



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

TECK RESOURCES CHILE

MARZO /2019

CONTENIDOS

1	Descripción de la empresa	5
2	Gestión de Energía	7
2.1	Política y Cultura	7
2.2	Encargado de gestión energética	8
2.3	Implementación Sistema de Gestión de la Energía.....	10
2.4	Planificación energética	12
2.4.1	Consumo Energético Teck CdA.....	12
2.4.2	Indicadores energéticos	14
2.5	Plan de eficiencia energética.....	18
2.5.1	Corto plazo	18
2.5.2	Mediano plazo.....	19
2.5.3	Largo plazo	20
3	Proyectos implementados	21
4	Anexos	23
4.1	Sistema de Gestión de Energía.....	23
4.2	Reporte Mensual de Energía.....	26
4.3	Reporte Cuatrimestral de Gestión Energética CdA.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: IDEs Teck CdA	17
Tabla 2: Listado MEE a corto plazo	18
Tabla 3: Listado MEE a mediano plazo.....	19
Tabla 4: Listado MEE a largo plazo.....	20
Tabla 5: MEE implementadas.....	21
Tabla 6: Evaluación cuantitativa SGE Teck	23

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Diagrama procesos y energía consumida 2018.....	6
Imagen 2: Política de energía y clima Teck	7
Imagen 3: Compromiso organizacional con el SGE	9
Imagen 4: Estructura organizacional que soporta el SGE	9
Imagen 5: Reunión mensual comité energía Teck CdA.....	11
Imagen 6: Metas corporativas de energía y GEI	11
Imagen 7: Metas Teck CdA, energía y GEI.....	12

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Evolución consumo global de energía Teck CdA	12
Gráfico 2: Consumo global de energía Teck CdA - 2018	13
Gráfico 3: Balance energético Teck CdA - 2018	14
Gráfico 4: Valor histórico intensidad de uso de energía y emisiones de CO2-e Teck QB	15
Gráfico 5: Intensidad de energía y emisiones QB - 2018	15
Gráfico 6: Valor histórico intensidad de uso de energía real v/s proyectado Teck CdA	16
Gráfico 7: Valor histórico intensidad de emisiones de CO2-e real v/s proyectado Teck CdA.....	16
Gráfico 8: Intensidad de energía y emisiones CdA - 2018.....	17

GLOSARIO

SGE:	Sistema de Gestión de la Energía
CDA:	Carmen de Andacollo
QB:	Quebrada Blanca
TSM:	Towards Sustainable Mining
CAM:	Asociación Minera de Canadá
EE:	Eficiencia Energética
IDE:	Indicador de Desempeño Energético
TJ:	Tera Joule
kt; kTon:	Kilo Tonelada
ERNC:	Energía Renovable no Convencional
CO₂-e:	Dióxido de Carbono Equivalente
CO₂:	Dióxido de Carbono
MEE:	Medida de Eficiencia Energética
VDF:	Variador de Frecuencia
SX:	Extracción por Solventes
EB:	Estación de bombeo
FP:	Factor de Potencia

1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Teck es una compañía con sede en Vancouver, Columbia Británica, Canadá. Propietaria y/o con participación en 12 minas, un gran complejo metalúrgico, una planta de energía eólica y variados proyectos importantes de desarrollo en Canadá, Chile, Estados Unidos y Perú.

Teck está presente en Chile a través de la operación de las minas de cobre **Quebrada Blanca**, en la Región de Tarapacá, y **Carmen de Andacollo**, en la Región de Coquimbo. En conjunto, tienen la capacidad de producir entre 85 y 95 mil toneladas de cobre por año.

La compañía, además, está desarrollando dos proyectos para ampliar su producción: Quebrada Blanca Fase 2, que considera la expansión de la operación existente y un nuevo sistema de procesamiento al existente, y el proyecto NuevaUnion, el cual consiste en la unificación de los proyectos El Morro y El Relincho en la provincia de Huasco, Región de Atacama. Teck también cuenta con un programa de exploraciones en Chile.

Teck Quebrada Blanca

Quebrada Blanca es una mina a rajo abierto ubicada en la región de Tarapacá, a una altura de 4.400 metros sobre el nivel del mar, en la zona cordillerana de la comuna de Pica, a 240 kilómetros de Iquique. Produce cátodos de cobre a través de lixiviación de minerales supérgenos, extracción por solventes y electro obtención (Proceso de SX – EW). Desde el año 2007 QB es operada por Teck, quien tiene un 80% de participación. El interés restante es de propiedad de Empresa Nacional de Minería.

La vida útil de la mina era de 21 años, finalizando su producción el año 2016. Durante el año 2014 se ingresa al sistema de evaluación ambiental la normalización de la operación de Quebrada Blanca y su extensión hasta el año 2020, la que fue aprobada durante el año 2016.

A fines de 2018, Sumitomo Metal Mining Co. Ltd. y Sumitomo Corporation adquirieron un interés directo del 30% en Compañía Minera Teck Quebrada Blanca S.A., dueña del proyecto QB2. Además, el Directorio de Teck también ha aprobado el proyecto QB2 para su construcción completa, con la primera producción prevista para el segundo semestre de 2021. El objetivo del proyecto es expandir la vida útil de la mina en unos 25 años.

Teck Carmen de Andacollo

Carmen de Andacollo es una operación minera de cobre a rajo abierto adyacente al pueblo de Andacollo, a unos 55 kilómetros al sudeste de La Serena y 350 kilómetros al norte de Santiago. La mina está ubicada cerca del límite sur del Desierto de Atacama, a 1.000 metros sobre el mar.

Teck tiene una participación del 90% y está asociada con la Empresa Nacional de Minería, que posee el 10% restante. CdA produce cobre en concentrado de la porción hipógena del yacimiento. La producción de cátodos de la porción supérgenos del yacimiento está próxima a su finalización.

Diagrama de procesos productivos de Teck – producción y consumo energético 2018

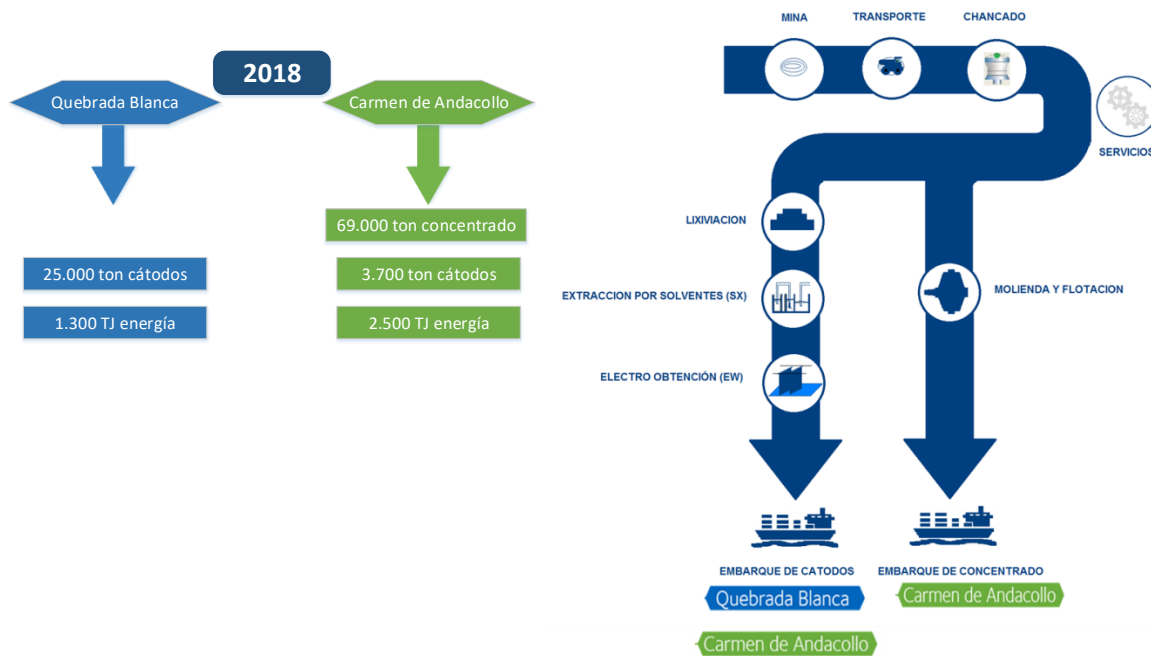


Imagen 1: Diagrama procesos y energía consumida 2018

2 GESTIÓN DE ENERGÍA

2.1 POLÍTICA Y CULTURA

Teck ha establecido una única política para sus operaciones y proyectos en Chile, manifestando su compromiso con la energía y el cambio climático. A continuación, se muestra la Política de Energía y Clima de Teck Chile.

Política de Energía y Clima Teck Chile

Teck Chile ha establecido como objetivo principal el asegurar y garantizar el suministro de energía para todas las operaciones y proyectos, cumpliendo con los estándares de seguridad, calidad, continuidad operacional y sustentabilidad. Para ello, debemos trabajar en forma permanente en:



- ① Promover y gestionar el uso eficiente de la energía con el objetivo de reducir los consumos y con ello disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero de acción directa.
- ② Garantizar el suministro de energía para las operaciones y proyectos en Chile.
- ③ Desarrollar y promover la innovación en los procesos de modo que permitan hacerlos más eficientes.
- ④ Desarrollar nuestros proyectos bajo una filosofía y estándar de eficiencia energética con visión de futuro.
- ⑤ Desarrollar estándares que consideren la eficiencia energética en el proceso de evaluación de compras y de servicios.
- ⑥ Diversificar la matriz energética a través de la inclusión de Energía Renovable No Convencional, cuando sea posible.
- ⑦ Cumplir con los requerimientos legales y regulatorios relacionados con Energía.
- ⑧ Asegurar que todos los empleados, contratistas y visitas estén informados respecto de esta política y sistemas de gestión, asociados en cada una de las operaciones, proyectos y oficina central.

La gestión de energía y clima son parte esencial de nuestro foco en sustentabilidad, por lo que debemos desarrollarla como parte de nuestro día a día y en forma permanente.

Chris Dechert
VP Cobre Operaciones
Mineras Chile

Actualmente la política energética ha servido para direccionar y definir una estrategia de la compañía en torno a dos ejes fundamentales: Eficiencia Energética y la inclusión de energías renovables en la matriz de los contratos de suministro.

