han significado un aporte de fondo para el mejoramiento y la valoración de la educación técnico-profesional en el país, con un alcance que trasciende ampliamente a la sola industria minera.

Los Paquetes para Entrenamiento, son uno de estos productos. Se han creado además: Estudios de Fuerza Laboral, El Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM), Marco de Calidad de Buenas Prácticas Formativas, Marco de Calidad para Instructores e impulsamos el apoyo sectorial al Sistema de Certificación de Competencias Laborales.

Si bien el Consejo de Competencias Mineras es una entidad privada, sus productos están concebidos como bienes públicos y gratuitos, de valor compartido para todos los estamentos de la sociedad en Chile. Toda la información y los productos generados por el CCM, además de un breve video explicativo, están disponibles en el sitio web: www.ccm.cl

El desafío que ahora enfrenta el CCM es que, tanto el mundo formativo como el minero, incorporen los estándares generados a sus procesos de negocio y a su quehacer diario. Esto generará una fuerza laboral más productiva y, por ende, mayor competitividad del país en el contexto internacional.

Contribución del CCM

Para trabajadores actuales y personas interesadas en trabajar en la minería:

- Mejor empleabilidad.
- Aprendizaje adecuado a los requerimientos del mercado.
- Acceso no sólo a un oficio, sino a rutas de formación y aprendizaje.



Para el sector minero:

- Mitigación de la escasez de personal, anticipándose al problema de manera coordinada y con visión de futuro.
- Mejora de productividad, al contar con más trabajadores preparados para los requerimientos de la industria, tanto propios como de proveedores.
- Mayor competitividad de esta industria, que repercute positivamente también en la competitividad del país.

Para las instituciones educativas:

- Mejor empleabilidad de sus egresados.
- Mejor información proyectada a 8 a 10 años, para potenciar programas formativos en los oficios para los cuales se anticipa una mayor brecha de capital humano.
- Oportunidad para el reconocimiento de la industria respecto a su calidad formativa.



Para la comunidad y el país:

- Asignación más eficiente de fondos públicos de educación y capacitación, al tener identificados programas adecuados para satisfacer requerimientos del mercado.
- Disminución de la presión que se ejerce sobre otros sectores productivos por la demanda de trabajadores, al aumentar la cantidad de personas calificadas para la minería.

Índice

Descripción general de la sección 1: Evaluación de Proceso.....	8
Módulo XI: Operación de equipos de moldeo en fundición de oro y plata	9
1. Nivelación y ubicación de moldes	10
2. Regulación de pernos	11
3. Aplicación de desmoldante	12
4. Moldeo en procesos de fundición.....	13
5. Acopio de conos	14
6. Tipos de barras obtenidas en planta	14
7. Operación de válvulas de regulación de duchas de refrigeración	15
8. Calidad estructural del metal doré.....	17
9. Calibración de instrumentos	18
10. Distribución de acopio de metal doré.....	18

Introducción

La evaluación corresponde a cualquier situación, recurso, procedimiento o instrumento que se utilice para obtener información sobre la marcha del proceso de formación. Permite conocer las competencias que fueron adquiridas por los participantes y que a futuro son las que le servirán en el mundo del trabajo.

El documento tiene una estructura similar al cuaderno del instructor, es decir, la misma división de módulos y contenidos.

Al interior de cada módulo el instructor encontrará un set de preguntas y sus respectivas respuestas.

Se sugiere realizar evaluaciones parciales de cada uno de los contenidos consignados en el Cuaderno del Instructor. Para tal efecto se recomienda seleccionar algunas preguntas para realizar los test y construir una pauta de evaluación para esto.

Se recomienda preparar a los participantes antes de la evaluación final del módulo y mediante el trabajo en las distintas sesiones, dar respuesta a las inquietudes que surjan durante el proceso de formación.

Cabe señalar que las actividades prácticas sugeridas en el Cuaderno del Instructor pueden ser utilizadas como evaluaciones de proceso de los contenidos vistos en cada módulo. Para el óptimo desarrollo de las actividades, el participante cuenta con un cuaderno de actividades, que posterior a su realización, serán verificadas y firmadas por el instructor y podrán ser parte del portafolio de evidencias de cada participante.

Descripción general de la sección 1: Evaluación de Proceso

Esta sección contiene un conjunto de preguntas posibles a utilizar para trabajar con los participantes durante las sesiones de aprendizaje del Módulo 11 del programa **Operador Base Planta**. Este documento servirá de guía y repositorio de preguntas para realizar las evaluaciones de proceso pertinentes del oficio.

