



## CUADERNO DE EVALUACIÓN

### MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA CADENA DE VALOR DE LA MINERÍA Y SUS PROCESOS

Una iniciativa de:



Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH  
FUNDACIÓN CHILE

## Contenido

### ***MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA CADENA DE VALOR DE LA MINERÍA Y SUS PROCESOS .... 3***

1. Creación del valor al negocio .....	3
2. Desarrollo sustentable del negocio minero.....	5
3. Planificación del negocio minero.....	6
4. Descripción del proceso mina.....	7
5. Procesos productivos en una planta de procesamiento de mineral.....	10
6. Negocio minero como organización económica .....	11

## MÓDULO: INTRODUCCIÓN A LA CADENA DE VALOR DE LA MINERÍA Y SUS PROCESOS

### 1. Creación del valor al negocio

- Describe las actividades de valor del negocio de la minería del cobre

1.1 En términos competitivos, el valor es la cantidad que los clientes están dispuestos a pagar por lo que una empresa les proporciona.

- a) Verdadero
- b) Falso

1.2 Cadena del valor del negocio, no considera a las principales actividades de una empresa como los eslabones de una cadena de actividades, las cuales van añadiendo valor al producto a medida que éste pasa por cada una de éstas.

- a) Verdadero
- b) Falso

1.3 Algunos de los componentes genéricos de las actividades primarias son:

- a) Logística interna (de entrada)
- b) Operaciones
- c) Marketing y ventas
- d) Todas las anteriores
- e) Sólo a y b

1.4 ¿Qué es modelo de valor total?

R: Es la combinación de cosas y experiencias que crean en el cliente una percepción del valor total recibido por la empresa.

1.5 Las actividades de la cadena en las que se debe de enfocar con prioridad la empresa minera hoy son:

- a) Desarrollo de tecnología
- b) Operaciones y logística externa
- c) Marketing y asesorías
- d) Todas las anteriores
- e) Sólo a y b

- Explica la escala de valor del cliente



1.6 La escala de valor al cliente son:

- a) Básico
- b) Esperado
- c) Deseado
- d) Imprevisto
- e) **Todas las anteriores**

1.7 Defina Escala de valor Básico del cliente:

**R:**

**Básico:** Atributos mínimos, sin ellos no tiene sentido alguno entrar en competencia.

1.8 Defina Escala de valor Esperado del cliente:

**R:**

**Esperado:** Son los atributos que los clientes están seguros de recibir.

1.9 Defina Escala de valor Deseado del cliente:

**R:**

**Deseado:** Son los atributos que el cliente no necesariamente espera, pero conoce y aprecia.

1.10 Defina Escala de valor Imprevisto del cliente:

**R:**

**Imprevisto:** Atributos excepcionales que agregan valor sorpresa para el cliente, una vez que el cliente los conozca, se convertirán en deseados.

- Identifica concepto de calidad del negocio de la minería del cobre

1.11 La calidad significa aportar valor al cliente, esto es, ofrecer condiciones de uso del producto o servicio superiores a las que el cliente espera recibir y a un precio accesible.

- a) **Verdadero**
- b) Falso

1.12 La norma ISO 9001:2008 se basa en cuatro principios de gestión de calidad:

- a) Verdadero
- b) **Falso**

1.13 La norma ISO 9001 es la base del sistema de gestión de la calidad, ya que es una norma internacional y que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

- a) **Verdadero**

b) Falso

## 2. Desarrollo sustentable del negocio minero

- Describe los conceptos y metas del desarrollo sustentable, según estándares y requerimientos.

