



**REPORTE AVANCE DEL CONVENIO DE
COOPERACION ENTRE
MINISTERIO DE ENERGÍA
Y
CONSEJO MINERO**

COMPAÑÍA MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI SCM

MAYO 2020

CONTENIDOS

1	Descripción de la empresa	3
2	Gestión de Energía	6
2.1	Política y Cultura	6
2.1.1	Política de Desarrollo Sustentable: Energía	6
2.1.2	Actividades asociadas a la gestión de energía	7
2.2	Encargado de gestión energética	8
2.3	Implementación Sistema de Gestión de la Energía.....	9
2.3.1	Avances en la estrategia.....	9
2.4	Planificación energética	11
2.4.1	Consumo Energético	11
2.4.2	Indicadores energéticos	13
2.4.3	Corto plazo	15
2.4.4	Mediano plazo.....	15
2.4.5	Largo plazo	16
3	Proyectos implementados	17

1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM (CMDIC, Collahuasi o Compañía) es una empresa minera dedicada a la extracción y producción de cobre y molibdeno.

Sus instalaciones industriales y principales yacimientos Rosario y Ujina, conforman el Área Cordillera, y se ubican en la comuna de Pica, Región de Tarapacá, en el extremo norte de Chile a una altura de 4.400 msnm, en una zona altiplánica que se caracteriza por tener un clima lluvioso en verano y nevadas ocasionales en invierno. En el sector de Ujina se encuentra también la planta concentradora, desde donde nace un sistema de mineroductos de 203 km de extensión, a través del cual el concentrado de cobre es trasladado hasta el Terminal Marítimo Collahuasi. Desde este recinto, ubicado en Punta Patache, a 65 km al sur de la ciudad de Iquique, se embarcan los productos hacia los mercados internacionales. En este lugar, se encuentran también las plantas de molibdeno y de filtrado de concentrado.



Figura N° 1: Ubicación geográfica de Collahuasi

Durante 2019, la compañía alcanzó una producción de 565 mil toneladas de cobre y cerca de 2.905 toneladas de molibdeno. Este nivel de producción sumado a sus recursos de mineral, su extensión y emplazamiento, lo sitúan dentro de las seis principales productoras cupríferas del mundo y la segunda más grande de Chile.

Las altas cifras de mineral procesado y el incremento en la productividad operacional los últimos años son el resultado del trabajo transversal al interior de la compañía, representado por el Ciclo de Gestión de Riesgos (CGR). Esta herramienta es fundamental, no solo para alcanzar objetivos productivos, sino también para profundizar la integración de la sustentabilidad al negocio.

En este sentido, y desde el punto de vista energético, uno de los hitos relevantes del año 2019 fue el cierre de contratos de suministro eléctrico en base a energía 100% renovable. Con esto, Collahuasi se convierte en la primera minera en Chile en contar con contratos de esta característica a partir del 1° de abril de 2020.

Si bien la ley actual no permite que estos contratos reduzcan directamente la huella de carbono de la compañía, para Collahuasi estos contratos son básicos para avanzar hacia la electrificación de procesos dentro de sus faenas mineras (Puerto y Cordillera), teniendo como gran meta de largo plazo el reemplazo del uso del diésel de los camiones de extracción (CAEX).

1.1 Descripción del proceso productivo

El proceso productivo comienza con la tronadura, la cual mediante la detonación de explosivos fragmenta el macizo rocoso. Este mineral luego transportado mediante camiones de extracción (CAEX) a sus puntos de acopio y procesamiento.

Los minerales tienen su primera reducción de tamaño en un chancador primario, para luego ser conducidas mediante correas transportadoras hasta un almacenamiento techado de mineral, denominado Stock Pile.

El mineral entonces se envía a la planta concentradora en donde se mezcla con agua, se tritura y se muele hasta obtener un tamaño apto para ingresar al proceso de flotación. El mineral es entonces mezclado con más agua y reactivos de manera que los sulfuros de cobre floten hacia la superficie. Esto forma una espuma en la superficie, la cual es apartada como producto y contiene habitualmente una ley superior al 25% de cobre. Esta espuma, con una alta concentración de agua, es enviada a estanques metálicos circulares llamados espesadores, con el objetivo de decantar al fondo de éstos el concentrado de cobre.

Por último, el concentrado de cobre es enviado a través de un mineroducto hacia Puerto Patache, donde es tratado en una planta de recuperación de molibdeno, obteniéndose el concentrado de molibdeno como subproducto. El concentrado de cobre es almacenado y embarcado en Puerto Patache. Mientras que el concentrado de molibdeno es almacenado en sacos, los cuales son cargados en camiones para ser llevados a su comprador final.

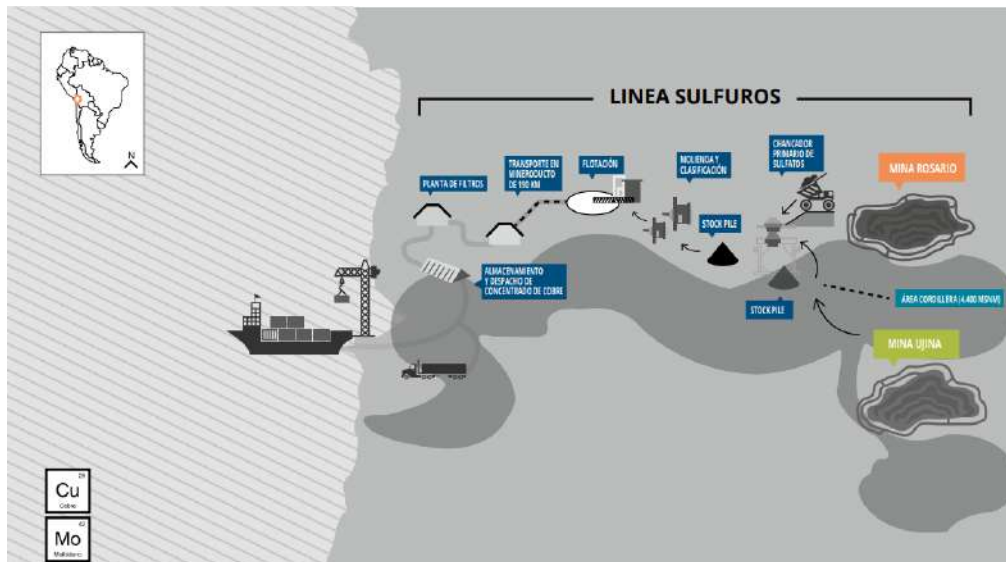


Figura N° 2: Diagrama del proceso productivo de cobre y molibdeno de Collahuasi.