El documento tiene una estructura similar al cuaderno del instructor, es decir, la misma división de módulos y contenidos.

Se sugiere realizar evaluaciones parciales de cada uno de los módulos consignados en el **Cuaderno del Instructor**. Para tal efecto se recomienda seleccionar algunas preguntas para realizar los test y construir una pauta de evaluación para esto.

Se sugiere también preparar a los participantes antes de la evaluación final del programa y mediante el trabajo en las distintas sesiones, dar respuesta a las inquietudes que surjan durante el proceso de formación.

Cabe señalar que las actividades prácticas sugeridas en el **Cuaderno del Instructor** pueden ser utilizadas como evaluaciones de proceso de los contenidos vistos en cada módulo. Para el óptimo desarrollo de las actividades, el participante cuenta con un cuaderno de actividades, que posterior a su realización, serán verificadas y firmadas por el instructor y podrán ser parte del portafolio de evidencias de cada participante.

Módulo XI: Operación de equipos de moldeo en fundición de oro y plata

1. Nivelación y ubicación de moldes

1) ¿Qué tipos de horno se utilizan en el área de fundición?

- a) Horno de retorta
- b) Horno reverbero

2) ¿Qué función cumple el horno de retorta?

La función de este equipo es remover los metales volátiles, tal es el caso del mercurio que cambia de estado a 356º C, se transforma en gas. Este proceso reduce el contenido de mercurio un 99%.

3) ¿Cuál es la función básica del horno de retorta?

Estos hornos de retorta, herméticos al gas, están equipados con calentamiento directo o indirecto dependiendo de la temperatura. Son excelentes para multitud de tratamientos térmicos, que requieren una atmósfera definida por un gas inerte o un gas reactivo.

4) ¿Qué función cumple el horno reverbero?

Los hornos de reverbero se utilizan para la fundición de piezas de grandes dimensiones, tanto de metales férreos como de metales no férreos como metal, latón, bronce y aluminio.

5) ¿Cómo opera el horno reverbero?

En uno de los extremos se encuentra el hogar donde se quema el combustible y en el extremo opuesto la chimenea. Las llamas y productos de la combustión atraviesan el horno y son dirigidos por la bóveda de forma adecuada hacia la solera del horno, donde está situada la carga del metal que se trata de fundir. Esta carga se calienta no solo por su contacto con las llamas y gases calientes, sino también por el calor de radiación de la bóveda del horno.

6) ¿Qué tipos de moldes se utilizan en la manipulación de moldes en el horno?

Hay dos tipos:

- a) Moldes desechables
- b) Moldes permanentes

7) ¿Por qué se requiere la nivelación de moldes?

Los líquidos toman la forma del recipiente que los contiene, y se nivelan en su superficie, estas dos reglas básicas se deben tener en cuenta cuando se fabrica un molde, y cuando se instala en la rueda de moldeo.

8) ¿Cómo se hace para conseguir obtener caras paralelas en las barras obtenidas?

Para conseguir las dos caras paralelas, la parte inferior y la superior, (set de moldeo) deben estar perfectamente niveladas, para esto la nivelación del molde es particularmente importante, para ello se debe contar con moldes provenientes de matrices absolutamente planas, de manera que el molde tenga una buena geometría. Esta operación es muy importante para obtener barras paralelas y sin pandeos, se hace en dos sentidos longitudinal y transversal.

9) ¿Cómo se ubican los moldes para recibir la colada?

Los moldes son ubicados en una posición definida para el vertido de la colada, en el caso de los moldes de las barras de doré, ya sea, en rueda de moldeo o en plataforma, se colocan en forma manual en las posiciones marcadas.

10) ¿Qué dicen los estándares de nivelación previos a la colada?

Los estándares de nivelación y ubicación de moldes, ya sea que se trabaje con plataforma de moldeo o rueda de moldeo, requieren que los moldes sean ubicados en los lugares marcados en la plataforma o en la mesa, manteniendo las superficies al nivel longitudinal y transversal.

2. Regulación de pernos

11) ¿Qué mecanismo se utiliza en la regulación de pernos?

Los tipos de pernos utilizados pertenecen a un mecanismo regulador de la inclinación, el cual usa un tornillo sinfín, que va cubierto para protegerlo de las condiciones del ambiente.

12) ¿Cómo se lleva a cabo la regulación de pernos?

El procedimiento se realiza con un volante con un reductor y un tornillo sinfín, donde el operador avanzado de fundición, quien observa la colada, al momento de comenzar da la señal al operador base de fundición para que regule la basculado del horno y se corte el flujo para pasar al otro molde y en forma sucesiva hasta cubrir los moldes que tiene disponible durante la colada.