2.1 El desarrollo sustentable es un proceso integral que exige a los distintos actores de la sociedad compromisos y responsabilidades en la aplicación del modelo económico, político, ambiental y social, así como en los patrones de consumo que determinan la calidad de vida.

a) Verdadero

b) Falso

2.2 El desarrollo sustentable se define como desarrollo que satisface las necesidades del presente sin importar las capacidades que tienen las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades:

a) Verdadero.

b) Falso

2.3 El desarrollo sustentable implica avanzar simultáneamente en cinco dimensiones: económica, humana, ambiental, institucional y tecnológica.

a) Verdadero

b) Falso

2.4 Defina brevemente dimensión económica:

**R:**

**Dimensión económica:** En un esquema de sustentabilidad lo que cuenta no es el crecimiento de la producción sino la calidad de los servicios que se prestan.

2.5 Defina brevemente dimensión humana:

**R:**

**Dimensión humana:** El desarrollo sustentable se orienta a una mejor calidad de vida (superar la pobreza, satisfacer las necesidades básicas humanas e igualar los ingresos), reasignando los recursos económicos para atender estas necesidades.

2.6 Defina brevemente dimensión ambiental:

**R:**

**Dimensión ambiental:** En un modelo sustentable la utilización de los recursos naturales y energéticos se limita a la capacidad de regeneración de éstos y la generación de los residuos a la capacidad de asimilación del ecosistema.

2.7 Defina brevemente dimensión institucional:

**R:**

**Dimensión institucional:** La sustentabilidad implica realizar progresos significativos en la descentralización política administrativa de las decisiones, para estimular nuevas formas de organización y participación ciudadana.

2.8 Defina brevemente dimensión tecnológica:

**R:** La dimensión tecnológica implica la búsqueda y cambio hacia tecnologías más eficientes en el caso de los países industrializados y el desarrollo de tecnologías más eficientes y limpias en países en vías de rápida industrialización.

### 3. Planificación del negocio minero

- Describe la planificación del negocio minero, según estándares

3.1 La planificación del negocio minero es una herramienta para tomar decisiones, siendo necesario establecer los modelos básicos necesarios para su desarrollo.

- a) Verdadero
- b) Falso

3.2 Uno de los tres modelos que normalmente se aplican en la planificación del negocio minero es:

- a) Modelo de Seguridad.
- b) Modelo de Responsabilidad.
- c) Modelo de Medio Ambiente.
- d) Modelo Geológico.

3.3 Explique el modelo Geológico de la planificación del negocio minero

**R:**

El modelo Geológico sirve de punto de partida para la realización de la planificación minera y de los planos de producción. Sirve para determinar dónde y cómo realizar la extracción y se puede representar la distribución espacial de los minerales, accidentes tectónicos, geomorfológicas, etc.

3.4 Explique el modelo Estimación de recursos de la planificación del negocio minero

**R:**

El modelo Estimación de Recursos Mineros tiene por objeto obtener una estimación sin sesgo en volúmenes, leyes, tonelajes y cantidad de mineral o metal. La estimación de los recursos mineros es dependiente de la calidad de los datos, de la calidad del modelo geológico y está limitada por el número de muestras disponibles.

3.5 Explique el modelo Geo Metalúrgico de la planificación del negocio minero

**R:**

El modelo Geo metalúrgico es básico para el diseño de plantas metalúrgicas. Las empresas mineras requieren realizar pruebas metalúrgicas como complemento de la caracterización de los

yacimientos realizada por los dos modelos anteriores, los cuales por si solos, no garantizan el éxito del negocio. Se requiere de un desarrollo con una adecuada planificación geo metalúrgica que minimice la incertidumbre y los riesgos.

- Identifica aspectos generales del proceso productivo en un proceso, según estándares y requerimientos de la organización.

3.6 Proceso productivo es una actividad o conjunto de actividades sobre las cuales interactúan diversos factores externos o internos que permitirán obtener resultados o productos.

- a) Verdadero
- b) Falso

3.7 Defina Certidumbre:

**R:**

Certidumbre es una condición que predomina cuando se está plenamente informado acerca de un problema, se conocen soluciones alternativas y se sabe cuáles serán los resultados de cada solución.

3.8 Defina Incertidumbre:

**R:**

Incertidumbre es el grado de incerteza que acompaña a la toma de decisiones debido a que el conocimiento es incompleto, y hace más difícil y de mayor riesgo la decisión. La incertidumbre se deriva fundamentalmente de información incompleta, fuentes poco confiables y hechos imprecisos, vagos o difusos.