Desde un punto de vista energético, y como todo proceso minero, Collahuasi se caracteriza por ser un gran consumidor de energía, con valores que están en torno a los 20 GJ por tonelada métrica de cobre fino producida.

1.2 Descripción del sistema de gestión

La principal causa de pérdida de valor en minería, así como en otras industrias intensivas en activos físicos es la incidentabilidad que puede afectar a los procesos, desde las personas, los equipos, las instalaciones y el entorno. Las iniciativas de optimización de procesos aportan solo a nivel marginal.

El principal apalancador del valor es el control de la variabilidad —los riesgos— de los procesos, y es esto precisamente lo que atiende el CGR. Atendiendo que sólo se generan resultados al transformar el núcleo de los procesos, la forma más eficaz de implementar un atributo es instalándolo como una responsabilidad de línea de los procesos, convirtiéndolo en una actividad permanente de cada persona y no como un proyecto aparte o independiente de las actividades cotidianas, en todas las áreas de la compañía.

Así, el CGR es el modelo de gestión de Collahuasi, basado en el Ciclo de Deming que, esencialmente, se trata de un proceso dinámico y cíclico que consta de cuatro etapas y seis pasos, fáciles de describir. Cada una de sus cajas o pasos se van modificando con el tiempo, tras cada aplicación, volviéndolo así más robusto y efectivo tras cada ciclo. El gran posicionamiento que ha tenido en la operación es gracias a su simplicidad, alineamiento y permanente repetición.



Figura N° 3: Ciclo de Gestión de Riesgos “CGR” de Collahuasi.

2 GESTIÓN DE ENERGÍA

2.1 POLÍTICA Y CULTURA

2.1.1 Política de Desarrollo Sustentable: Energía

Propósito

Establecer los principios que permitan asegurar el suministro de las diferentes formas de energía que requiere la Compañía, de manera ambiental y económicamente sostenible, desarrollando mejoras continuas y sustentables en su desempeño ambiental, mediante la innovación, la gestión y el uso eficiente de la energía.

Principios¹

- Trabajamos en el desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de Energía transparente, auditable y basado en normas nacionales e internacionales.
- Diseñamos, construimos y operamos nuestras instalaciones de manera de cumplir con todas las leyes, normas y regulaciones vigentes aplicables al uso y transformación de recursos energéticos.
- Fomentamos las buenas prácticas en materia de eficiencia energética, con el fin de cumplir con los objetivos de crecimiento sostenible.
- Integramos a nuestros proveedores y contratistas en la implementación de esta Política, promoviendo su alineamiento con ella a través de la ejecución por parte de éstos de los programas de desarrollo sustentable y eficiencia energética respectivos.
- Mantenemos una comunicación abierta con los empleados y la comunidad, informando los resultados alcanzados y avances de los programas relacionados con el uso eficiente de la energía.
- Promovemos la medición y reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, producto de la utilización de recursos energéticos.
- Contribuimos a nivel regional o nacional, según corresponda, con el desarrollo y difusión de políticas, legislaciones, regulaciones, normas, prácticas y técnicas, que promuevan el uso eficiente de la energía.
- Observamos permanentemente el desarrollo de las Energías Renovables No Convencionales y otras tecnologías relacionadas con Eficiencia Energética, y promovemos su potencial aplicación en nuestras operaciones.

¹ Una descripción más detallada de los principios de desarrollo sustentable, en materia de energía, se puede revisar en: http://www.collahuasi.cl/wp-content/uploads/2016/05/politica_energia.pdf

2.1.2 Actividades asociadas a la gestión de energía

A continuación, se mencionan los principales hitos y actividades asociadas a la sustentabilidad energética de Collahuasi:



Nota: Collahuasi tomó la decisión de no continuar con la certificación ISO 50.001. Siendo la gestión de energía ahora parte de un ciclo de gestión propio de la compañía (GRT)

2.2 ENCARGADO DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Cía. Minera Doña Inés de Collahuasi ha establecido como representante de la dirección para su Sistema de Gestión de la Energía (SGE) a Verónica Cortez Silva, Gerente Energía.

Las responsabilidades de dicho cargo son:

- a) Asegurar que el SGE se establece, implementa, mantiene y mejora continuamente.
- b) Mejorar la gestión de la energía desde los distintos procesos de la compañía.
- c) Informar a la alta dirección sobre el desempeño energético.
- d) Determinar criterios y métodos necesarios para asegurar que tanto la operación y control del SGE sean eficaces;
- e) Promover la toma de conciencia de los objetivos energéticos en todos los niveles de la organización; y
- f) Facilitar y gestionar las acciones tendientes a incluir energía renovable en la matriz energética de Collahuasi, junto con la disminución de emisión de los gases de efecto invernadero.

Dependiente del representante de la dirección, y en la función de encargado del Sistema de Gestión de la Energía, está designado Leopoldo Gaegger, Ingeniero Energía.

Las funciones del encargado del SGE son:

- a) Coordinar y ejecutar las acciones tendientes a ampliar y profundizar la gestión energética en la Compañía, lo cual incluye además de las áreas operacionales, los proyectos en fase de ingeniería, áreas de staff y las empresas colaboradoras.
- b) Facilitar y soportar técnicamente el desarrollo de la gestión energética.
- c) Implementar reportabilidad útil a los niveles operacionales, de proyectos, staff y colaboradores el desempeño energético.

2.3 IMPLEMENTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

En cuanto a la gestión interna del uso de la energía, el SGE, este se basa en el sistema de gestión propio de Collahuasi denominado “Ciclo de Gestión de Riesgos”. La aplicación del CGR ha permitido optimizar el desempeño energético de Collahuasi, a través de la búsqueda continua de excelencia y continuidad operacional.

Para profundizar el proceso de optimización en el uso eficiente de la energía, Collahuasi ha incorporado iniciativas de medición para contar con una adecuada disponibilidad de datos. De esta manera logra monitorear el desempeño energético de la mina y de la planta concentradora, siendo esta actividad de monitoreo definida como necesaria para implementar iniciativas costo efectivas de ahorro de energía y/o de disminución de las emisiones de GEI.

El CGR cuenta con las etapas de planificación, ejecución, verificación y aprendizaje, e incorpora las principales directrices de las normas internacionales de gestión.

Desde el año 2013 a la fecha, el CGR se ha aplicado con excelentes resultados para los riesgos asociados a la seguridad de las personas y productividad. Desde el año 2017 la Gerencia Energía ha incorporado la energía como una variable/atributo de los procesos de la compañía, y en distintos niveles de la organización.

Para la gestión interna de la energía, se han definido los siguientes objetivos:

- i. Electrificación de consumos y autogeneración.
- ii. Mejora continua en la medición de la energía y avance en la definición de IDE más precisos y oportunos.
- iii. El establecimiento de planes de mitigación y control respecto del uso racional y eficiente de la energía.
- iv. Utilizar la herramienta de auditoría interna denominada Gestión de Riesgo en Terreno (GRT), para verificar que la energía se está gestionando de acuerdo con lo definido en los mapas de procesos.

2.3.1 Avances en la estrategia

Al cierre del año 2019, se ha avanzado en lo siguiente:

- **Contratos de suministros eléctrico 100% renovables y a precio competitivo:** el objetivo de contar con un suministro eléctrico 100% renovable se materializó entre los años 2017-2019 periodo en el cual se licitó y adjudicó la renovación de contratos a empresas generadoras con energía renovables. Estos nuevos contratos comienzan en abril del año 2020 y completan un volumen contratado de entre 1300 y 1400 GWh-año.
- **Electrificación de procesos:** durante el año 2019 se definió el modelo de negocios para implementar electromovilidad en las faenas de Collahuasi y en la Región de Tarapacá. La electromovilidad fue incorporada en los procesos de licitación de transporte de personal,

con lo que en mayo 2020 comienza el transporte de personas de Puerto con buses eléctricos.

- **SGE:** actualmente la energía ya es una variable perteneciente a la matriz de riesgos de cada área de la compañía, sin embargo, aún no se está siendo gestionada directamente por los líderes de proceso. El objetivo de mediano plazo es lograr que las áreas de Collahuasi comiencen a gestionar la energía a través del establecimiento de planes de mitigación y control, para ello se ha definido que el primer paso es proporcionar una herramienta de gestión (medición), la cual está en etapa final de desarrollo.

- **Medición y reportabilidad online:** En diciembre de 2018 se inició la Etapa II del proyecto de medición de energía online (Plataforma Energía), el objetivo es incorporar una mayor cantidad de medidores de energía eléctrica a la plataforma. Actualmente esta herramienta está siendo mejorada respecto de la captura de señales provenientes en los medidores de electricidad.

2.4 PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

2.4.1 Consumo Energético

El consumo de energía de Collahuasi durante el año 2019 fue de 11,6 Tera Joule, esto es, un 6% más de consumo de energía respecto del año 2018.

Este mayor consumo de energía se debe principalmente al aumento del uso de diésel en la Mina producto del incremento en las distancias que recorren los camiones de extracción (CAEX) para transportar el mineral desde su origen a su destino.

El detalle del consumo de energía de Collahuasi de los últimos 4 años y separado por tipo de energético es el siguiente:

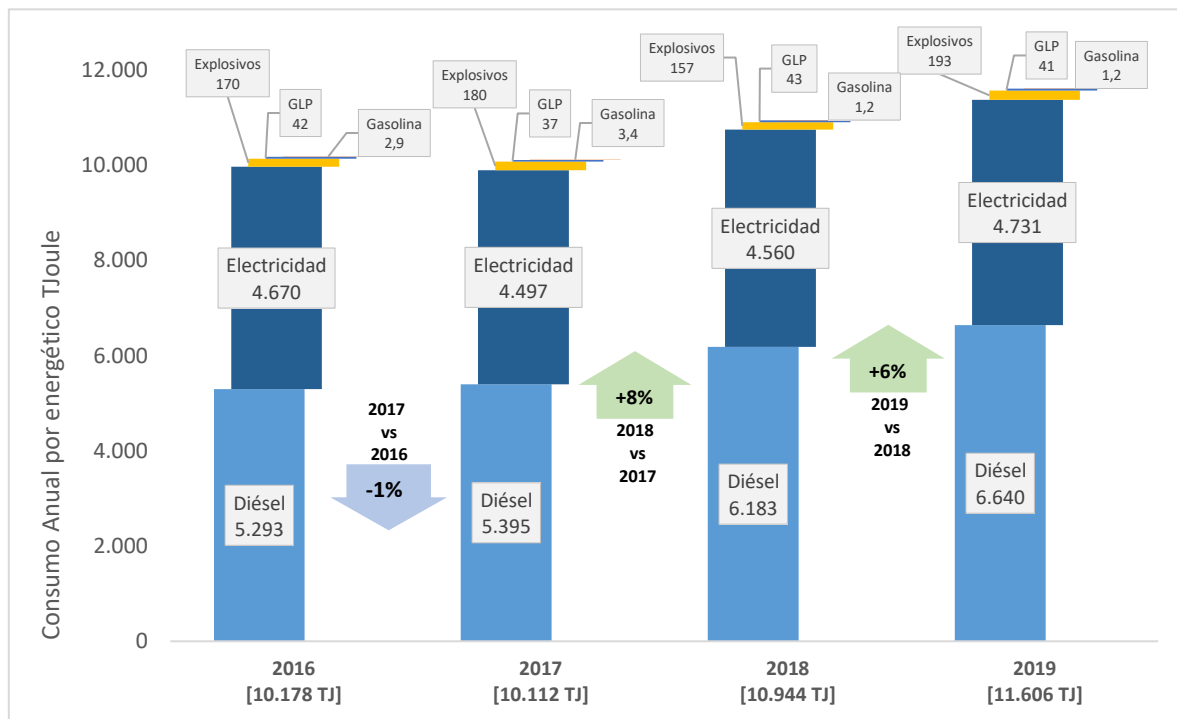


Figura N° 4: Consumo de energía 2016-2019 por fuente energética. El diésel y electricidad representan el 98% de la energía que consume Collahuasi.