13) ¿En qué equipos se aplica la regulación de pernos?

Se aplica en las cucharas de colada o en forma directa en el horno reverbero, donde en ambos casos se regula el basculado del equipo regula el vertido sobre el molde utilizado en cada colada.

3. Aplicación de desmoldante

14) ¿Qué tipo de desmoldante se aplica?

El tipo de desmoldante y la densidad que se use es casi una singularidad de cada Fundición. También influye notablemente el conocimiento que tengan de este tema los operarios de moldeo. La capacitación en este aspecto es fundamental, para gestionar ahorros de desmoldante, y bajar la impregnación del producto.

15) ¿Cómo se aplica el desmoldante?

Se puede aplicar por inmersión, con pulverizador, con pincel, untando con una pasta especial. Al aplicar a la superficie del macho una capa espesa de pintura después del secado, esta puede agrietarse y desprenderse. Al pintar el macho con pintura líquida en la moldura puede aparecer costra. Por consiguiente, es menester controlar la viscosidad de la pintura.

16) ¿Qué cuidados se deben tener presentes al aplicar el desmoldante?

El desmoldante es un polvo fino de material inorgánico, insoluble en agua, que aplicado sobre el molde forma una capa o recubrimiento protector que impide que el metal líquido entre en contacto con la superficie del molde, facilitando la liberación del ánodo una vez que este ha solidificado. A este polvo desmoldante se le ha incorporado un paquete adicional de aditivos ligantes inorgánicos. La función de los aditivos es potenciar la adhesión de la película desmoldante en el molde, logrando una mayor protección de este y una menor impregnación del ánodo.

17) ¿Cuáles son las características de un desmoldante?

El desmoldante posee una alta estabilidad térmica por lo que provee una aislación efectiva, otorga protección al molde y permite una adecuada liberación. Actúa además como lubricante, permitiendo un adecuado escurrimiento del metal líquido, aprovechando su fluidez, permitiendo obtener ánodos libres de rebabas, rugosidades, con una buena formación de orejas. Posee una buena adhesión al molde para protegerlo y para evitar la impregnación del ánodo.

18) ¿Cuál es el mecanismo de acción del desmoldante?

El mecanismo por el cual se pega un molde es definido como una soldadura entre el molde y el metal vertido al molde. Esto quiere decir que no existe una interface que impida este fenómeno, o si estaba desapareció al momento del vertido del metal fundido.

19) ¿Por qué es necesario precalentar el molde antes de aplicar el desmoldante?

Los moldes a temperatura ambiente recogen la humedad ambiental que se aloja en el micro poro del metal, luego cuando el metal es vertido al molde esta humedad se convierte rápidamente en vapor de alta temperatura, (sobresaturado) y revienta la liga de la pintura

desmoldante, dejando el metal desnudo en ese sitio. El metal de vertido sobrecalienta rápidamente ese punto y produce una soldadura con el molde.

4. Moldeo en procesos de fundición

20) ¿Qué tipos de moldes se conocen?

Los moldes desechables y los permanentes.

21) Nombre los equipos de moldeo que se utilizan:

- c) Moldeo en cascada
- d) Moldeo en plataforma
- e) Rueda de moldeo.

22) Describa la operación de la rueda de moldeo:

Es un equipo conformado por dos sistemas uno eléctrico y otro hidráulico. El sistema eléctrico se utiliza para poner en servicio el motor del sistema hidráulico y desde el panel de control se hará girar la rueda y también regular la altura de la mesa, hasta la altura de la piquera del horno reverbero. Puesto en servicio el motor, el sistema hidráulico estará operando y se utilizará para subir o bajar la mesa de la rueda de moldeo según lo requiera la cantidad de colada contenida en el horno reverbero.

23) Describa la operación del moldeo en cascada:

Este moldeo consiste en colocar moldes en forma escalonada, de tal manera que, cuando el horno se inclina para verter la colada, el material fundido caiga en el primer molde y por rebase alimente a los siguientes en forma secuencial, hasta llegar al último que correspondería a un cono de escoria, que por efecto de densidad, recibiría toda la escoria del proceso, y termina al caer la primera gota de metal en el cono de escoria.

24) ¿Qué herramientas se utilizan en el proceso de moldeo?