## 4. Descripción del proceso mina

- Describe las etapas del proceso mina, de concentración de minerales, proceso hidrometalúrgico y proceso pirometalúrgico.

4.1 El objetivo del proceso mina es extraer la porción mineralizada con cobre y otros elementos desde el macizo rocoso de la mina y enviarla a la planta de beneficio de mineral, para ser sometido al proceso de obtención del cobre y otros elementos valiosos que lo acompañan.

- a) Verdadero
- b) Falso

4.2 Las fases o etapas de extracción del mineral desde la mina son.

- a) Perforación, sondeo, envío y proceso.
- b) Medición, estimación, extracción y tratamiento.
- c) Evaluación, perforación, extracción y transporte.

d) **Perforación, tronadura, extracción y carguío y transporte.**

4.3 Las etapas de la minería del cobre son:

- a) Exploración minera.
- b) Desarrollo de proyectos mineros.
- c) Explotación minera.
- d) Cierre de minas
- e) **Todas las anteriores**

4.4 El objetivo del proceso de concentración de minerales es liberar y concentrar las partículas de cobre que se encuentran en la forma de sulfuros en las rocas mineralizadas, teniendo como producto concentrado de cobre.

- a) **Verdadero**
- b) Falso

4.5 Las etapas del proceso de concentración de minerales de cobre son:

- a) Perforación, extracción, tronadura, carguío y transporte.
- b) **Chancado, molienda, flotación, espesamiento y filtración.**
- c) Chancado, molienda, lixiviación y extracción por solvente.
- d) Mina, concentradora, secado y fundición y electroobtención.

4.6 ¿Qué entiende usted por flotación de minerales?

**R:**

La flotación es una técnica que aprovecha la diferencia entre las propiedades superficiales o interfaciales del mineral, o especie de valor y la ganga. Específicamente se basa en la naturaleza hidrofóbica (o aerofílica) de las superficies de las partículas, cuya magnitud permite que dichas superficies sean mojadas preferentemente por el aire o por el agua.

4.7 ¿Qué entiende por hidrometalurgia?

**R:**

La hidrometalurgia es una rama de la metalurgia extractiva y comprende todos los procesos y operaciones unitarias orientados a la obtención de metales y compuestos metálicos y no metálicos, en sistemas acuosos.

4.8 Las etapas del proceso hidrometalúrgico de minerales de cobre son:

- a) Chancado, molienda, flotación, espesamiento y filtración.
- b) Perforación, extracción, tronadura, carguío y transporte.
- c) **Chancado, aglomerado, lixiviación, extracción por solvente y electroobtención.**
- d) Chancado, molienda, lixiviación y extracción por solvente.

4.9 Los cátodos de cobre obtenidos en el proceso hidrometalúrgico se almacenan en canchas de almacenamiento y despacho.



- a) Verdadero
- b) Falso

4.10 ¿Defina lixiviación?

**R:**

Es la disolución parcial o total de una matriz sólida en una fase líquida. El objetivo de esta operación unitaria es extraer alguna especie química útil con beneficio económico desde la matriz sólida (mineral), para recuperar esta especie, posteriormente desde la fase acuosa

4.11 ¿Qué entiende por etapa de extracción por solvente?

**R:**

La etapa denominada extracción por solvente en el proceso hidrometalúrgico del cobre, es intermediaria entre la de lixiviación y electro obtención. Su rol esencial en el proceso, es la de actuar como etapa de purificación química que permita obtener un electrolito con composición óptima para que en la EW se consiga obtener cátodos de alta pureza y alta eficiencia energética.

4.12 ¿Cuáles son los objetivos del proceso de electro obtención?