El tema de eficiencia energética se asocia fundamentalmente a reducir el uso de energía de las operaciones en términos de reducir el impacto de las emisiones y, por otro lado, desde el punto de vista de los costos asociados al mayor consumo de energía y al mejor control de la productividad.

Dado que QB está en su etapa de cierre, el alcance del actual SGE de Teck involucra solamente a Teck CdA. Dicha faena cuenta con un Sistema de Gestión de la Energía implementado y en desarrollo, bajo el cual, periódicamente se realizan las siguientes tareas:

- Balances energéticos de la planta.
- Seguimiento y análisis de IDE.
- Levantamiento, implementación y seguimiento de medidas de mejora energética y operacional.
- Reuniones del equipo SGE.
- Reportabilidad periódica.

Periódicamente se realizan 2 reportes que indican la performance energética de la compañía; mensualmente se realiza un Reporte Mensual de Energía¹, el que indica de forma global la producción, consumo energético y emisiones de GEI de QB y CdA. Además, cada 4 meses se realiza el Reporte Cuatrimestral de Gestión Energética de CdA², donde se muestran los balances actualizados, IDEs y resumen del avance del plan de acción de las medidas de mejora de la planta.

Dentro de los objetivos a corto plazo de la gestión energética de CdA, se tiene planificado pasar el actual SGE a uno según los requisitos de la norma ISO 50.001, donde se analizará la posibilidad de la certificación de este SGE. Para la implementación de dicha norma, será necesario capacitar al personal del equipo del SGE bajo dicha norma, según sea requerido.

2.2 ENCARGADO DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Teck cuenta con un sistema para la gestión eficiente del uso de energía y emisiones de gases de efecto invernadero, lo que implica que la Alta Dirección reconoce la gestión de la energía como una prioridad importante para las instalaciones. El siguiente diagrama muestra la visión de compromiso de la Alta Dirección y su involucramiento en el negocio.

¹ En el punto 4.2 de los Anexos de este informe se muestra el Reporte Mensual de Energía correspondiente al mes de diciembre de 2018.

² En el punto 4.3 de los Anexos de este informe se muestra el Reporte Cuatrimestral de Gestión Energética CdA de septiembre de 2018.

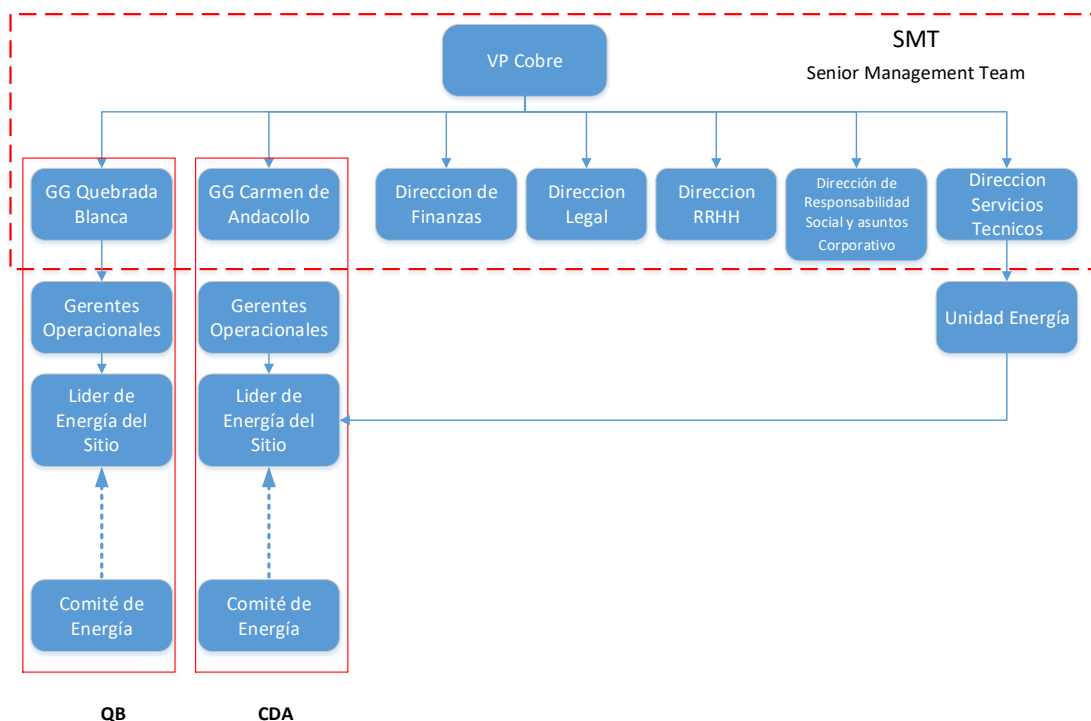


Imagen 3: Compromiso organizacional con el SGE

Para gestionar la energía, Teck ha decidido que la estructura organizacional que soporta este proceso es:

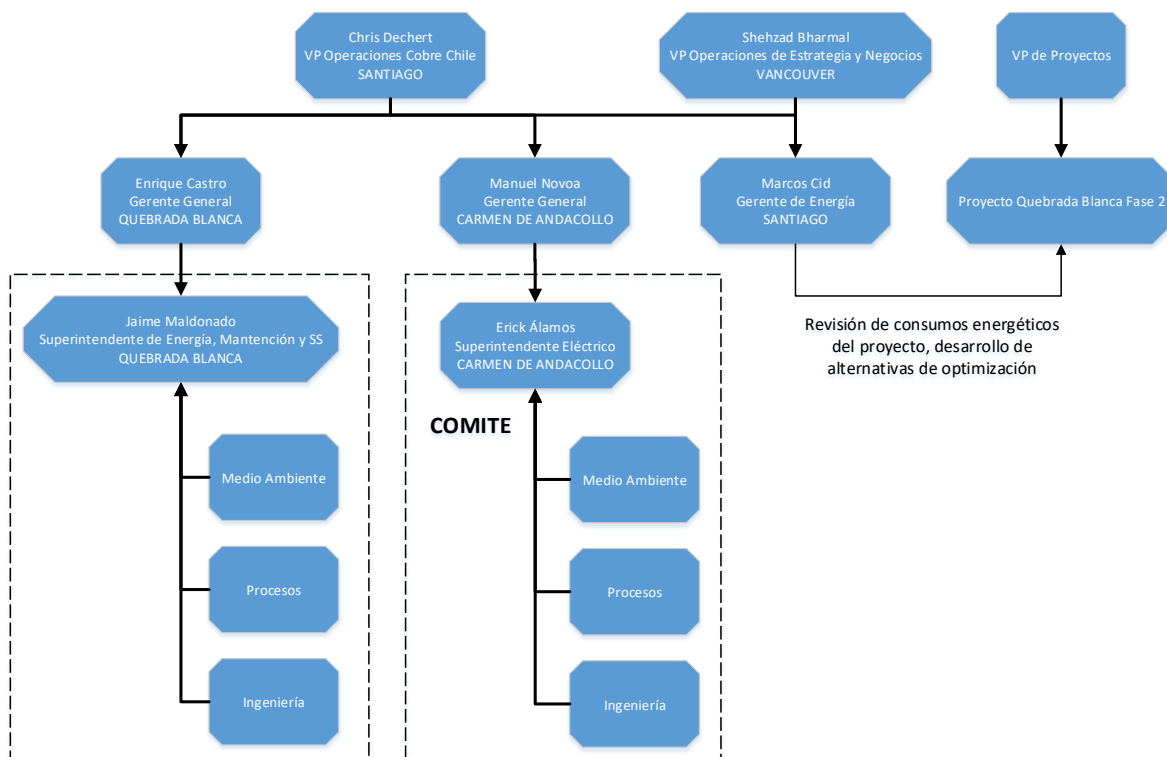


Imagen 4: Estructura organizacional que soporta el SGE

Como responsable de la gestión de energía de Teck Chile y para las operaciones, se ha designado a **Marcos Cid**, el cual tiene las siguientes responsabilidades:

- Asegurar la difusión y entendimiento de la Política de Energía y Clima de Teck en Chile.
- Liderar, desarrollar e implementar el Sistema de Gestión de Energía de Teck en Chile.
- Mantener informada a la Alta Gerencia respecto del Sistema de Gestión de Energía.
- Asegurar el cumplimiento de las actividades emanadas del plan de eficiencia energética y de sustentabilidad de la compañía.
- Gestionar los contratos de suministro de energía eléctrica con la posibilidad de incluir ERNC en su matriz.

La información relevante del Encargado de Gestión Energética es:

- Nombre: Marcos Cid Leiva.
- Cargo: Gerente de Energía, Teck Resources Chile Limitada.
- Área: Gerencia de Energía.
- Correo: marcos.cid@teck.com.

2.3 IMPLEMENTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

El Sistema de Gestión de la Energía implementado en Teck está basado bajo el estándar TSM de la Asociación Minera de Canadá (<http://mining.ca/towards-sustainable-mining>), y la norma ISO 50.001, principalmente enfocado en los requisitos medulares de esta. Para dicha implementación y seguimiento periódico del SGE se cuenta con un Manual SGE.

El SGE tiene por objetivo mejorar el desempeño energético y reducir la emisión de GEI, que significa mejorar la eficiencia energética, el uso y consumo de energía sin impactar la seguridad y la producción de la compañía y reducir el impacto ambiental. La implementación de un sistema de gestión permite potencialmente a la compañía desarrollar mayor producción con la misma cantidad de energía, menores costos asociados a insumos energéticos, reducción de las emisiones y cumplir con los pilares de la sustentabilidad definidos por esta.

El alcance del SGE comprende a todas las actividades de las operaciones mineras de Teck en Carmen de Andacollo. Posteriormente se pretende expandir dicho alcance para abarcar el proyecto Quebrada Blanca Fase 2.

A partir de mediados del 2018, Teck CdA comenzó a implementar un comité de energía en la planta, bajo el cual se han desarrollado reuniones mensuales del seguimiento del SGE.



Imagen 5: Reunión periódica comité energía Teck CdA

A nivel global, Teck cuenta con metas de reducción de energía a corto y largo plazo, las que se muestran esquemáticamente en la Imagen 6.



Imagen 6: Metas corporativas de energía y GEI

En Chile, las metas de reducción de energía y GEI se implementan en Teck CdA, usando como línea base el año 2016, se tiene una meta de reducción de energía de 200 [TJ] y de 19 [kt] de reducción de GEI, al año 2020. El detalle de las metas anuales se muestra en las siguientes imágenes.

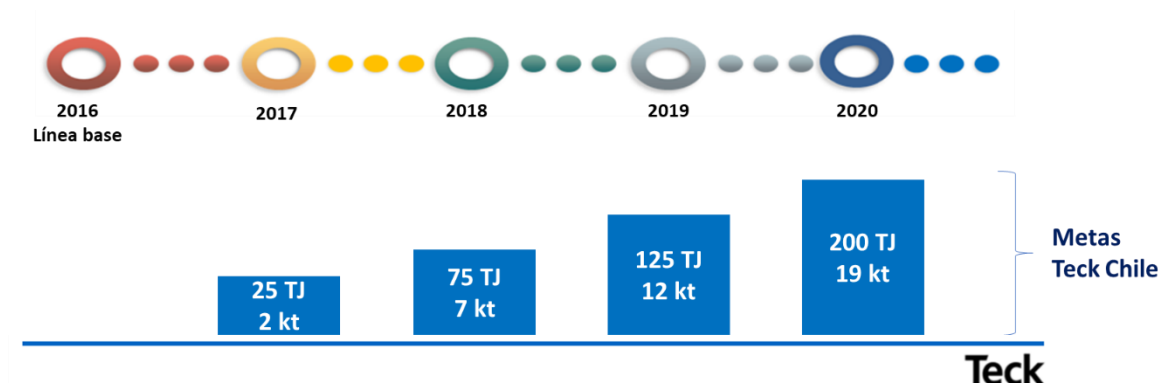


Imagen 7: Metas Teck CdA, energía y GEI

2.4 PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

Los siguientes gráficos muestran la distribución de los consumos energéticos de Teck CdA, desde 2016 al 2018.

2.4.1 Consumo Energético Teck CdA

En el Gráfico 1 se muestra la evolución de los consumos por tipo de energético, desde el 2016 al 2018, junto con la producción total de cobre fino (concentrado más cátodos de cobre).

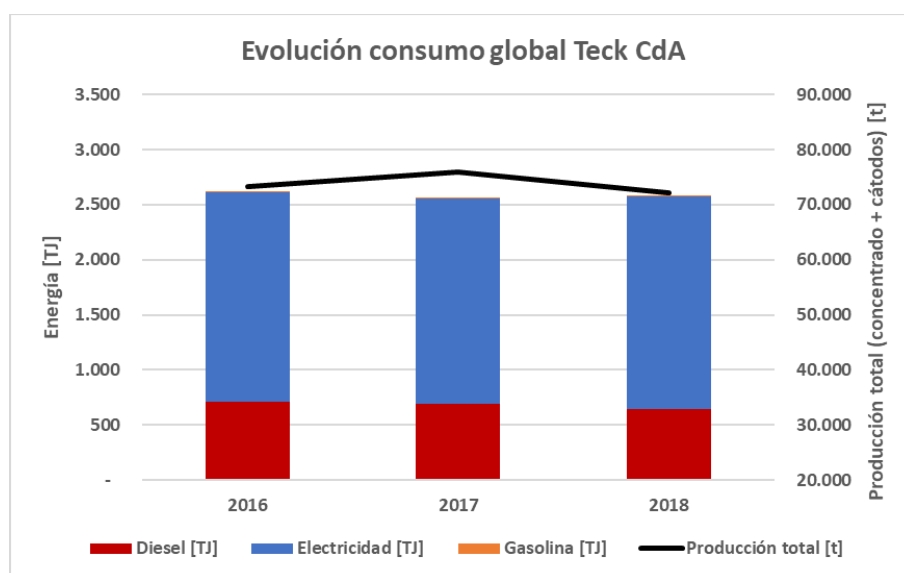


Gráfico 1: Evolución consumo global de energía Teck CdA

Durante el 2018, Teck CdA consumió un total de 2.573 [TJ] de energía, distribuidos entre diesel, electricidad y gasolina, tal como se muestra en el Gráfico 2.

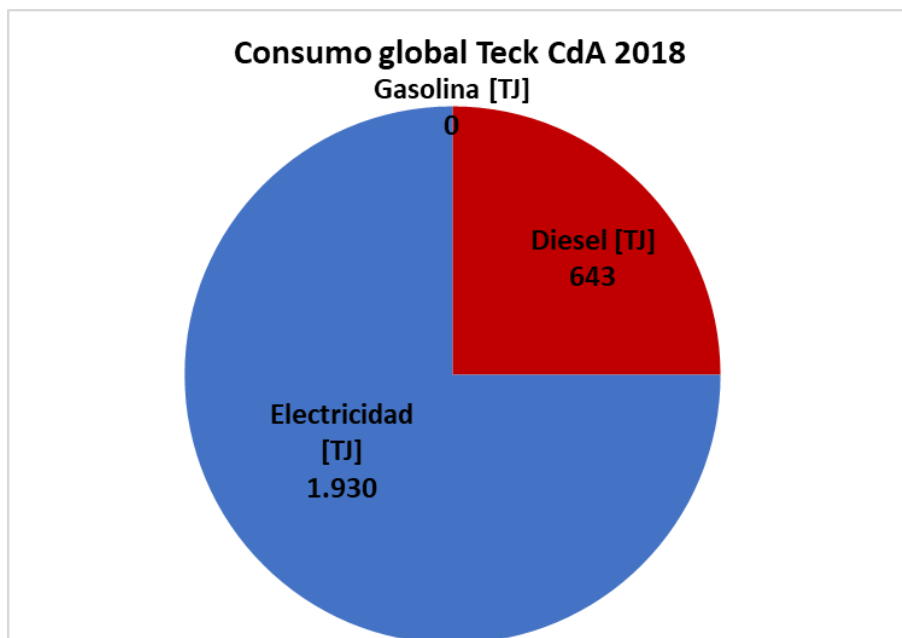


Gráfico 2: Consumo global de energía Teck CdA - 2018

Las áreas en que se divide Teck CdA son:

- Concentradora.
- Mina.
- Agua.
- Supérgeno (SX-EW).
- Otros.

En el Gráfico 3 se muestra el balance energético por áreas para el año 2018, indicando qué tipo de energético consume cada una de las áreas nombradas.

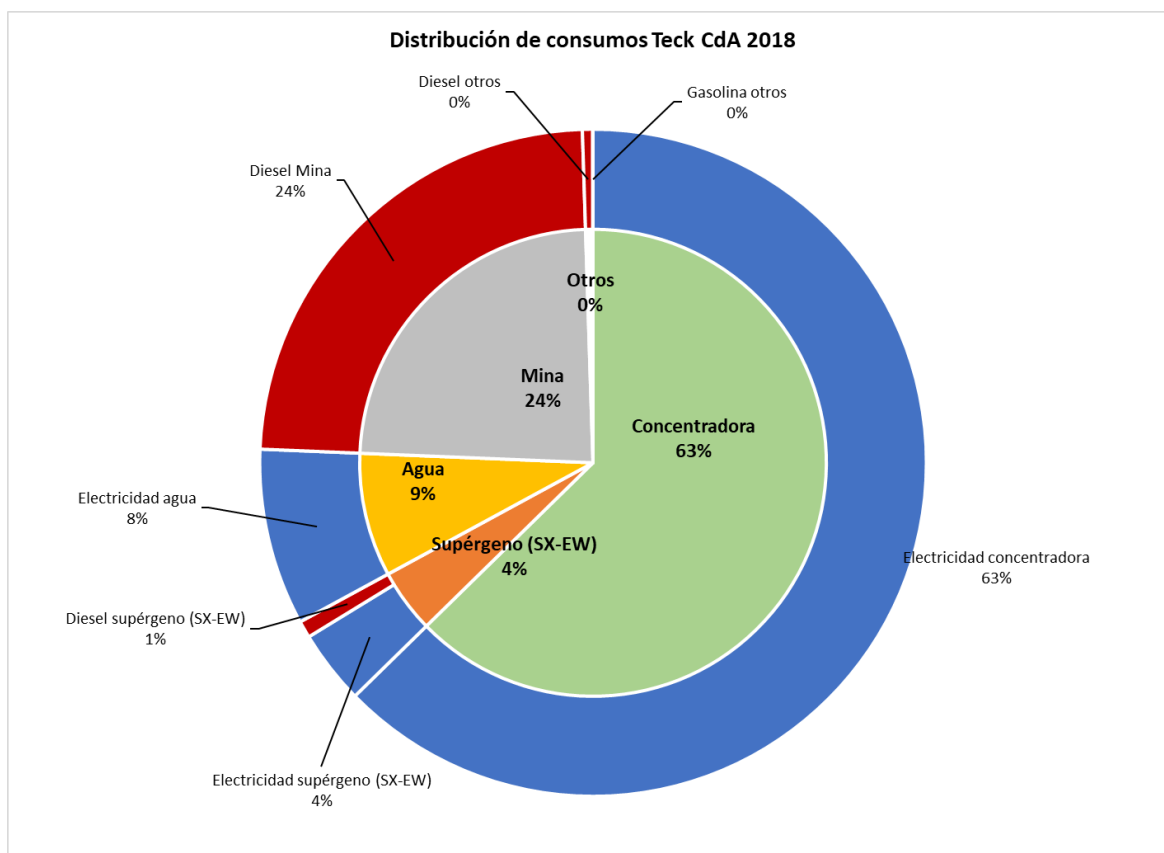


Gráfico 3: Balance energético Teck CdA - 2018

2.4.2 Indicadores energéticos

Mensualmente se realiza y publica un reporte energético de la compañía³, que incluye los consumos globales de Teck QB y CdA, dentro de este reporte se realiza seguimiento de KPI energético y de GEI generales de cada una de las plantas, denominados internamente “intensidad de uso de la energía” e “intensidad de las emisiones de CO₂-e”, dichos indicadores de intensidad se utilizan para esta reportabilidad, pero no son utilizados para medir la gestión de energía de las plantas.

En el Gráfico 4 se muestra el valor promedio de la intensidad de uso de la energía y la intensidad de las emisiones de CO₂-e para Teck QB, para los años 2016 al 2018.

³ Mostrado en el punto 4.2 de los Anexos.

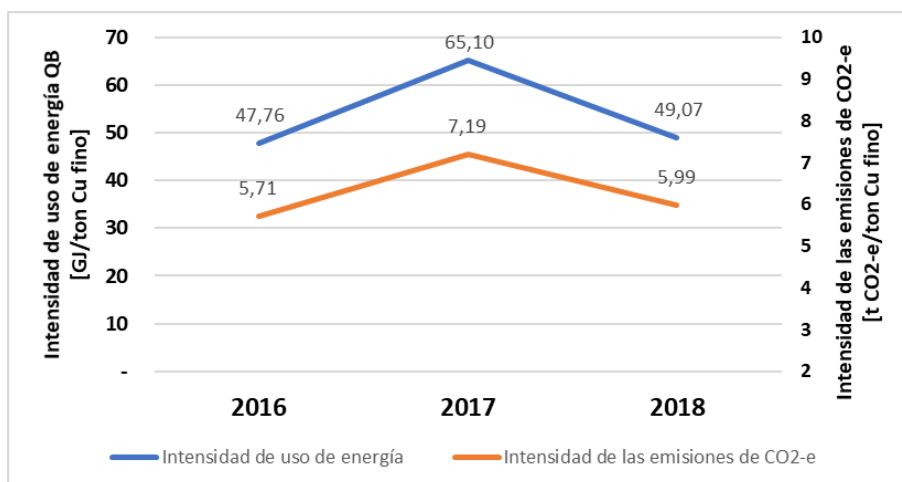


Gráfico 4: Valor histórico intensidad de uso de energía y emisiones de CO2-e Teck QB

El Gráfico 5 muestra la variación de ambos indicadores durante el año 2018.

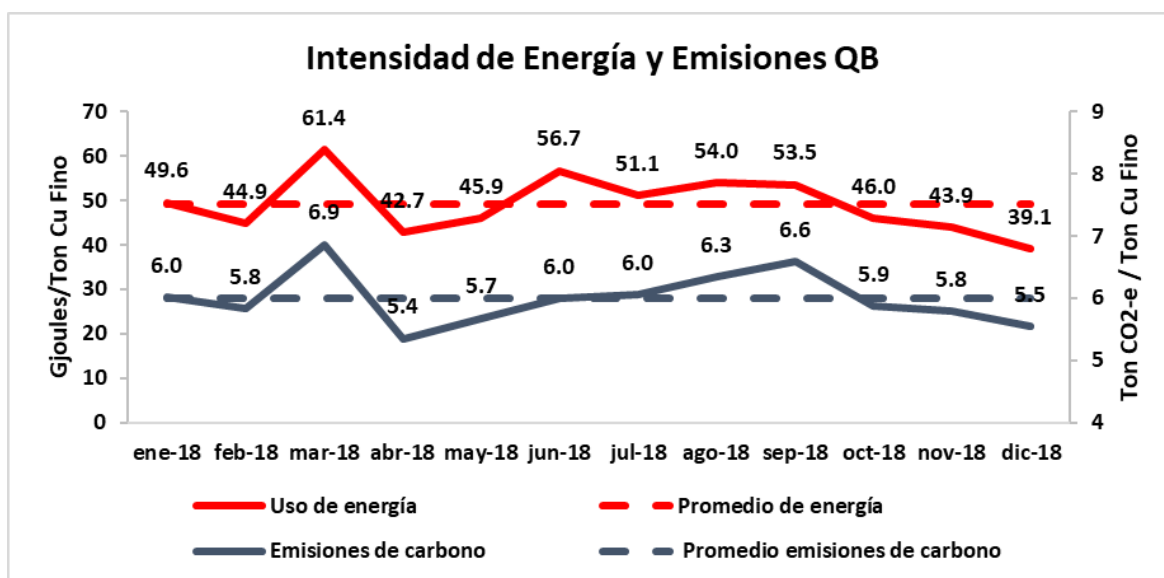


Gráfico 5: Intensidad de energía y emisiones QB - 2018

Como se mostró en la Imagen 7, Teck CdA cuenta con metas de reducción de consumo de energía y emisión de GEI. En el Gráfico 6 se muestra el valor promedio de la intensidad de uso de la energía de los años 2016 (año de línea base) al 2018, comparados con los valores proyectados (según línea base) que se tendrían si no existiese el SGE implementado.

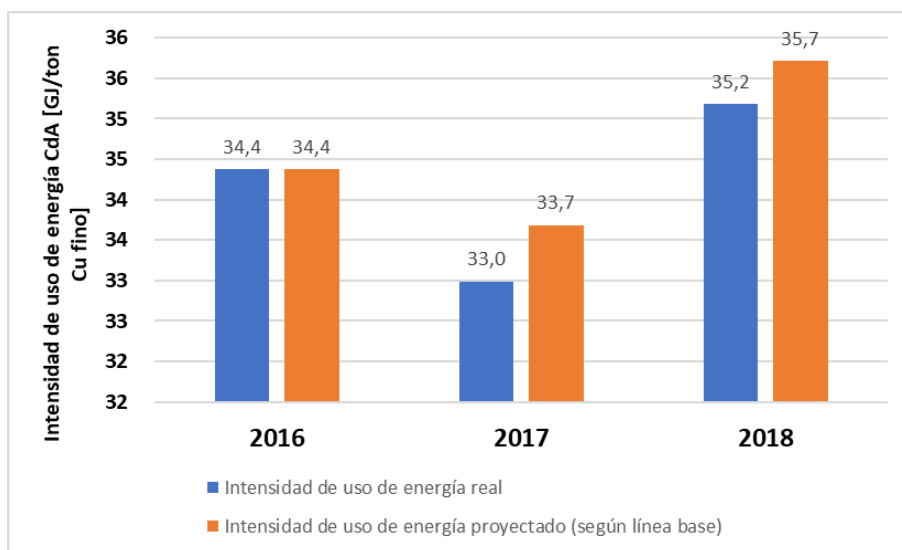


Gráfico 6: Valor histórico intensidad de uso de energía real v/s proyectado Teck CdA

En el Gráfico 7 se muestra el valor promedio de la intensidad de emisiones de CO₂-e de los años 2016 (año de línea base) al 2018, comparados con los valores proyectados (según línea base) que se tendrían si no existiese el SGE implementado.

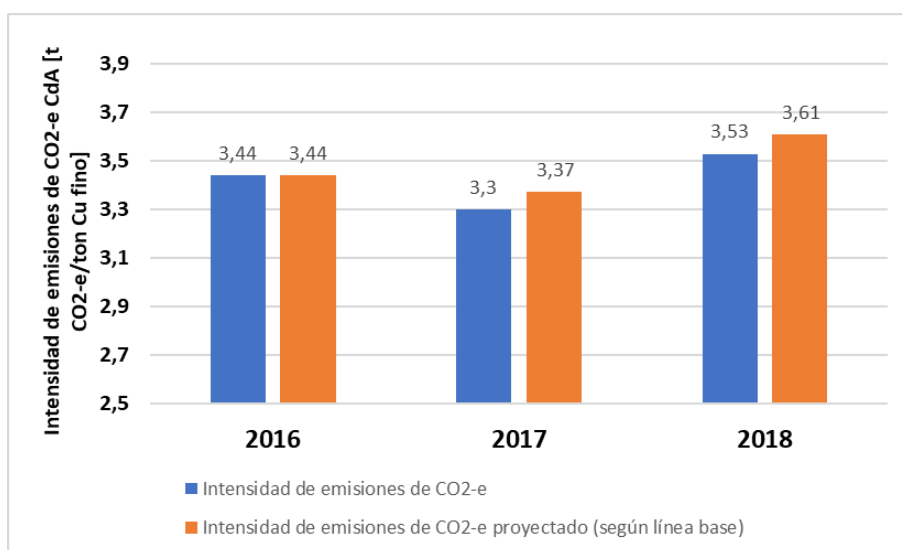


Gráfico 7: Valor histórico intensidad de emisiones de CO₂-e real v/s proyectado Teck CdA

El Gráfico 8 muestra la variación de ambos indicadores durante el año 2018.

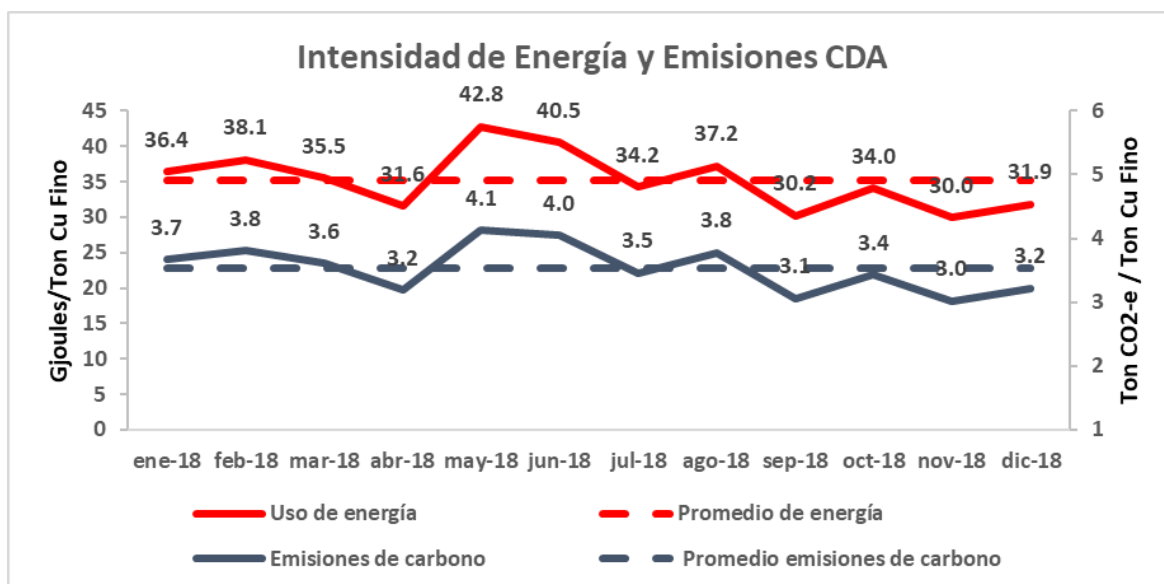


Gráfico 8: Intensidad de energía y emisiones Cda - 2018

Dentro del SGE de Teck CdA, se definieron y se realiza seguimiento y análisis periódico a 3 IDE, los cuales se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: IDEs Teck CdA

Proceso	IDE
Global	$IDE_{global} \left[\frac{MJ}{t} \right] = \frac{diesel\ total\ [MJ] + electricidad\ total\ [MJ] + gasolina\ total\ [MJ]}{producción\ cátodos\ [t] + producción\ concentrado\ [t]}$
Concentradora ⁴	$IDE_{concentradora} \left[\frac{kWh}{tms * DWi} \right] = \frac{electricidad\ concentradora\ [kWh]}{alimentación\ SAG\ [tms] * dureza\ [DWi]}$
Transporte	$IDE_{transporte} \left[\frac{l}{km * tms} \right] = \frac{diesel\ total\ camiones\ mina\ [l]}{distancia\ total\ recorrida\ camiones\ [km] * toneladas\ movidas\ camiones\ [tms] * 1.000.000}$

Como se dijo anteriormente, el IDE global se utiliza para reportabilidad y tener un orden de magnitud referencial de la intensidad de consumo energético de la planta. La concentradora y el transporte de la mina consumen el 62% y 13% del total de energía de la faena, por lo que dichos IDE son suficientes, en esta etapa de la implementación del SGE.

La información reportada en este Reporte debe mantenerse en secreto o reserva, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 20 y 21 de la Ley 20.285, por tratarse de información de la compañía que afecta sus derechos de carácter comercial o económico.

⁴ Incluye los consumos de molienda, relaves y agua, chancado, flotación y esp y filtrado.

2.5 PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

2.5.1 Corto plazo

Se define como corto plazo las medidas a desarrollar durante 2019. Este año se está implementando el SGE de Teck CdA, por lo que además de las medidas de ahorro energético del plan de acción de la compañía, se están realizando tareas de gestión requeridas dentro del SGE, las principales tareas de gestión a desarrollar y en desarrollo durante el 2019 son:

- Consolidar un comité del SGE de la planta, designando un líder y realizando reuniones periódicas de avance.
- El actual SGE se actualizará según los requisitos de la norma ISO.5001.
- Capacitaciones de personas seleccionadas, como auditor líder de la norma ISO 50.001.

Las iniciativas de mejora energética contempladas en el plan a corto plazo se muestran en la Tabla 2:

Tabla 2: Listado MEE a corto plazo

División / Proceso	Proyecto o iniciativa	Descripción	Estado	Inversión [USD] (opcional)	Estimación ahorro energético esperado (TJ/año) (Opcional)
Mina	Economizador de combustible	Uso de equipo capaz de reducir hasta un 4% el consumo de combustible en camiones de extracción	Evaluación	50.000	13
Supérgeo (SX-EW)	Sistema de respaldo calefacción de SX	Uso de sistemas termo solares o aire caliente	Evaluación	1.300.000	16
General	Mejoras operacionales en aire comprimido	Reducción de los consumos inadecuados o fugas de aire comprimido en la planta	A la espera de cotización	-	3
General	Mejorar factor de potencia	Normalización de factor de potencia, mediante filtro de armónicos, en sala 940	Implementación	400.000	12
General	Control de demanda en hora punta	Implementar sistema de control de demanda en	Evaluación	200.000	63

		horario punta y mejorar sistemas de medidores			
--	--	---	--	--	--

2.5.2 Mediano plazo

Se define como mediano plazo a las iniciativas a evaluar entre 2018 y 2019 y a desarrollar entre 2020 y 2021.

Las iniciativas de mejora energética contempladas en el plan a mediano plazo se muestran en la Tabla 3. Estos proyectos se materializarán en la medida que se demuestre la viabilidad técnico económico y se cuente con el capital para llevarlos a cabo.

Tabla 3: Listado MEE a mediano plazo

División / Proceso	Proyecto o iniciativa	Descripción	Estado	Inversión [USD] (opcional)	Estimación ahorro energético esperado (TJ/año) (Opcional)
Concentradora	Optimizar tamaños de bolas de molienda	Una vez que entre en funcionamiento el Syzer se evaluará la opción de optimizar el tamaño de las bolas	Por evaluar	-	9
Concentradora	Trommel magnético en molinos de bolas N°1 y N°2	Implementación de trommel magnético en dichos molinos	Se implementará en 2020	800.000	17
Concentradora	Repotenciamiento de molino SAG	Maximizar el uso de la potencia en molino SAG	Se evaluará una vez que esté implementado el Syser	-	-
General	Alimentación alternativa en Rio Elqui EB 1	Instalación de planta fotovoltaica para alimentar equipos de la estación de extracción de agua en Rio Elqui	Se implementará en 2020	3.750.000	12
General	Cambio de luminaria	Cambio de 200 luminarias de 100 [W] por luminaria	En evaluación	30.000	2

		eficiente de 70 [W]			
General	Uso de energía solar	Implementación de planta solar fotovoltaica y/o térmica para consumo	A la espera de segunda evaluación de viabilidad económica	4.500.000	24
General	Mejoras en estaciones de bombeo	Cambio de punto de alimentación de EB2 a EB5 por sistemas de 23 kV desde CdA	En evaluación	700.000	1

2.5.3 Largo plazo

Se define como largo plazo a las iniciativas que por su alto payback, en comparación al resto evaluadas, tienen una menor prioridad, por lo que se evaluarían dentro de los próximos años, y de ser factible su implementación, su desarrollo sería posterior al 2022, además de las nuevas iniciativas que surjan del SGE.

Las iniciativas de mejora energética contempladas en el plan a largo plazo se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4: Listado MEE a largo plazo

División / Proceso	Proyecto o iniciativa	Descripción	Estado	Inversión [USD] (opcional)	Estimación ahorro energético esperado (TJ/año) (Opcional)
Concentradora	VDF harnero 20K	Instalación de VDF en harneros de Planta 20K	-	50.000	-
Concentradora	VDF harnero SAG	Instalación de VDF en harnero SAG	-	25.000	-
Concentradora	VDF CV-002	Instalación de VDF en CV-002 de molienda	-	-	-
Concentradora	Optimización ángulos de levante	Optimización ángulos de levante en revestimiento molino SAG	-	-	-

3 PROYECTOS IMPLEMENTADOS

Durante el segundo semestre del 2018, se formó y consolidó el comité de energía de Teck CdA, del cual se detalla más información en el punto 2.3 de este informe. Dicho comité es el encargado de liderar y llevar a cabo la implementación de los proyectos de mejora.

Los principales proyectos implementados en CdA durante el periodo 2016-2018, y los resultados obtenidos se detallan en la Tabla 5.

Tabla 5: MEE implementadas

Nombre iniciativa (año)	Optimización del consumo de energía específica en molienda a partir de la optimización de la tronadura (Mine to Mill).
Diagnóstico	En esta iniciativa se analizaron dos variables que están relacionadas: 1. La tronadura se realizaba con la misma cantidad de explosivos en toda la mina, por lo que la fragmentación de las rocas variaba dependiendo de la dureza de estas. 2. Los camiones cuentan con un límite de volumen de carga, por lo que al ser demasiado variable la fragmentación de la roca, la densidad aparente de la carga no era constante y se perdía espacio útil debido a la geometría de la carga, quedando espacios ocupados por aire entre roca y roca.
Breve descripción de la solución implementada	Se realizaron algunas tareas para aumentar la eficiencia en la extracción y molienda. Realizándose lo siguiente: 1. Mediante un modelo matemático y con mediciones en terreno, actualmente se divide en mallas la superficie de la mina, obteniéndose diferentes durezas de rocas en cada malla. Luego en las tronaduras, se inserta más explosivo en las mallas con mayor dureza y menor explosivo en las mallas cuya dureza es menor. Obteniéndose una fragmentación de la roca más homogénea y lo más molida posible desde la etapa de tronadura. 2. Con esta homogeneidad en el tamaño de las rocas, aumentó la densidad aparente del material, por lo que disminuyeron los surcos con aire entre las rocas. Para el mismo volumen transportado, aumentó la masa de esta, por ende, se transporta más carga con menos movimiento de los camiones.
Resultado	Se observó que, aumentando el consumo unitario de energía en tronadura, disminuye el consumo en chancado y luego en molienda, lo que globalmente es más eficiente desde el punto de vista energético y operacional de la planta. Posterior a la implementación de la iniciativa, en términos numéricos se estima lo siguiente: • Ahorro: 600.000 [USD/año]. • Costo: S/I. • Reducción energía: 21,4 [TJ]. • Reducción emisiones gases: 2.060 [t CO₂-e]. • PRI simple: <1 [año].

Nombre iniciativa (año)	Optimización de factor de carga camiones
Diagnóstico	La tecnología de las tolvas (geometría y materiales) de los camiones estaba desactualizada, lo que las hacía más pesadas que las actuales, por ende, los camiones consumían más energía sólo para transportar este sobrepeso de las tolvas.
Breve descripción de la solución implementada	Durante 2015 y 2016 se cambiaron paulatinamente las tolvas de 8 camiones, por unas con las mismas características físicas, pero con un menor peso. Durante fines de 2017 y principio de 2018 se cambiarán las restantes tolvas de los 2 camiones restantes (CdA cuenta con una flota de 10 camiones). Con esto disminuye la tara de los camiones, para ocupar este peso disponible para transportar más carga.
Resultado	Aumento de disponibilidad de carga por cada viaje realizado por los camiones. En términos numéricos se estima lo siguiente: • Ahorro: 30.000 [USD/año]. • Costo: S/I. • Reducción energía: 2,3 [TJ]. • Reducción emisiones gases: 161 [t CO₂-e]. • PRI simple: 3 [año].

Nombre iniciativa (año)	Instalación de Chancador sizer
Diagnóstico	Para optimizar el proceso de pre chancado y reducir el consumo específico en Molino SAG, se instaló equipo sizer.
Breve descripción de la solución implementada	La solución consiste en instalación de sizer para pre chancado de mineral, lo que implica: • Reducción del consumo específico de electricidad del Molino SAG en 0,63 [kWh/t]. • Se debe considerar el consumo específico de electricidad del sizer, de 0,14 [kWh/t]. • La reducción real teórica del consumo específico de electricidad del conjunto sizer-molino SAG es de 0,49 [kWh/t]. • Eliminación de la operación de la planta 10K. • La planta 20K baja su operación al 50%, lo que implica un 35% menos consumo de energía.
Resultado	Reducción directa en el consumo de electricidad de la planta. En términos numéricos se estima lo siguiente: • Ahorro: 1.800.000 [USD/año]. • Reducción energía: 75 [TJ]. • Reducción emisiones gases: 5.250 [t CO₂-e].

4 ANEXOS

4.1 SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA

Tabla 6: Evaluación cuantitativa SGE Teck

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	Manual del Sistema de Gestión de Energía de Teck Chile
		¿Se encuentran definidas las áreas de mayor consumo energético en su empresa?	3	Balances de energía por áreas, reportes cuatrimestrales de energía CdA
		¿Se tiene identificada la proporción de consumo de los diferentes energéticos utilizados en su instalación? (Gas, electricidad, petróleo, etc.)	3	Balance de energéticos, reportes cuatrimestrales de energía CdA
	Compromiso de la Gerencia	¿Existe una política energética en su organización?	3	Política de Energía y Clima Teck Chile
		¿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	Mediante reuniones, correo electrónico, murales dentro de las dependencias de la mina
		¿Existe una persona/equipo formalmente encargado de temas relacionados a la Eficiencia Energética en la organización?	3	Descriptor de cargo de Superintendente Eléctrico
		¿El representante de EE o el equipo de EE tienen capacitaciones formales en Eficiencia Energética?	2	No se cuenta con capacitaciones
		¿La gerencia de la organización revisa los resultados de SGE o temas relacionados a la EE en alguna instancia de reunión?	2	Acta de reunión gerencial
		¿Existe un financiamiento dedicado a EE o una vía formal para solicitar presupuesto para proyectos EE o capacitaciones de EE?	3	Proceso presupuestario Budget, se realiza en agosto del año previo a implementar
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	Facturación / registros internos
		¿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	Equipos de medición de energía, registros
		¿En su instalación existen registros de las variables productivas (o relevantes del proceso) de los últimos 12 meses?	3	Paquete financiero mensual
		¿Su instalación posee instrumentación de terreno para variables productivas o de proceso relevantes para el proceso?	3	Instrumentación en terreno

COMPONENTES DE GESTIÓN		CONSULTA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLIMIENTO 1: No cumple 2: Cumplimiento parcial 3: Se cumple	EVIDENCIA Y REGISTRO
		¿Se encuentran definidos los equipos de mayor consumo y/o criticidad y su utilización en su instalación?	2	No se cuenta con listado de equipos críticos
		¿Existe algún software u otra herramienta que permita la gestión de variables eléctricas y/o de procesos en su instalación?	3	SCADA, PI (Process Control).
		¿Se utiliza una línea base energética funcional y clara en su instalación?	3	Registro de planificación energética de CdA. Modelo matemático según análisis estadístico de correlación entre variables dependientes e independientes
		Existe un procedimiento documentado para establecer la línea base de consumos de la instalación?	1	En desarrollo
	KPI	¿Se utilizan KPI energéticos en la instalación?	3	Registro planificación energética Teck CdA
		¿Existe personal capacitado para realizar un análisis de las desviaciones y un seguimiento de los KPIs energéticos y la línea base?	2	Personal capacitado, no se cuenta con registro escrito
		¿El personal tiene HH designadas al análisis de los KPIs energéticos de la instalación?	1	En desarrollo
		Existe un procedimiento documentado para establecer KPIs energéticos adecuados de la instalación?	1	En desarrollo
	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	Plan de eficiencia energética
		¿Se han planteado Objetivos y Metas de EE asociados a mejoras en la gestión de la energía para su instalación?	3	Metas energéticas Y GEI
		¿Se estableció un Plan de Acción para los Objetivos y Metas de EE planteados?	3	Estado de avance medidas de EE

COMPONENTES DE GESTIÓN		CONSULTA DE CUMPLIMIENTO	CUMPLIMIENTO 1: No cumple 2: Cumplimiento parcial 3: Se cumple	EVIDENCIA Y REGISTRO
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	En desarrollo
		¿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)	1	En Desarrollo
	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?	1	En Desarrollo
		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?	1	En Desarrollo
		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?	1	En Desarrollo
	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?	1	En Desarrollo
		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?	1	En Desarrollo
		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?	1	En Desarrollo
	Auditoria interna	¿Existe un procedimiento para auditar el correcto funcionamiento del sistema de gestión de la energía?	1	En Desarrollo
	Plan de comunicación	¿Existen un plan de difusión de buenas prácticas en eficiencia energética en el año?	3	Intranet, monitores con información en oficinas y pasillos, diarios murales

4.2 REPORTE MENSUAL DE ENERGÍA

REPORTE MENSUAL ENERGÉTICO DICIEMBRE 2018

Teck

La Unidad de energía de Teck Resources Ltda., pone a disposición de los interesados, este reporte energético mensual, el cual presenta los principales resultados e indicadores relacionados con el consumo de energía y el costo en las operaciones de Teck. Este reporte ejecutivo corresponde a los principales resultados al mes de Diciembre de 2018.

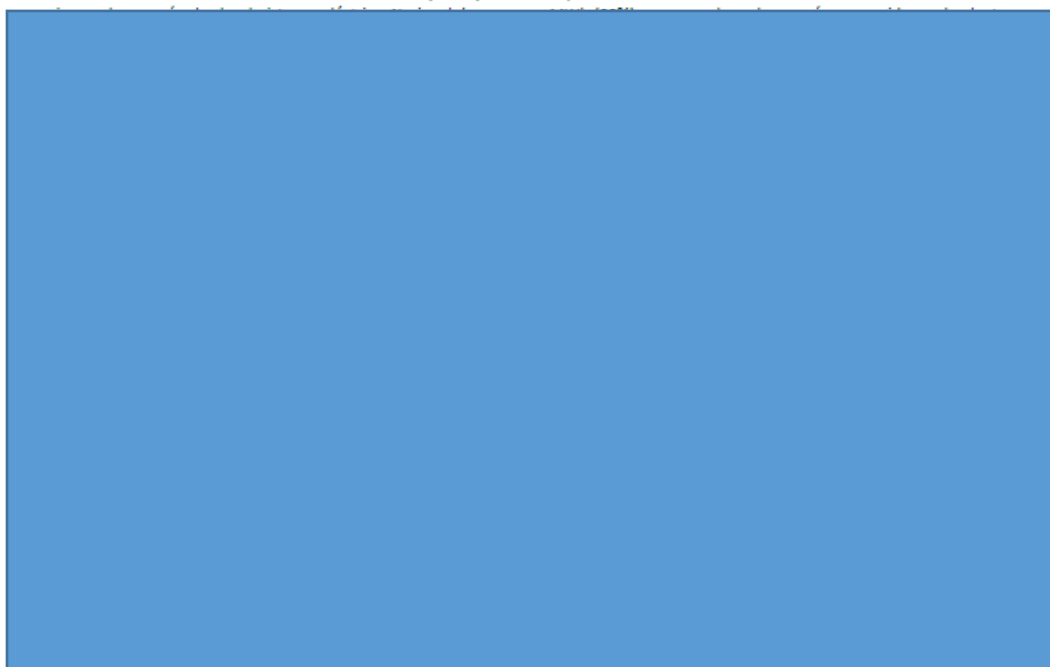
CONSUMO Y COSTO DE ENERGÍA

Quebrada Blanca (QB)

La energía total consumida por QB durante el mes de Octubre de 2017 fue de 8.952 MWh, de los cuales 8.910 MWh (99.5%)

Carmen de Andacollo (CdA)

La energía total consumida por CdA durante el mes de Septiembre de 2017 fue de 42.743 MWh, de los cuales 38.430



Resultados comparativos 2017 v/s 2016 (a la fecha)

Datos Comparativos			
Item	2016	2017	Δ
Consumo Energía (MWh)	120.454	91.346	-24%
Costo Energía (US\$/MWh)	94,5	103,6	10%
Producción (Ton Cu F)	25.867	17.262	-33%
C E Energía (MWh/TonCuF)	4,66	5,29	14%

CE Energía: Consumo Específico de Energía Eléctrica

Esto significa que en QB se ha consumido un 14% más energía eléctrica y produciendo un 24 % menos de cobre respecto de igual periodo del año 2016. ↓

Resultados comparativos 2017 v/s 2016 (a la fecha)

Datos Comparativos			
Item	2016	2017	Δ
Consumo Energía (MWh)	398.846	389.087	-2%
Costo Energía (US\$/MWh)	96,6	99,7	3%
Producción (Ton Cu F)	55.425	58.571	6%
C E Energía (MWh/TonCuF)	7,20	6,64	-8%

CE Energía: Consumo Específico de Energía Eléctrica

Esto significa que en CdA se ha consumido un 2% menos de energía eléctrica para producir 6 % más de cobre respecto de igual periodo el año 2016, pero a un costo 3% mayor.

REPORTE MENSUAL ENERGÉTICO DICIEMBRE 2018

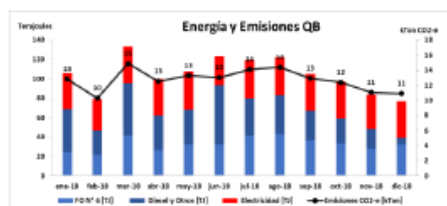
Teck

SUSTENTABILIDAD ENERGÍA

Quebrada Blanca (QB)

El uso de energía de QB (Diésel, HFO y electricidad) en Diciembre fue de 77 Tera Joules, con un aporte del 42% de uso de petróleo pesado (HFO), 9% de uso de diésel convencional y 49% de uso de energía eléctrica.

Por otra parte, las emisiones generadas durante el mes de Diciembre fueron de 10,9 kilo Ton CO₂-e, representando una disminución de un 14,4% respecto al promedio de los últimos 12 meses (12, kilo Toneladas de CO₂-e).



En términos de intensidad de uso de la energía, debido a la limitación y reducción de algunos procesos, se observa una disminución en el consumo de energía por unidad de producción, respecto del año 2017. Durante el 2018, producir una tonelada de cobre fino significa un consumo de 49,1 Giga Joules, en comparación con 2017, con 65,1 Giga Joules (25% menos).



Respecto a intensidad de emisiones de CO₂-e, al producir una tonelada de cobre fino, este año en promedio se generan 6,0 toneladas de CO₂-e. Si se compara con 2017, cuyo valor fue de 7,2 toneladas de CO₂-e, hay un 17% menos emisiones.

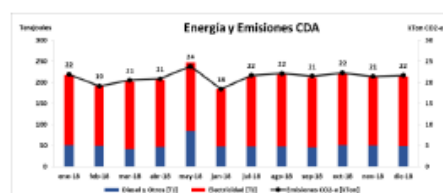
El mes de abril de 2018 fue el más eficiente del año, desde el punto de vista de la intensidad del uso de energía y la intensidad de las emisiones de CO₂-e.

1 Tonelada de CO₂-e corresponde al volumen de un cubo de 10.1 metro de alto que contiene NO₂, SO₂, CO₂ y SF₆

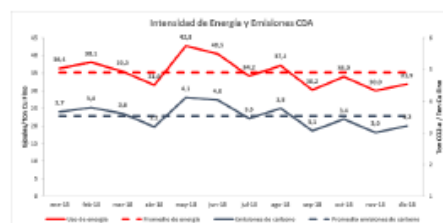
Carmen de Andacollo (CdA)

El uso de energía de CdA (Diésel y electricidad) fue de 215 Tera Joules en Diciembre, con una componente de 78% de consumo de electricidad y de 22% de diésel convencional.

Las emisiones de CO₂-e generadas durante el mes de Diciembre fueron de 21,7 kilo Toneladas de CO₂-e, lo que representa un aumento de un 1,9% respecto al promedio de los últimos 12 meses (21,3 kilo Toneladas de CO₂-e).



En términos de intensidad de uso de energía, durante el año 2018, el producir una tonelada de cobre fino significa la utilización de 35,2 Giga Joules en comparación con 33,0 Giga Joules del año 2017 (7% más).



En cuanto a intensidad de las emisiones de CO₂-e, durante el año 2018, al producir una tonelada de cobre se generan 3,5 toneladas de CO₂-e. Y si se compara con el año 2017, cuyo valor fue 3,3 toneladas de CO₂-e, existe un 7% más de emisiones.

El mes de noviembre de 2018 fue el más eficiente del año, desde el punto de vista de la intensidad del uso de energía y la intensidad de las emisiones de CO₂-e.

En el último inventario de emisiones (2013), Chile emitió del orden de 109.9 Millones de Toneladas de CO₂-e (El principal GEI fue el CO₂ con un 78% de participación)

Breves Energía

Informe dice que el sector Energía genera el 78% de las emisiones del país



En diciembre, se le hizo entrega a la Secretaria Ejecutiva de ONU Cambio Climático, el Informe Bienal de Actualización de Chile sobre Cambio Climático. El cual contempla las emisiones y absorciones de CO₂ y las emisiones de CH₄, N₂O, HFC y SF₆, entre los años 1990 y 2016.

Según este inventario, las emisiones de GEI en 2016 fueron 111.678 [kt CO₂-e], 114,7% más que en 1990 y 7,1% más que en 2013, siendo el CO₂ el gas más emitido a la atmósfera, con un 78% del total.

El sector que más generó GEI fue Energía. El 78% del total de emisiones son generados por este sector, debido principalmente al uso de carbón y diésel para la generación eléctrica y transporte. Dentro de las "actividades de quema de combustible", categoría considerada en el sector Energía, la subcategoría "Industrias de la energía" es la que más aportó GEI con el 41,5% del total. En segundo lugar, se ubicó "Transporte" (31,3%), y en el tercero "Industrias manufactureras y de la construcción" (18,7%).

InterChile propone fecha para entrada de operaciones de Cardones-Polpaico



InterChile oficializó en diciembre los nuevos plazos para la finalización de la construcción de la línea de transmisión Cardones-Polpaico. Según la compañía, el término de las obras está programado para el 18 de febrero, mientras que la puesta en operación debiera ser el 8 de marzo de 2019.

80% de la reducción de emisiones vendrá de la eficiencia energética y renovables



Según la ministra de Energía, a nivel mundial se espera que el 80% de la reducción de las emisiones provengan de eficiencia energética y del desarrollo de energías renovables. La ministra explicó: "Contar con personal de gestión de energía permite a las empresas adaptarse a estos cambios, incorporar los últimos desarrollos en estas materias, hoy en el país 27 empresas pueden dar testimonio de esto, con ahorros energéticos promedio de 4,5% anual, que se traduce en un menor gasto de energía total de cerca de 90 millones de dólares".

Estas cifras fueron entregadas durante el anuncio de la Agencia de Sostenibilidad Energética, que realizará una Expo de Sostenibilidad Energética entre el 25 y 27 de septiembre de 2019.

El director ejecutivo de la Agencia, Ignacio Santelices, agregó: "Hoy ya no tiene sentido tratar a la eficiencia energética como un tema aislado, va de la mano de las energías renovables, la electromovilidad, el almacenamiento y otros desarrollos tecnológicos, y la idea de la feria es poder agrupar todas estas soluciones en un mismo espacio y que muestren las sinergias que se pueden generar".

Además, el Jefe de Desarrollo de Industria y Minería de la Agencia, Juan Pablo Payero, anunció que se implementará una línea de trabajo para medición inteligente en las industrias, sobre la cual comentó que "tener información de los consumos, de lo que está pasando en términos energéticos es importante, y eso se enmarca en los sistemas de gestión de la energía, para lo que serán clave los gestores energéticos que estamos formando". Agregó que planean llegar a las 50 empresas certificadas ISO 50.001 en 2019, y entregar asesoría a través de su programa de asesoría técnica.

4.3 REPORTE CUATRIMESTRAL DE GESTIÓN ENERGÉTICA CDA

Reporte Cuatrimestral de Gestión Energética Teck Carmen de Andacollo

Revision: Septiembre de 2018

Índice

1	CONSUMO GENERAL DE ENERGÍA Y PRODUCCIÓN	2
2	DISTRIBUCIÓN CONSUMO DE ENERGÍA (ELECTRICIDAD Y DIESEL).....	3
3	INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO CDA	4
4	ESTATUS PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DISMINUCIÓN EMISIONES DE CO ₂ -E.....	5
5	ESTADO INICIATIVAS DE MEJORA ENERGÉTICA.....	6

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Consumo energía y producción, últimos 24 meses.....	2
Gráfico 2. Distribución consumo electricidad del mes	3
Gráfico 3. Distribución consumo diesel del mes.....	3
Gráfico 4. Tendencia IDEs, últimos 24 meses	4
Gráfico 5. Comparación plan de ahorro energético	5
Gráfico 6. Comparación plan de disminución de emisiones de CO ₂ -e.....	5

Índice de Tablas

Tabla 1. Consumo de energía Carmen de Andacollo, período enero – agosto 2018	2
Tabla 2. Producción Carmen de Andacollo, período enero – agosto 2018	2
Tabla 3. Estado de avance iniciativas de mejora energética	6

1 Consumo general de energía y producción

Tabla 1. Consumo de energía Carmen de Andacollo, período enero – agosto 2018

Energético	Valor	Unidad	Valor equivalente [MJ]	Diferencia mismo periodo año anterior [%]
Electricidad	351.556.674	[kWh]	1.265.604.026	+1%
Diesel	9.858.254	[l]	425.141.073	-7%
Gasolina	6.566	[l]	224.758	-70%
Explosivos	4.263	[t]	-	-12%

Tabla 2. Producción Carmen de Andacollo, período enero – agosto 2018

Energético	Valor [t]	Diferencia mismo periodo año anterior [%]
Cátodos	2.640	+20%
Concentrado	42.161	-13%

El resumen de energía total consumida y producción, de los últimos 24 meses es:

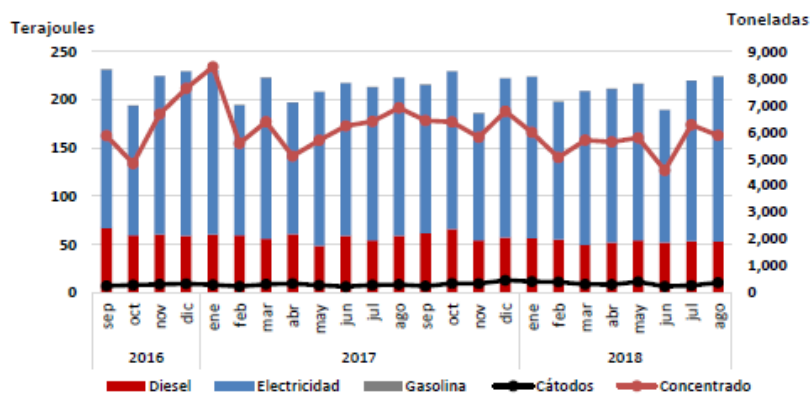


Gráfico 1. Consumo energía y producción, últimos 24 meses

2 Distribución consumo de energía (electricidad y diesel)

La distribución porcentual del consumo de electricidad total entre mayo y agosto de 2018 es:

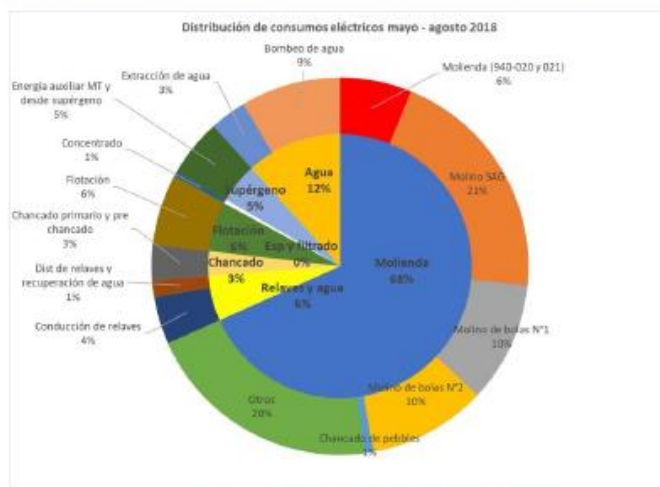


Gráfico 2. Distribución consumo electricidad del mes

La distribución porcentual del consumo de diésel total entre enero y agosto de 2018 es:

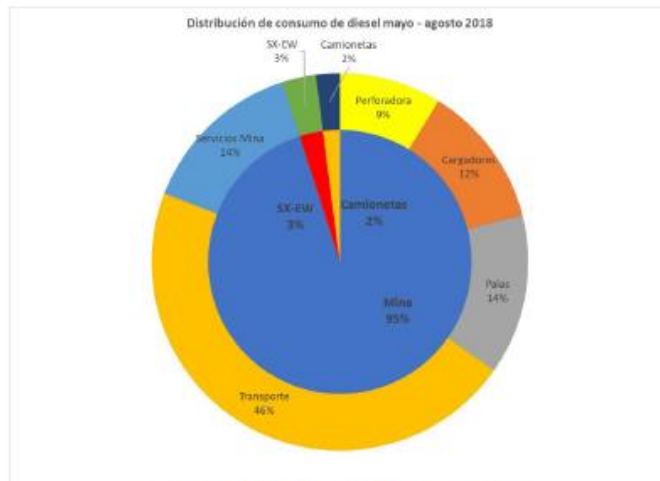


Gráfico 3. Distribución consumo diesel del mes

3 Indicadores de desempeño energético CdA

Se muestra la tendencia del valor de los IDE identificados para Carmen de Andacollo. La línea roja segmentada muestra la tendencia de los últimos 24 meses (para Supérgeno se tienen datos desde enero de 2017).

- IDE1: Energía total / Producción total [MJ/t].
- IDE2: Electricidad Concentradora / Mill feed [MJ/t].
- IDE 3: Diesel transporte / Distancia recorrida total [MJ/km].
- IDE 4: Electricidad supérgeno / Cátodos [MJ/t].

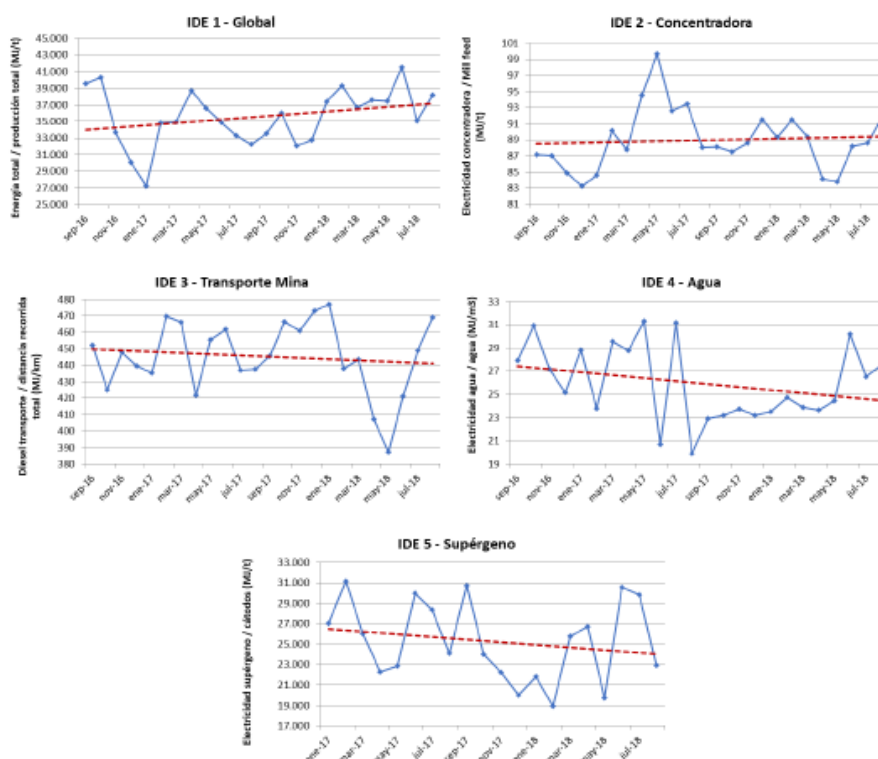


Gráfico 4. Tendencia IDEs, últimos 24 meses¹

¹ La energía de Concentradora incorpora los consumos de molienda + relaves y agua + flotación + esp y filtrado + Chancado.

4 Estatus Plan de Eficiencia Energética y disminución emisiones de CO₂-e

La meta a 2020 para Carmen de Andacollo es disminuir 200 [TJ] de energía, y una disminución en las emisiones de CO₂-e de 19 [kton], teniendo como base el año 2016. Se muestra en los siguientes gráficos el ahorro real de energía y la proyección futura, y la disminución real y proyección futura en emisiones de CO₂-e, comparado con las metas propuestas.

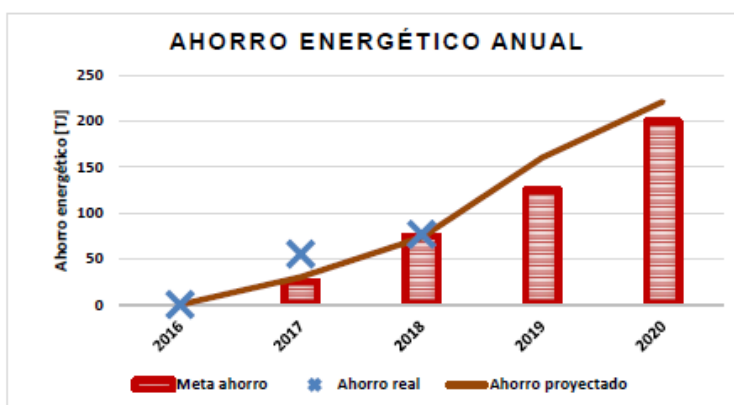


Gráfico 5. Comparación plan de ahorro energético²

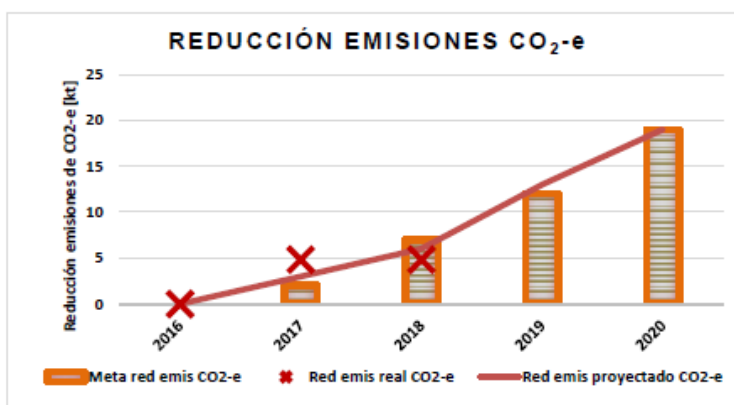


Gráfico 6. Comparación plan de disminución de emisiones de CO₂-e³

² El valor real y proyectado para el 2018 corresponde a la proyección anual con los consumos reales desde enero a agosto.

³ El valor real y proyectado para el 2018 corresponde a la proyección anual con la emisión equivalente real desde enero a agosto.

5 Estado iniciativas de mejora energética

Tabla 3. Estado de avance iniciativas de mejora energética

Año	Área	Iniciativa	Energía [TJ]	CO ₂ -e [kt]	Responsable	Estatus
2017	Mina	Optimizar factor de carga de los camiones (optimizar tolvas por elementos más livianos)	2,3	0,20		
2017	Mina	Gestión eficiente el traslado de mineral (tiempos de espera, carguío, cola, etc.)	3,1	1,51		
2017	Concentradora	Mine to Mill (optimización consumo de energía específica en Molienda a partir de optimización de tronadura)	21,4	2,06		
2017	Mina	Gestión de flota a través de monitoreo en línea de los camiones (velocidades promedio, recorrido, frenado, etc.)	2,9	0,20		
2018	Concentradora	Cambio corazas médium a finas en revestimiento chancadores de cono Planta 20K (2% menos CEE SAG)	43,1	4,14		
2018	Concentradora	Optimización de CSS en Chancador terciario de Planta 10K (1,3% menos en CEE SAG)	5,1	0,49		
2018	Concentradora	Optimización en ángulos de levante revestimientos molino SAG	4,9	0,47		
2018	Mina	Disminuir 1 minuto de ciclo flota CAEX	20,9	1,45		
2018	Mina	Aumentar el FC Flota CAEX en 1 ton	2,8	0,19		
2018	Supérgeno	Optimizar parámetros de calentadores de SX para la reducción de combustible (2% mejora de eficiencia)	0,3	0,02		
2018	Supérgeno	Mejorar eficiencia de la nave EW, a través de mejora de las conexiones anódicas y uso de antisulfatante	1,3	0,12		
2018	General	Ahorro energía área seca por operación en vacío	0,6	0,06		
2018	Concentradora	Estudiar los revestimientos del molino SAG con el objetivo de desarrollar mayor eficiencia en el proceso	4,3	0,41		
2018	General	Mejorar el factor de potencia en algunas instalaciones (normalización filtro armónico sala 940)	12,4	1,10		
2018	Concentradora	Chancador Sizer para reducción de granulometría	38,9	3,74		
2019	Concentradora	Actualización de instrumentación y sistema experto para flotación	-			
2019	Mina	Mejoramiento rutas de transporte (mejora el comportamiento de los equipos y ayuda a mejorar la vida útil de los neumáticos)	2,9	0,20		
2019	Mina	Economizador de combustible (equipo capaz de reducir en 4% el consumo de combustible en los camiones de extracción)	11,5	0,80		
2020	Mina	Reemplazo diesel por energías renovables en generadores de drenajes mina (1 MW en generación diesel por energía alternativa)	37,4	2,60		
2020	Concentradora	Optimizar tamaño de bolas de molienda	8,7	0,84		
2020	Concentradora	Trommel Magnético en Molino Bolas N°1 y N°2	16,7	1,61		
2020	Concentradora	Repotenciamento de molino SAG (maximización del uso de la potencia)				
2020	General	Alimentación alternativa (solar) a equipos para estación de extracción de agua en Rio Elqui EB 1.	11,6	1,03		

Año	Área	Iniciativa	Energía [TJ]	CO ₂ -e [kt]	Responsable	Estatus
2020	General	Instalación de paneles solares en forma local para energía eléctrica y calor	24,1	2,14		
	Supérgeo	Sistema de respaldo calefacción de SX (sistemas termo solares o de aire caliente)	14,0	0,97		
	Supérgeo	Utilización de equipos economizadores de combustible en las líneas de alimentación de los calentadores	0,7	0,05		
	Concentradora	Sistema de control experto en molienda para el control de proceso	4,7	0,45		
	General	Reducción de los consumos inadecuados o fugas de los compresores de aire (problema operacional)	2,6	0,25		
	General	Implementación de sistema de control de demanda en horario punta y mejoras sistema de medidores	63,1	5,61		
	General	Recambio de luminarias por sistemas más eficiente en consumo y capacidad lumínica (200 luminarias de 100W por 70W)	2,37	0,21		
	General	Cambio de punto de alimentación EB2 a EB5 por sistema de 23 kV desde CDA	0,6	0,05		
		Instalar variadores de frecuencia en harneros de Planta 20K				
		Instalación de VDF en Harnero SAG				
		Instalar VDF en CV-002 de molienda				
		Iniciativa en etapa de implementación, de forma paulatina o total.				
		Iniciativa en etapa de evaluación, a nivel de ingeniería conceptual, básica o detalles.				
		Iniciativa en carpeta para posible evaluación futura.				

Teck