Para la elaboración y acabado de los moldes de fundición se utilizan herramientas muy diversas. En dependencia de su destinación o uso pueden ser divididas en dos grupos. Al primer grupo pertenecen las herramientas utilizadas para llenar las cajas de moldeo con la mezcla, compactación de la mezcla y ventilación del molde (Palas, cribas, pisones de mano y de aire comprimido, agujas para ventilación, etc.), como también para verificar la posición horizontal del modelo (Nivel o nivel de escuadra). Al segundo grupo pertenecen las herramientas destinadas para extraer los modelos de los moldes y el acabado del molde: pinceles de cáñamo y cepillos, elevadores (De rosca, tornillo o ganchos, llamados también tirafondos), martillos, alisadores, ganchos con cuchilla de diversas dimensiones, lancetas, cucharas, patillas de diferentes perfiles.

25) ¿Cuál es el procedimiento de manipulación del equipo de moldeo?

Para la elaboración y acabado de los moldes de fundición se utilizan herramientas muy diversas. En dependencia de su destinación o uso pueden ser divididas en dos grupos. Al primer grupo pertenecen las herramientas utilizadas para llenar las cajas de moldeo con la mezcla, compactación de la mezcla y ventilación del molde (Palas, cribas, pisones de mano y de aire comprimido, agujas para ventilación, etc.), como también para verificar la posición horizontal del modelo (Nivel o nivel de escuadra). Al segundo grupo pertenecen las herramientas destinadas para extraer los modelos de los moldes y el acabado del molde: pinceles de cáñamo y cepillos, elevadores (De rosca, tornillo o ganchos, llamados también tirafondos), martillos, alisadores, ganchos con cuchilla de diversas dimensiones, lancetas, cucharas, patillas de diferentes perfiles.

5. Acopio de conos

26) ¿Cómo son movilizados los conos de escoria en el patio de retiro?

Para el traslado de conos durante el escoriado, se deposita la escoria directamente en un carro porta escoria y se llevan al área de acopio de conos para enfriamiento y posterior retiro del sector de trabajo.

27) ¿Cómo se desplaza el operador en el área de traslado y acopio de escoria?

En la operación de escoriado los operadores se encuentran con su equipo de protección adecuado a la actividad que realizan y tienen un depósito de escoria en espera y el otro en el carro porta cono para la movilización.

28) ¿Cuál es el procedimiento de ubicación de conos de escoria y cómo se desplaza el operador en el área de traslado y acopio de escoria?

Los conos de escoria, luego de una revisión del operador, son depositados en los Bins de almacenamiento, y que serán retirados finalmente del área de refinera, con dirección a la planta de chancado para el reproceso al interior de la planta.

6. Tipos de barras obtenidas en planta

29) ¿Cuáles son los tipos de barras obtenidas en planta?

El contenido de Oro y Plata que contiene el producto final, es un parámetro importante de control, y es uno de los principales objetivos del estudio de optimización, pues permite determinar si las impurezas contenidas en el precipitado han sido eficientemente removidas en las escorias.

30) ¿Cómo es el funcionamiento de las limpiadoras de barras?

Las limpiadoras de barras son diversos tipos y capacidades, están constituidas por un canastillo que está dentro de una cámara cerrada, la que se pone en movimiento e internamente se le disparan balines de acero con el fin de limpiar todos los cuerpos extraños que no son parte del producto.

31) ¿Cómo funcionan las limpiadoras de barras?

Las limpiadoras de barras son diversos tipos y capacidades, están constituidas por un canastillo que está dentro de una cámara cerrada, la que se pone en movimiento e internamente se le disparan balines de acero con el fin de limpiar todos los cuerpos extraños que no son parte del producto.

32) ¿Qué procedimiento se aplica para el retiro de las barras de metal?

El metal doré es muestreado durante la colada, después es vertido al molde y cuando ha disminuido la temperatura se retira del molde y luego se deja en el sector de acopio para enfriamiento, posteriormente se realizan las inspecciones visuales, y las mediciones.

33) ¿Cuál es el procedimiento empleado en la conducción de barras hacia la limpiadora de barras?

Las barras enfriadas son enviadas a la limpiadora de barra donde se retiran todos los restos de materiales incrustados que no se quitan en forma manual y posteriormente se rotulan y almacenan juntas las que corresponden a la misma colada.

34) ¿Cuál es el estándar de traslado de barras en el área planta?

El metal doré es retirado del área de trabajo, previa inspección y análisis y es trasladado a la bóveda de almacenamiento, donde se deja clasificado con rotulo asociado a la colada de la campaña de producción y a las características entregadas por el especialista de análisis.