- a) Producir cátodos de la mayor calidad posible y a bajo costo.
- b) Regenerar ácido sulfúrico simultáneamente con la deposición de cobre, el cual se recicla a la planta de extracción por solventes (SX).
- c) Realizar operaciones mineras de acuerdo a las fases de extracción del mineral.
- d) Realizar marketing y ventas del PLS obtenido en la lixiviación.
- e) Sólo a y b

4.13 ¿Qué entiende por pirometalurgia?

**R:**

La pirometalurgia es una rama de la metalurgia extractiva, donde se obtiene y purifica metales mediante calor (fundición de concentrado de cobre).

4.14 A que corresponde esta este enunciado: Consiste en eliminar por evaporación pequeñas cantidades de agua u otro líquido de un material sólido (concentrado de cobre sulfuro) con el fin de reducir el contenido de líquido residual hasta un valor aceptablemente bajo (inferior a 0,05% de humedad).

- a) Chancado.
- b) Tronadura.
- c) Secado
- d) Fundición
- e) Ninguna de las anteriores.

4.15 El objetivo del proceso Fusión-Conversion es producir metal blanco con un contenido de cobre entre 90 y 100%.



- a) Verdadero.
- b) Falso

4.16 Los mecanismos de transferencia los cuales son:

- a) Calor, secado y soplado.
- b) Conducción, secado y radiación.
- c) Radiación, evaporación y secado.
- d) Conducción, convección y radiación.

4.17 ¿Cuáles son las principales etapas de la planta de ácido sulfúrico?

R:

- Etapa de limpieza de gases.
- Etapa de lavado de gases.
- Etapa de secado de gases.
- Etapa de conversión catalítica.
- Etapa de absorción.

## 5. Procesos productivos en una planta de procesamiento de mineral.

- Explica la cadena de valor asociada a las operaciones unitarias del proceso de la minería del cobre, según criterios de la organización.

5.1 El esquema Proveedores-Proceso-Clientes es el modelo de gestión usado en la minería donde se define cada proceso en forma independiente, el cual cuenta con sus proveedores y clientes. Entonces, cada proceso tendrá sus entradas que serán abastecidas o entregadas por los proveedores y deberá generar sus salidas para satisfacer las necesidades de sus clientes.

- a) Verdadero
- b) Falso

5.2 Enumere al menos 4 factores que con mayor frecuencia estarán presentes, como entradas o salidas, en los procesos productivos en la planta

R:

- Características mineralógicas de la roca.
- Características del material removido.
- Planificación.
- Suministros de insumos.
- Servicio equipos auxiliares planta.
- Costos.

- Seguridad, salud y medio ambiente.
- Operaciones y funcionamiento global.

- Aplica la cadena de valor en los procesos productivos de la minería del cobre, de acuerdo a condiciones y requerimientos de operación.

5.3 La correcta planificación de la producción permitirá que el rendimiento de los equipos sea el adecuado. A su vez, la planificación como cliente requerirá información de las operaciones en forma de reporte de operación, recuperación, disponibilidades, etc. para así poder proyectar a futuro los movimientos de materiales y disposición de recursos requeridos.

- a) Verdadero
- b) Falso

5.4 ¿En qué favorece la aplicación de la variable Costos en los procesos productivos de la planta?

**R:**

Los costos son los controladores del proceso, ya que son los mejores indicadores de su estado. Estos deberán ser evaluados según el proceso global y según los procesos parciales, es decir, el costo de un proceso puede ser alto, pero puede permitir que el costo global de la faena sea menor al establecido.

## 6. Negocio minero como organización económica

- Distingue las etapas de inversión en el negocio minero del cobre, según estándares.

6.1 El rol del negocio minero en la economía es el de encontrar, delinear y desarrollar depósitos minerales económicos, para luego explotar, procesar y vender los productos que de ellos se obtienen, actividades que deben ser económicamente rentables.

- a) Verdadero
- b) Falso

6.2 Algunas de las etapas del ciclo del negocio minero son:

- a) Exploración, cuantificación de equipos, evaluación técnica.
- b) Exploración, cuantificación de reservas, evaluación económica.
- c) Exploración, cuantificación de reservas, explotación.
- d) Exploración, evaluación mineralógica, evaluación de infraestructura.