Por su parte, el detalle del consumo de energía entre los años 2016 y 2019, separado por las principales áreas de la Compañía se muestra en la siguiente figura:

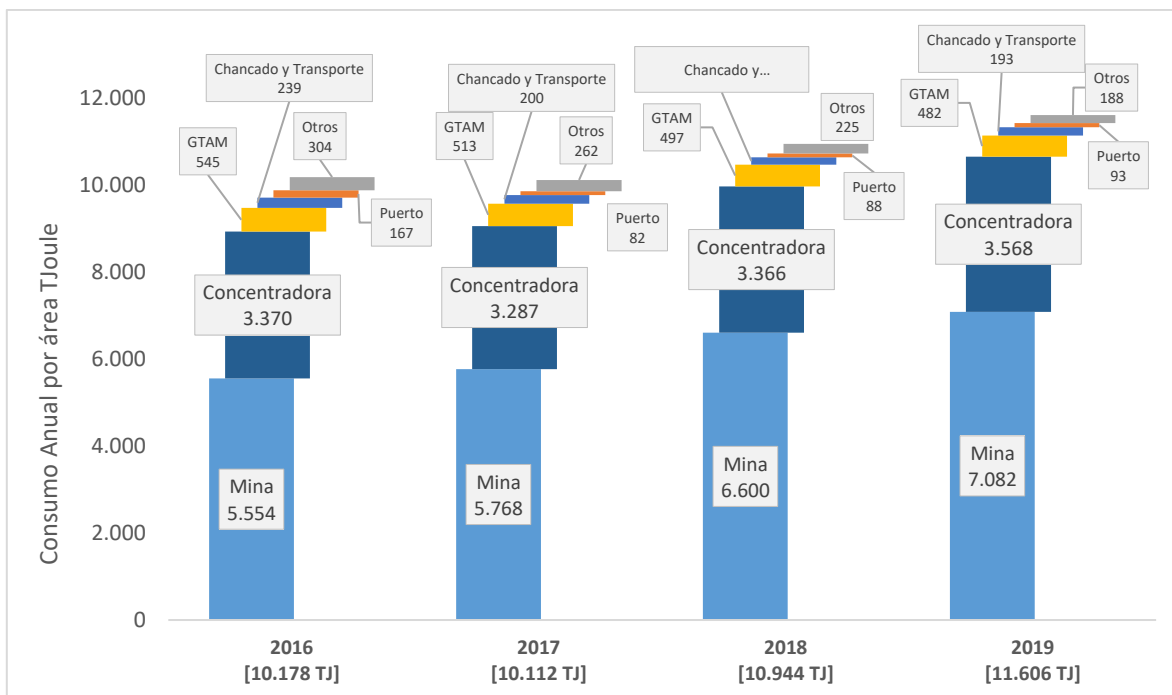


Figura N° 5: Consumo de energía por principales áreas, años 2016 a 2019 (Tera Joule)²

Nótese que 2 áreas, Mina y Concentradora representan el 70% de consumo de energía de Collahuasi.

Respecto de los procesos que más consumen energía en Collahuasi son el transporte de mineral en camiones de extracción (Transporte CAEX) y Molienda y Clasificación, ambos representan el 70% de consumo de energía de la Compañía:



A medida que un yacimiento envejece se hace más difícil extraer mineral. Para el caso de Collahuasi, esto se refleja en aumento en las distancias que recorren los camiones de extracción hacia el punto de extracción, provocando un incremento constante en el consumo de diésel.

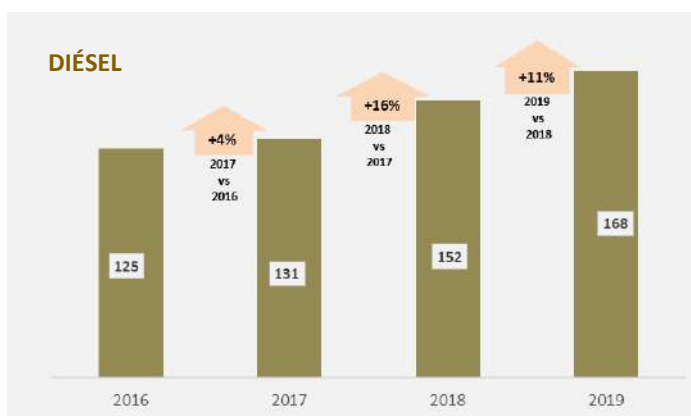
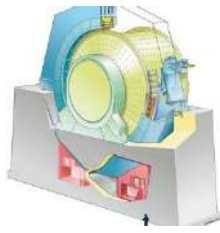


Figura N° 6: Consumo de energía 2016 a 2019 del proceso Transporte (CAEX). Cifras en Millones de Litros

² **Puerto** corresponden a el puerto de embarque de concentrado de cobre de Collahuasi, ubicado en el sector de Patache en Iquique. **GTAM** corresponde al área de Tranque, Agua y Mineroducto.



El proceso de Molienda y Clasificación ha mostrado menores consumos desde el año 2016 al año 2018, principalmente producto de recambio de equipamiento mayor (Molinos y Estator). A partir del año 2019 se observa un mayor consumo de energía, el cual está en línea con el mayor procesamiento.



Figura N° 7: Consumo de energía 2016 a 2019 del proceso Molienda y Clasificación. Cifras en GWh.

2.4.2 Indicadores energéticos

A nivel compañía, la evolución de IDE de los años 2013 a 2019 es la siguiente:

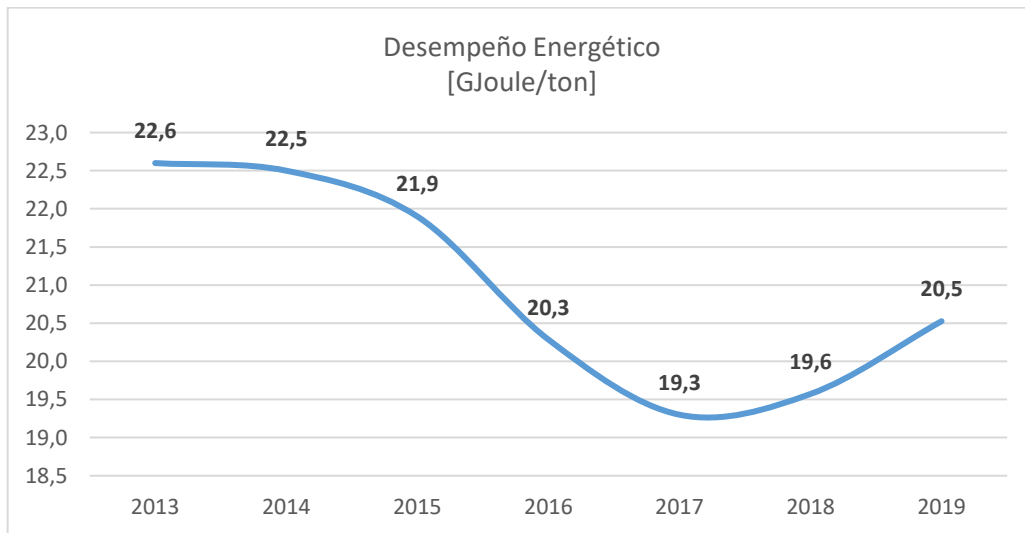


Figura N° 8: Desempeño energético de Collahuasi 2013-2018 (GJ/Ton Cu Fino)

El desempeño energético mejoró de manera consistente hasta el año 2018, producto de la aplicación rigurosa del ciclo de gestión de riesgos de la compañía. Por otra parte, la evolución natural del yacimiento cada vez es más difícil llegar al mineral y con decaimientos en la Ley de cobre, hacen que el consumo de energía tienda a subir; esto se ha comenzado a notar a partir del año 2019, en donde las mayores distancias que recorren los camiones de extracción provocaron un aumento en el IDE de la compañía.

IDE de los años 2016 a 2019 por áreas:

Tabla N° 1: IDE por áreas

Área	Unidades	2016	2017	2018	2019
Mina	KJ/(kton*km)	16,9	18,9	19,5	19,7
Chancado y Transporte	KWh/DMT	1,3	1,1	1,0	1,0
Concentradora	KWh/DMT	19,0	18,3	18,9	18,3
Puerto Patache	KWh/DMT	15,2	14,0	15,9	19,6
Tranque	KWh/m ³	2,5	1,9	1,8	1,9
Agua	KWh/m ³	1,7	1,6	1,4	1,5
Mineroducto	KWh/DMT	4,3	5,3	5,6	3,4

IDE de los años 2016 a 2018 de los 2 principales procesos:

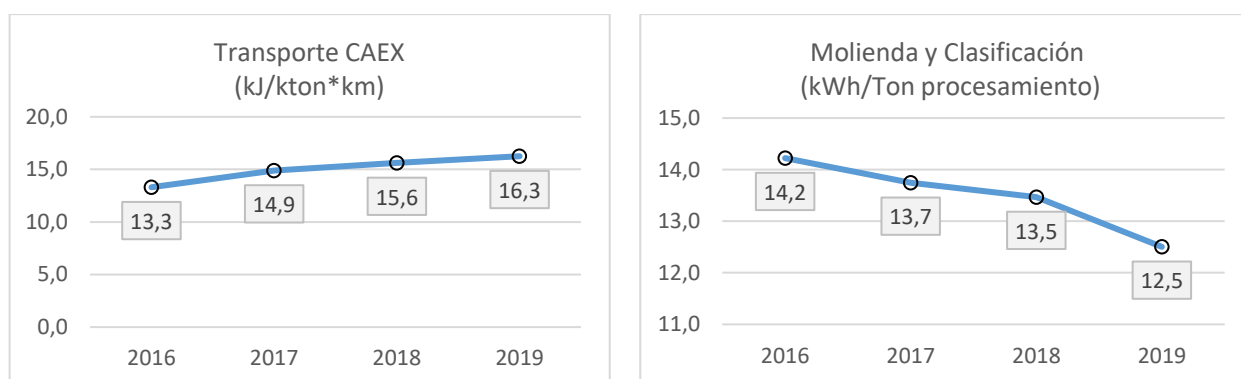


Figura N° 9: Consumo de energía por principales áreas, años 2016 a 2019 (Tera Joule)³

El proceso de Transporte (CAEX) tuvo un alto impacto en el desempeño energético de Collahuasi, el consumo de combustible de este proceso entre los años 2018 y 2019 aumentó desde 152 a 168 millones de litros de diésel (+11%).

También ha tenido un impacto relevante el proceso de Molienda y Clasificación, el cual ha mejorado su desempeño energético un 7% este año 2019. Esta mejora se debe principalmente al aumento de procesamiento de mineral, el cual alcanzó 54 millones de toneladas, un 9% más que el año 2018.

³ **Puerto** corresponden a el Puerto de Embarque de Collahuasi ubicado en el sector de Patache en Iquique. **GTAM** corresponde al área de Tranque, Agua y Mineroducto.

2.4.3 Corto plazo

Los objetivos de corto plazo son: avanzar en el proyecto Electromovilidad en faena Cordillera, terminar análisis para la implementación de generación de energía en base a hidrógeno (pilotos y tecnología), y mejorar la medición de energías mediante la captura automática de señales.

Para el año 2020 está contemplado avanzar en el estudio y materialización de algunas iniciativas con impacto en el consumo de energía, las más relevantes:

Tabla N° 2: Iniciativas de Corto Plazo⁴

División/Proceso	Proyecto o iniciativa	Descripción	Estado	Inv.	Ahorro energético esperado (kWh/año)
Transporte y energía	Transporte de personal con buses eléctricos	Transporte de personal con un bus eléctrico en la ruta Iquique – Puerto	En ejecución	-	-
Toda Compañía Hidrógeno	Estudio del hidrogeno y su potencial como sustituto de combustibles fósiles	Estudio enfocado a cuantificar el impacto económico del reemplazo del diésel utilizado en los CAEX.	En ejecución	-	
Campamentos	Aumento de eficiencia de calderas a GLP	Calderas destinadas al ACS están trabajando con una eficiencia del 70%, mediante kit de altura, se espera aumentar a, al menos, un 80% la eficiencia	Pendiente	40.000 US\$	700.000 kWh/año
Campamentos	Disminución de pérdidas térmicas en salas de calderas en edificios de Pioneros	Añadir 1” de aislación en tuberías de cobre e instalación de puertas en salas de caldera expuestas a la intemperie.	Pendiente	30.000 US\$	190.000 kWh/año
Campamentos	Reducción de flujo másico de consumo de ACS	Recambio de cabezas de duchas, por otras de alta eficiencia	Pendiente	100.000 US\$	1.200.000 kWh/año

2.4.4 Mediano plazo

Se continua la profundización de los objetivos de corto plazo. Además, durante los años 2020 y 2021 se incorporarán a la planificación aquellos compromisos adquiridos por gran minería, respecto de la reducción de emisiones de GEI en el marco de la COP25. Esto último, supone autoimponerse metas de reducción de emisiones GEI, las que están estrechamente relacionadas con la gestión energética.

Respecto de las iniciativas a desarrollar, éstas se implementarán en la medida que las condiciones del negocio lo permitan. Sin perjuicio de ello, está previsto avanzar en lo siguiente:

Tabla N° 3: Iniciativas de Mediano Plazo

⁴ La información de costos y de ahorros energéticos de las iniciativas de corto, mediano y largo plazo son referenciales.

División/Proceso	Proyecto o iniciativa	Descripción	Estado	Inversión	Ahorro energético esperado (kWh/año)
Campamentos	Reducción de electricidad y GLP mediante tecnologías solares térmicas o 100% electrificación	Planta termosolar o electrificación de todo el consumo	En estudio	1.300.000 US\$	4.000.000 kWh/año (no es ahorro, es recambio de energía)
Campamentos	Reducción de electricidad mediante tecnologías solares fotovoltaicas	Planta solar fotovoltaica 2000 kVA	Pendiente	2.000.000 US\$	5.400.000 kWh/año (no es ahorro, es recambio de energía)
Toda la Compañía	Piloto de Hidrógeno	Verificar el comportamiento del hidrógeno en el entorno de Collahuasi (4.000 msnm)	En estudio	-	-

2.4.5 Largo plazo

Desde el año 2022 cobrarán una mayor relevancia aquellas iniciativas asociadas a la electromovilidad, electrificación de consumos diésel y autogeneración.

Respecto de las iniciativas a desarrollar, éstas se implementarán en la medida que las condiciones del negocio lo permitan. Sin perjuicio de ello, está previsto avanzar en lo siguiente:

Tabla N° 4: Iniciativas de Largo Plazo

División/Proceso	Proyecto o iniciativa	Descripción	Estado	Inversión	Ahorro energético esperado (kWh/año)
Toda la Compañía	Instalación de energía solar con almacenamiento en Collahuasi	Instalar 1 MWe de energía solar más almacenamiento provisto por baterías.	contratada para ejecutarse en el largo plazo (< 2027).	-	-
Transporte en CAEX	Cambio de diésel por combustible limpio.	Dejar de utilizar el diésel en los CAEX y utilizar un combustible limpio (ejemplo, hidrógeno).	En estudio	-	-

3 PROYECTOS IMPLEMENTADOS

Algunos de los proyectos materializados entre los años 2014 a 2018:

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Recambio de estufas eléctricas en habitaciones de campamentos, por otras de mayor eficiencia.		
Diagnóstico	Las estufas de las habitaciones actualmente tienen una potencia de entre 1500 a 2000 W, la cual puede ser optimizada.		
Solución	Se compraron 1000 estufas eléctricas eficientes (500 W de potencia) para el recambio paulatino de las estufas antiguas de mayor potencia.		
Resultados	Se realizó una instalación parcial el año 2018, durante el año 2019 se espera completar el recambio.		
Inversión (USD)	Sin información		
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (Opcional)	Sin información	Vida Útil Medida [Años] (Opcional)	Sin información
Ahorro Energético [kWh/año] (Opcional)	700.000 kWh/año		
Nombre del Proveedor/ Implementador (Opcional)	Sin información	Web	Sin información

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Incorporación de la variable energética en licitación de bolas de Molienda		
Diagnóstico	Fomentar la gestión de energía en proveedores y evaluar la variable energética en los procesos de adquisición de bienes y servicios		
Solución	Se solicita a oferentes proporcionar la intensidad energética de su producción, así como la huella de producto. Además, en caso de ser adjudicado deberá informar a Collahuasi dichos indicadores de manera periódica.		
Resultados	Proveedores presentan sus indicadores energéticos, los que son ponderados y considerados como parte de los criterios de adjudicación.		
Inversión (USD)	No aplica		
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (Opcional)	No aplica	Vida Útil Medida [Años] (Opcional)	No aplica
Ahorro Energético [kWh/año] (Opcional)	No aplica		
Nombre del Proveedor/ Implementador (Opcional)	No aplica	Web	No aplica

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Overhaul en Planta Concentradora (cambio de estator Molino Bolas 1013)		
Diagnóstico	Repotenciamiento de la Planta Concentradora, mejora de confiabilidad y productividad de los procesos.		
Solución	Mantenimiento mayor		
Resultados	Mejora en el desempeño energético del subproceso molienda y clasificación, el que pasó a tener un desempeño de 14,3 [kWh/kTon] en Q1 de 2017 a un desempeño de 13,3 [kWh/kTon] en Q4 de 2017, luego de la mantención.		
Inversión (USD)	Sin información		
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (Opcional)	Sin información	Vida Útil Medida [Años] (Opcional)	Sin información
Ahorro Energético [kWh/año] (Opcional)	Entre 40.000.000 y 50.000.000 [kWh-año] (entre 40-50 GWh- año) ⁵		
Nombre del Proveedor/ Implementador (Opcional)	Sin información	Web	Sin información

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Iluminación bodega, patio de repuestos		
Diagnóstico	Patio de bodega no cuenta con iluminación.		
Solución	Se ilumina el patio de bodegas con luminarias de alta eficiencia, aplicando lineamiento de compras eficientes de equipamiento de la compañía.		
Resultados	Luminarias instaladas, mejora en seguridad y uso adecuado del recurso energía.		
Inversión (USD)	Sin información		
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (Opcional)	No aplica	Vida Útil Medida [Años] (Opcional)	No aplica
Ahorro Energético [kWh/año] (Opcional)	No aplica		
Nombre del Proveedor/ Implementador (Opcional)	Sin información	Web	Sin información

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas	
Nombre Iniciativa	Reemplazo de coraza del SAG por estructura más liviana
Diagnóstico	Reemplazo de las corazas convencionales de acero que revisten al molino, por unas corazas de semejantes prestaciones pero estructuralmente más livianas con la finalidad de aumentar la carga de trabajo del molino SAG.
Solución	Compra e instalación de coraza de aleación de acero recubierto en goma

⁵ Esta estimación incluye la mejor productividad operacional registrada durante los meses posteriores el mantenimiento, lo cual no es un efecto exclusivo de la mejora en el Molino Bolas N°1013, también incluye mejoras en disciplina operacional producto de la aplicación del CGR de Collahuasi.

Resultados	Actualmente las nuevas corazas están instaladas parcialmente, las que se encuentran en período de pruebas.		
Inversión (USD)	Sin información		
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (Opcional)	Sin información	Vida Útil Medida [Años] (Opcional)	Sin información
Ahorro Energético [kWh/año] (Opcional)	Sin información		
Nombre del Proveedor/ Implementador (Opcional)	Sin información	Web	Sin información

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Compra de 21 medidores de energía eléctrica.		
Diagnóstico	Varios puntos críticos de consumo de energía eléctrica no están siendo medidos.		
Solución	Compra e instalación de medidores de energía eléctrica, y conexión para interrogación remota.		
Resultados	Aún se está desarrollando esta actividad.		
Inversión (USD)	42.000 USD		
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (Opcional)	No aplica	Vida Útil Medida [Años] (Opcional)	Sin información
Ahorro Energético [kWh/año] (Opcional)	No aplica		
Nombre del Proveedor/ Implementador (Opcional)	No aplica	Web	No aplica

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Reportabilidad en línea de la energía, desempeño energético y emisiones de GEI.		
Diagnóstico	Como lineamiento estratégico Collahuasi definió la medición en línea de la energía para la implementación de un SGE. En particular, el diagnóstico indica que la energía, IDE y emisiones de GEI están siendo reportadas mensualmente y en base a cálculos manuales.		
Solución	Proyecto reportabilidad energética online contratado el 2do semestre de 2017. El objetivo es que la energía eléctrica y el diésel (98% del consumo energético de Collahuasi), sus emisiones de GEI y sus IDE, tengan una periodicidad diaria de reportabilidad en la Web.		
Resultados	Etapa I de medición online terminada. Se aprueba avanzar a una etapa II con mayor detalle.		
Inversión (USD)	80.000 USD		
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (Opcional)	No aplica	Vida Útil Medida [Años] (Opcional)	Sin información

Ahorro Energético [kWh/año] (Opcional)	No aplica		
Nombre del Proveedor/ Implementador (Opcional)	Sin información	Web	Sin información

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Automatización Aire Comprimido.		
Diagnóstico	Aire comprimido opera de manera manual y con varios equipos simultáneamente, generando más aire comprimido del necesario.		
Solución	Se automatiza la operación del aire comprimido para una operación más eficiente.		
Resultados	Disminución del consumo de energía eléctrica		
Inversión (USD)			
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (Opcional)	Sin información	Vida Útil Medida [Años] (Opcional)	
Ahorro Energético [kWh/año] (Opcional)	171.939 kWh-año		
Nombre del Proveedor/ Implementador (Opcional)	Sin información	Web	Sin información

Medidas de Eficiencia Energética Implementadas			
Nombre Iniciativa	Cambio 10 extractores eléctricos por eólicos		
Diagnóstico	Para efactor de circulación de aire en instalaciones de flotación, se utilizan 10 extractores eléctricos de una potencia de entre 3 y 5 HP.		
Solución	Recambio de extractores eléctricos por extractores eólicos, que no consumen energía eléctrica.		
Resultados	Ahorro de energía eléctrica		
Inversión (USD)	40.000		
Periodo de Retorno de la Inversión, PRI [año] (Opcional)	2 a 3 años	Vida Útil Medida [Años] (Opcional)	
Ahorro Energético [kWh/año] (Opcional)	220.752 kWh-año		
Nombre del Proveedor/ Implementador (Opcional)	Sin información	Web	Sin información

ANEXO: SISTEMA DE GESTION DE LA ENERGÍA

COMPONENTES DE GESTIÓN		CONSULTA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLIMIENTO 1: No cumple 2: Cumplimiento parcial 3: Se cumple	EVIDENCIA Y REGISTRO
Lineamientos Gerencia	Caracterización del SGE	¿Se encuentran definidos los límites y el alcance donde requiere realizar Gestión de Energía en su empresa?	3	Política de Desarrollo Sustentable: Energía
		¿Se encuentran definidas las áreas de mayor consumo energético en su empresa?	3	Registros informáticos de contabilidad energía, facturas de compra.
		¿Se tiene identificada la proporción de consumo de los diferentes energéticos utilizados en su instalación? (Gas, electricidad, petróleo, etc.)	3	Registros informáticos de contabilidad energía, facturas de compra
	Compromiso de la Gerencia	¿Existe una política energética en su organización?	3	Política de Desarrollo Sustentable: Energía
		¿Existe todos los años una difusión de la política energética y de las buenas prácticas o resultados del SGE a todos los niveles de la organización?	3	Reporte de sustentabilidad y Plataforma Energía (online)
		¿Existe una persona/equipo formalmente encargado de temas relacionados a la Eficiencia Energética en la organización?	3. Sin perjuicio, que cada área es responsable de gestionar la energía.	Gerente Energía/Ingeniero Energía
		¿El representante de EE o el equipo de EE tienen capacitaciones formales en Eficiencia Energética?	3	Gerente Energía/Ingeniero Energía
		¿La gerencia de la organización revisa los resultados de SGE o temas relacionados a la EE en alguna instancia de reunión?	3	CEO para reporte de sustentabilidad
		¿Existe un financiamiento dedicado a EE o una vía formal para solicitar presupuesto para proyectos EE o capacitaciones de EE?	No existe un financiamiento dedicado.	Hay un proceso formal para solicitar financiamiento para todo tipo de proyectos.
		¿En su instalación existe facturación y/o registros de consumo de energéticos (eléctricos, combustibles u otros) de los últimos 12 meses?	3	Facturas, sistema de registro de combustibles y medidores de electricidad.
Planificación Energética	Línea Base	¿En su instalación existe facturación y/o registros de consumo de energéticos (eléctricos, combustibles u otros) de los últimos 12 meses?	3	Facturas, sistema de registro de combustibles y medidores de electricidad.

	¿Su empresa posee equipos de medición de energía en al menos las áreas donde se realiza gestión de la energía (totalizadores o medidores en línea)?	3	Sistema de registro de combustibles y medidores de electricidad.
	¿En su instalación existen registros de las variables productivas (o relevantes del proceso) de los últimos 12 meses?	3	Sistemas expertos, Dispatch y PI System (registran variables de proceso)
	¿Su instalación posee instrumentación de terreno para variables productivas o de proceso relevantes para el proceso?	3	Medidores, sensores, etc. instalados de en toda la línea productiva
	¿Se encuentran definidos los equipos de mayor consumo y/o criticidad y su utilización en su instalación?	3	Listado de equipos con potencias nominales
	¿Existe algún software u otra herramienta que permita la gestión de variables eléctricas y/o de procesos en su instalación?	3	SCADA, PI System, Dispatch y Power BI
	¿Se utiliza una línea base energética funcional y clara en su instalación?	1	En proceso de confección
	Existe un procedimiento documentado para establecer la línea base de consumos de la instalación?	1	
KPI	¿Se utilizan KPI energéticos en la instalación?	2	(Sólo se calculan, no están siendo utilizados)
	¿Existe personal capacitado para realizar un análisis de las desviaciones y un seguimiento de los KPIs energéticos y la línea base?	3	
	¿El personal tiene HH designadas al análisis de los KPIs energéticos de la instalación?	2	Sólo algunas personas.
	Existe un procedimiento documentado para establecer KPIs energéticos adecuados de la instalación?	1	KPI se definieron el año 2013 y no son en su totalidad apropiados para la gestión de energía.
Objetivos y Metas Energéticas	¿Se han realizado diagnósticos energéticos u otro tipo de análisis de donde se hayan obtenido posibles Oportunidades de Mejora en EE para la instalación?	3	Estudios específicos encargados y análisis económicos internos. Auditoría Energética 2015
	¿Se han planteado Objetivos y Metas de EE asociados a mejoras en la gestión de la energía para su instalación?	2	Objetivos si, metas no.

		¿Se estableció un Plan de Acción para los Objetivos y Metas de EE planteados?	1	Los objetivos están planificados.
Mejora Continua	Control Operacional	¿Están definidos los parámetros de operación de las variables operacionales importantes que afectan los las áreas de alto consumo energético de la instalación?	1	Las variables de operación normalmente se controlan y están definidos sus parámetros.
		¿Se identificaron y concientizaron a las personas que a través de sus acciones puedan afectar el desempeño energético de la instalación? (áreas de mayor consumo)	2	
	Eficiencia Energética en el Diseño	¿Se consideran criterios de evaluación de EE durante la etapa de diseño de instalaciones, equipos, sistemas y procesos nuevos, modificados y/o renovados de la organización?	3	Documentos de licitación.
		Existe personal capacitado formalmente para incorporar la EE a la etapa de diseño de instalaciones, equipos, sistemas y procesos nuevos, modificados y/o renovados de la organización?	2	Nuevos proyectos consideran la contratación de especialistas.
		Existen procedimientos que indiquen los criterios de evaluación de EE durante la etapa de diseño de instalaciones, equipos, sistemas y procesos nuevos, modificados y/o renovados de la organización?	3	Documentos de licitación.
	Criterios de Compras con EE	¿Se consideran criterios de EE para adquisición de servicios de energía, productos y equipos que tengan o puedan tener impacto en el uso significativo de la energía de la organización?	3	Documentos de licitación.
		Existe personal capacitado formalmente para implementar criterios de EE para adquisición de servicios de energía, productos y equipos que tengan o puedan tener impacto en el uso significativo de la energía de la organización?	2	Área Energía.
		Existen procedimientos que indiquen los criterios de EE para adquisición de servicios de energía, productos y equipos que tengan o puedan tener impacto en el uso significativo de la energía de la organización?	2	Documentos de licitación.

**Auditoria
interna**

¿Existe un procedimiento para auditar el correcto funcionamiento del sistema de gestión de la energía?

2

GRT del ciclo de gestión de riesgos de Collahuasi.