35) ¿Cuál es el estándar de traslado de barras en el área planta?

El metal doré es retirado del área de trabajo, previa inspección y análisis y es trasladado a la bóveda de almacenamiento, donde se deja clasificado con rotulo asociado a la colada de la campaña de producción y a las características entregadas por el especialista de análisis.

7. Operación de válvulas de regulación de duchas de refrigeración

36) ¿Cuáles son las válvulas más utilizadas para refrigeración?

- f) Válvulas de mariposa
- g) Válvulas de diafragma.

37) En la figura siguiente identifique los tipos de válvulas:



1 Válvula de diafragma
2 Válvula de mariposa

38) ¿Cómo se logra el enfriamiento con las válvulas?

Las válvulas se utilizan para alimentar las duchas de refrigeración de moldes, que hacen llegar el agua por la parte superior e inferior a los moldes, lo que permite un enfriamiento a los moldes para su posterior reutilización.

102. ¿Qué tipo de herramienta se utiliza para manipular las válvulas de refrigeración?

La herramienta utilizada para manipular válvulas es una grifa, lo que permite al operador manipular prontamente y sin realizar sobreesfuerzo.

8. Calidad estructural del metal doré

103. Nombre los defectos más comunes detectados en los metales moldeados:

- h) Llenado incompleto
- i) Junta fría
- j) Gránulos fríos
- k) Cavidad por contracción
- l) Microporosidad
- m) Desgarramientos calientes

104. Explique en qué consiste la “Microporosidad”:

Se refiere a una red de pequeños huecos distribuida a través de la fundición debida a la contracción por solidificación del último metal fundido en la estructura dendrítica. El defecto se asocia generalmente con las aleaciones, debido a la forma prolongada, en que ocurre la solidificación en estos metales.

105. ¿Qué consideraciones se incluyen en una pauta de inspección?

- a) Inspección visual para detectar defectos obvios como llenado incompleto, cortes fríos y grietas severas en la superficie, porosidad, presencia de cuerpos extraños.
- b) Medición de las dimensiones para asegurarse que están dentro de las tolerancias.

106. ¿Qué elementos dentro de la pauta de inspección requieren un análisis de especialista?

Las pruebas metalúrgicas, químicas, físicas y otras relacionadas con la calidad inherente del metal fundido.

107. ¿Qué recomendaciones se entregan para llevar a cabo la pauta de inspección?

- a) Para la inspección visual se debe utilizar lentes estereoscópicos, un microscopio acompañado de instrumentos de medida.
- b) Para realizar pruebas metalúrgicas, químicas, físicas y otras como tintas penetrantes, se requiere un especialista, para el manejo de equipos e interpretación de la información generada.

9. Calibración de instrumentos

108. ¿Qué acción deben tomar los operadores frente a la calibración de instrumentos?

- a) Para la calibración de instrumentos, los operadores del área deberán informar a la supervisión para solicitar personal especializado que realice la revisión de los instrumentos.
- b) Los operadores solo harán revisiones de carácter visual. Las pruebas metalúrgicas, químicas, físicas y otras relacionadas con la calidad inherente del metal fundido.

109. ¿Qué acción toman los operadores en el pesaje de barras obtenidas?

Para el pesaje, se utiliza balanza que está en el área de trabajo. Los operadores disponen de masas patrón para revisión de la balanza.

10. Distribución de acopio de metal doré

110. ¿Cuál es el estándar para la clasificación de metal?

- n) La clasificación del producto obtenido se ejecuta tomando en cuenta cada una de las coladas que se esté tratando, lo que establece un rotulo.
- o) Se selecciona el producto en base a las inspecciones visuales.
- p) Se toman las muestras físicas para análisis en laboratorio y en función de los resultados obtenidos se completa la información que caracteriza cada colada.

111. ¿Cuál es el procedimiento de revisión de metales obtenidos?

- a) Las revisiones corresponden a un chequeo visual y en algunos casos se hacen mediciones de tamaño del producto obtenido.

- b) El operador se debe asegurar que las rotulaciones correspondan a cada colada y que estén debidamente identificadas.

112. ¿Cuál es la pauta de revisión de productos obtenidos?

Se toma como referencia el método siguiente:

- a) Inspección visual: el producto debe presentar una homogeneidad físicamente.
- b) Mediciones: el producto presenta las medidas dentro de una tolerancia definida, es decir, no presenta deformaciones significativas.
- c) Para las pruebas metalúrgicas, químicas, físicas y otras que redunden a la calidad, se envían para análisis especializado y se esperan los resultados.



Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