6.3 Defina el ciclo Exploración del negocio minero.

**R:**

Es el conocimiento geológico del yacimiento mineral, ya que determina su valor económico bajo las circunstancias actuales del mercado minero mundial. La exploración supone un elevado riesgo

económico, principalmente derivado éste del hecho de realización cierta de gastos que solamente se recuperan en caso de que la exploración minera tenga éxito y derive en una explotación minera fructífera.

6.4 Defina el ciclo Cuantificación del negocio minero.

**R:**

Cuantificar y categorizar las reservas minerales, que inducen a la apertura de una mina, dependiendo de la evaluación técnica, bajo los conceptos de utilidad y rentabilidad económica.

6.5 Defina el ciclo Desarrollo y Construcción del negocio minero.

**R:**

Una vez tomada la decisión de invertir se inicia la etapa de explotación que incluye la preparación y desarrollo del yacimiento, la construcción de las plantas y su puesta en marcha. En este período se demandan los mayores montos de **inversión** y es aquel en el que la inversión destinada a obras de infraestructura tiene una fuerte participación.

- Identifica los costos asociados al negocio minero del cobre, según estándares.

6.6 Los costos asociados al negocio minero según su asignación son:

- a) Costos directos e indirectos
- b) Costos de entrada y de salida.
- c) Costos asociados y costos relevantes.
- d) Costos directos y específicos.

6.7 ¿Qué entiende por costos directos?

**R:**

Son los costos que se relacionan directamente con la producción de unidades específicas o líneas de productos y comprenden los salarios del personal y el costo de los insumos empleados para la manufactura.

6.8 Los costos asociados al negocio minero según su grado de variabilidad son:

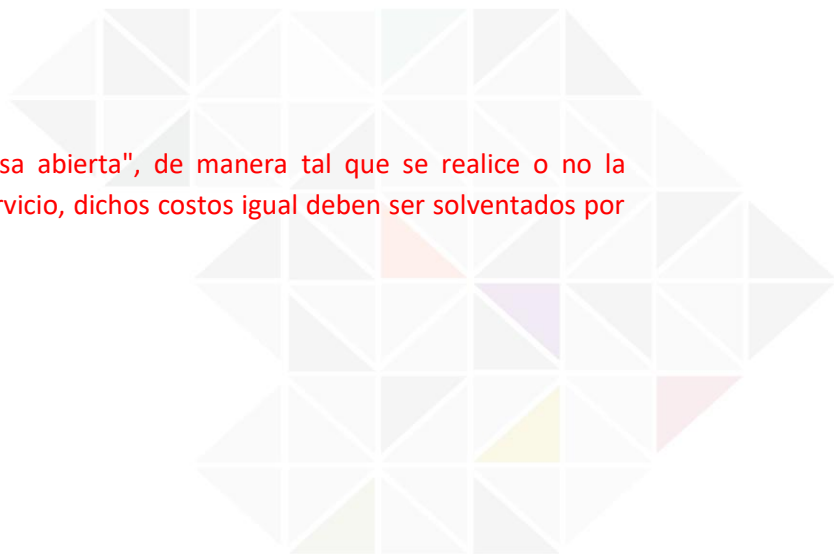
- a) Costos directos y fijos.
- b) Costos variables e indirectos.
- c) Costos indirectos y específicos.
- e) Costos fijos e indirectos.

6.9 ¿Qué entiende por costos fijos?

**R:**

Son aquellos costos cuyo importe permanece constante, independiente del nivel de actividad de la empresa, o sea independiente de los cambios en el volumen de producción. Se pueden identificar y

llamar como costos de "mantener la empresa abierta", de manera tal que se realice o no la producción, se venda o no la mercadería o servicio, dichos costos igual deben ser solventados por la empresa.



SOCIOS CCM



Una iniciativa de:

Con la asesoría experta de:

