



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

ANTOFAGASTA MINERALS S.A.

MARZO 2019

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	Descripción de la empresa	5
2	Gestión de Energía	6
2.1	Política y Cultura	6
2.1.1	POLÍTICA ENERGÉTICA EN LA COMPAÑÍA	6
2.2	Encargado de gestión energética	9
2.3	Implementación Sistema de Gestión de la Energía.....	11
2.4	Planificación energética	12
2.4.1	Perfil Energético de Consumo por faena, evolución 2015-2018.....	12
2.4.2	Indicadores energéticos	24
2.4.3	Intensidad energética por compañía	30
2.5	Plan de eficiencia energética.....	31
2.5.1	Plan de eficiencia energética a corto plazo.....	32
2.5.2	Plan de eficiencia energética a mediano plazo	32
3	Proyectos implementados	33
3.1	Proyectos Implementados: Minera Los Pelambres	33
3.2	Proyectos Implementados: Minera Centinela	35
3.3	Proyectos Implementados: Minera Zaldívar	36
3.4	Proyectos Implementados: Minera Antucoya	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Lineamientos del Grupo Antofagasta Minerals para la mitigación de sus emisiones de gases de efecto invernadero.	7
Figura 2: Pilares de gestión energética del Programa de Competitividad y Costos (PCC).	7
Figura 3: Áreas corporativas interactuantes con el plan de acción del SGE.	8
Figura 4: Proyección uso de Energías Renovables AMSA.	9
Figura 5: Organigrama corporativo interacción Gerencia de Energía.	10
Figura 6: Consumo eléctrico anual por grupo y compañías.	13
Figura 7: Consumo combustible anual por grupo y compañías.	13
Figura 8: Distribución Energía Eléctrica MLP 2018.	14
Figura 9: Desglose del consumo de energía eléctrica en MLP año 2018.	14
Figura 10: Porcentajes de Energías Renovables presentes en MLP.	15
Figura 11: Desglose del consumo de Combustible en MLP año 2018.	15
Figura 12: Consumo Eléctrico Anual Histórico MLP.	16
Figura 13: Consumo Combustible Anual Histórico MLP.	16
Figura 14: Consumo total energético CEN 2018.	17
Figura 15: Desglose del consumo de energía eléctrica en CEN Sulfuros año 2018.	18
Figura 16: Desglose del consumo de energía eléctrica en CEN Óxidos año 2018.	18
Figura 17: Desglose del consumo de combustible en CEN año 2018.	19
Figura 18: Consumo Eléctrico Anual Histórico CEN.	19
Figura 19: Consumo Combustible Anual Histórico CEN.	19
Figura 20: Consumo total energético CMZ 2018.	20
Figura 21: Desglose del consumo de energía eléctrica en CMZ año 2018.	20
Figura 22: Desglose del consumo de combustible en CMZ año 2018.	21
Figura 23: Consumo Eléctrico Anual Histórico CMZ.	21
Figura 24: Consumo Combustibles Anual Histórico CMZ.	21
Figura 25: Consumo total energético ANT 2018.	22
Figura 26: Desglose consumo de energía eléctrica en ANT año 2018.	22
Figura 27: Desglose consumo de combustible en ANT año 2018.	23
Figura 28: Consumo eléctrico Anual Histórico ANT.	23
Figura 29: Consumo Combustibles Anual Histórico ANT.	23
Figura 30: Indicador de consumo energético de transporte mina en MLP.	24
Figura 31: Indicador de consumo energético de chancador primario en MLP.	24
Figura 32: Indicador de consumo energético de planta concentradora en MLP.	25
Figura 33: Indicador de consumo energético de transporte mina de CEN Sulfuros.	25
Figura 34: Indicador de consumo energético de chancador primario de CEN Sulfuros.	25
Figura 35: Indicador de consumo energético de planta concentradora de CEN Sulfuros.	26
Figura 36: Indicador de consumo energético de transporte mina de CEN Óxidos.	26
Figura 37: Indicador de consumo energético de chancador primario de CEN Óxidos.	26
Figura 38: Indicador de consumo energético de planta SX-EW de CEN Óxidos.	27
Figura 39: Indicador de consumo energético de transporte mina de CMZ.	27
Figura 40: Indicador de consumo energético de chancador primario de CMZ.	28

Figura 41: Indicador de consumo energético de planta SX-EW de CMZ.....	28
Figura 42: Indicador de consumo energético de transporte mina de ANT.....	28
Figura 43: Indicador de consumo energético de chancador primario de ANT.	29
Figura 44: Indicador de consumo energético de planta SX-EW de ANT.	29
Figura 45: Intensidad Energética anual MLP.....	30
Figura 46: Intensidad Energética anual CEN.	30
Figura 47: Intensidad Energética anual CMZ.....	31
Figura 48: Intensidad Energética anual ANT.	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Encargado de gestión energética a nivel corporativo de AMSA.	9
Tabla 2: Encargados de gestión energética a nivel de compañía de AMSA.....	11
Tabla 3: Oportunidades de eficiencia Energética de corto plazo en Antofagasta Minerals.	32
Tabla 4: Oportunidades de eficiencia energética de mediano plazo en Antofagasta Minerals.	33
Tabla 6: Iniciativa energética de Ampliación Mallas Tronadura Lastre.	33
Tabla 7: Iniciativa Energética de Optimización Rendimiento STMG.....	34
Tabla 8: Iniciativa Energética Factor Carga Palas.....	34
Tabla 9: Iniciativa Energética Incremento Rendimiento SAG.	34
Tabla 9: Iniciativa Energética Optimización Recuperación Metalúrgica.....	35
Tabla 10: Iniciativa Energética Reducción Consumo Específico SAG.	35
Tabla 11: Iniciativa Energética Consumo Específico de Energía Nave EW.....	35
Tabla 12: Iniciativa Energética Abastecimiento de Combustible.	36
Tabla 13: Iniciativa Energética Aumento Utilización Descarga Ripios.	36
Tabla 14: Iniciativa Energética Costo de Explosivos.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 15: Iniciativa Energética Utilización Chancado Primario.....	37
Tabla 16: Iniciativa Energética SX-EW MRDC.....	37
Tabla 17: Iniciativa Energética Gasto y Producción en P&T.....	37
Tabla 18: Anexo, Sistema de Gestión de la energía.	1

1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Antofagasta Minerals S.A. (AMSA) es el principal grupo minero privado a nivel nacional, es el tercer productor de cobre en Chile y el noveno productor de cobre a nivel internacional.¹

AMSA opera cuatro compañías mineras de rajo abierto en Chile: Los Pelambres (MPL), Centinela (CEN), Antucoya (ANT) y Zaldívar (CMZ). En 2018, los niveles de producción de estas cuatro compañías fueron de: 797.523 toneladas de cobre fino, 13.352 toneladas de concentrado de molibdeno, 226.600 onzas de oro y 3.745.770 onzas de plata.

La propiedad de Minera Los Pelambres está constituida por un 60% de AMSA, un 25% por Nippon LP Investment y un 15% por Marubeni & Mitsubishi LP Holding BV. Esta compañía se ubica en la comuna de Salamanca, perteneciente a la Región de Coquimbo, e inició sus operaciones de sus yacimientos de sulfuros el año 2000. Los productos de esta mina son: concentrados de cobre, concentrados de molibdeno, oro y plata. En 2018 se produjeron 372.400 toneladas de cobre fino mediante concentrado, 13.352 toneladas de molibdeno en forma de concentrado y 69.000 onzas de oro y 2.529.000 onzas de plata.

En Minera Centinela la propiedad es un 70% de AMSA y un 30% de Marubeni Corporation. Centinela se constituye el año 2014, a partir de la fusión de las mineras Esperanza y El Tesoro. Esta compañía se ubica a 21 kilómetros del poblado de Sierra Gorda en la Región de Antofagasta. En esta mina existen yacimientos de óxidos y sulfuros, mientras que los productos son: cátodos de cobre, concentrado de cobre, oro y plata. Los niveles de producción del año 2018 fueron de 92.600 toneladas de cátodos de cobre, 165.718 toneladas de cobre fino mediante concentrado, 157.600 onzas de oro y 1.216.770 onzas de plata.

La propiedad de Minera Antucoya es un 70% de AMSA y un 30% de Marubeni Corporation. Antucoya comienza sus operaciones el año 2015, se encuentra ubicada a 125 kilómetros al noreste de la ciudad de Antofagasta y corresponde a una mina de óxidos que produce cátodos de cobre. En el año 2018 la producción fue de 72.217 toneladas de cátodos de cobre.

La compañía Minera Zaldívar es operada por AMSA desde el año 2015, fecha desde que su propiedad es compartida en un 50% por AMSA y en un 50% por Barrick Gold Corporation. Inicia sus operaciones en 1995 y se ubica a unos 175 kilómetros al sudeste de la ciudad de Antofagasta. Es una minera con yacimientos de óxidos y tiene producción de cátodos de cobre y concentrado de cobre. En 2018, se produjeron 93.883 toneladas de cátodos de cobre y 705 toneladas de fino en forma de concentrado. AMSA es el único operador de la Minera Zaldívar, pero la propiedad de ésta y su producción de cobre es compartida en partes iguales por AMSA y por Barrick Gold Corporation.

¹ Reporte de Sustentabilidad (2017), Grupo Minero Antofagasta Minerals.

2 GESTIÓN DE ENERGÍA

2.1 POLÍTICA Y CULTURA

El Grupo Minero de Antofagasta Minerals S.A. (AMSA) está consciente de la importancia de la energía y su uso en cada una de sus compañías, tanto desde el punto de vista ambiental como productivo, representando para el año 2018 el 21% del costo total de producción de cobre para el grupo (14% electricidad y 7% combustibles). De este modo, se ha dado énfasis en la Gestión Energética como uno de los pilares que actúan de manera transversal en las diferentes iniciativas de innovación; excelencia operacional; competitividad y costos y mecanismo de reducción de Gases de Efecto Invernadero.

2.1.1 POLÍTICA ENERGÉTICA EN LA COMPAÑÍA

Antofagasta Minerals S.A. cuenta con un Estándar de Cambio Climático, donde se manifiesta la preocupación por el Desarrollo Sustentable y el Cambio Climático, donde la Gestión Energética (incorporación de Energías Renovables y Eficiencia Energética) son parte de las principales medidas de control.

El principal objetivo del Estándar de Cambio Climático es establecer la manera de mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de AMSA. Para lograrlo, se fomenta la innovación, investigación y aplicación de mejoras en términos de Gestión Energética, incluyendo Eficiencia Energética (EE), diversificación de la matriz de suministro de energía eléctrica y térmica y renegociación de contratos eléctricos. En particular, en el año 2018 el 23,2% del total de la energía consumida por el grupo minero fue generada por fuentes renovables, en donde destaca MLP con un 59% de consumo de energías limpias.²

Específicamente, el Estándar hace mención a las siguientes iniciativas para lograr el objetivo mencionado en el párrafo anterior:

- Identificar e implementar oportunidades de mitigación en compañías, buscando reducir el consumo energético en los procesos de mayor requerimiento.
- Contratación o renegociación de suministro eléctrico, evaluando las emisiones que la matriz de suministro eléctrico provoca dentro del inventario de emisiones del grupo.
- Incorporar las variables de eficiencia energética y cambio climático en la etapa de proyectos; Identificando alternativas de suministro (convencionales y no convencionales) y considerando equipamiento eficiente.

De esta forma, Antofagasta Minerals apunta a trabajar integralmente en la mitigación de emisiones en todas las etapas del proceso minero y de los nuevos proyectos. Este plan transversal de mitigación considera la inclusión de la Gestión Energética como uno de sus factores principales de acción, como se muestra en la Figura 1.

² Incluyendo un 9,25% de energía eléctrica generada por la correa regenerativa.



Figura 1: Lineamientos del Grupo Antofagasta Minerals para la mitigación de sus emisiones de gases de efecto invernadero.

Durante el 2019 actualizaremos nuestro estándar de Cambio Climático, para así hacer frente a los nuevos desafíos que el Grupo minero está analizando.

En el plano estratégico, Antofagasta Minerals en el año 2015 implementa su Programa de Competitividad y Costos (PCC), el cual tiene un doble objetivo: reducir los costos para mejorar la competitividad en el corto plazo y modernizar la administración del negocio para mejorar la competitividad estructuralmente.

Los cinco pilares de gestión del PCC actuales corresponden a: Optimización en la gestión de bienes y servicios; Eficiencia operacional y confiabilidad de activos; Eficiencia energética; Efectividad organizacional; y Gestión eficiente del capital de trabajo, CAPEX y otros costos. Dichos pilares se muestran en el esquema de la Figura 2.



El pilar de eficiencia energética persigue la competitividad del negocio mediante el Sistema de Gestión de la Energía (SGE), el cual, busca mejorar el uso y gestión de los recursos energéticos usados por el Grupo, con el fin de aportar a la optimización de costos, mejoras de productividad, competitividad y sustentabilidad. El SGE se integrará a los sistemas o programas que actualmente posee la compañía optimizando costos, esfuerzos y tiempo de implementación.

AMSA está evaluando consolidar una Política Energética unificada para todas las compañías que esté alineada con el Estándar de Cambio Climático. Las áreas principales que se busca desafiar e impactar para lograr una mejora en la gestión a nivel de Grupo se muestran en la Figura 3.



Figura 3: Áreas corporativas interactuantes con el plan de acción del SGE.

El SGE busca visibilizar la importancia de la gestión energética mediante la construcción de un Portal en línea de Gestión de Energía interno de la compañía, captura de valor de las mejoras operacionales, búsqueda de mejores prácticas, medición y monitoreo para la toma de decisiones y la incorporación de mejoras desde el diseño de proyectos nuevos.

En el ámbito de sustentabilidad las siguientes metas definidas por AMSA se cumplieron durante el periodo 2017; Cero accidentes con impacto ambiental significativo; La implementación de un nuevo modelo de Gestión Ambiental en base a un cumplimiento estricto de las exigencias ambientales; Y el compromiso de una reducción de 300.000 toneladas de emisiones de CO_{2e} durante el quinquenio 2018-2022, según lo previsto en el caso base 2017.³

Este compromiso, será enfrentado por tres frentes estratégicos: Mediante una gestión energética de proyectos actuales con potencial disminución del consumo energético, mediante la incorporación de energías renovables vía contrato o autogeneración dentro de la matriz energética del Grupo y finalmente mediante la aplicación del plan de reforestación por la compañía Minera Los Pelambres.

Al año 2018, AMSA posee un 23,2% de cobertura de demanda energética eléctrica provenientes de Energías Renovables, dichas fuentes incluyen dos centrales fotovoltaicas Javiera y Conejo, el parque eólico El Arrayán y la correa regenerativa perteneciente a minera Los Pelambres, proyecto de innovación propio de AMSA. Para el año 2018 se evitaron la emisión de 327 [kton CO_{2e}] mediante el uso de energías renovables (estos contratos no fueron considerados en la meta de las 300 mil toneladas, siendo un aporte adicional a la reducción de emisiones). La proyección de la matriz eléctrica del grupo, incluyendo el aporte de la correa regenerativa de MLP, es promisorio en

³ Reporte de Sustentabilidad (2017), Grupo Minero Antofagasta Minerals S.A.

el uso de Energías Renovables, disminuyendo considerablemente las emisiones de CO_{2e} producto del uso de energía eléctrica, según se muestra en la Figura 4.

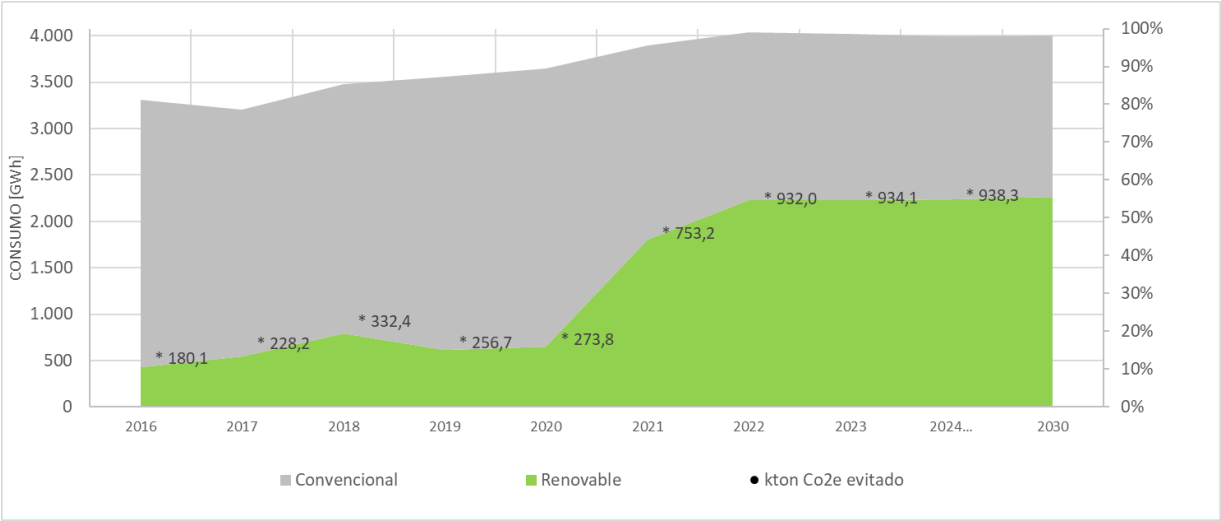


Figura 4: Proyección uso de Energías Renovables AMSA.

2.2 ENCARGADO DE GESTIÓN ENERGÉTICA

En AMSA la Gestión Energética a nivel Grupo es liderada por la Gerencia de Energía y su Gestor Energético del Grupo, el cual se indica en la Tabla 1. La Gerencia de Energía actúa de forma directa con las Gerencias de: Excelencia Operacional, Mantenimiento, Medio Ambiente Y Finanzas (PCC), esto se aprecia en el organigrama del SGE en la Figura 5. La Gerencia de Energía tiene entre sus responsabilidades:

- a) Liderar y desafiar la gestión actual de energía.
- b) Entregar lineamientos de Eficiencia Energética acordes a los intereses del Grupo y tendencias posibles obligaciones nacionales e internacionales sobre la materia.
- c) Monitorear, reportar y coordinar las iniciativas de Gestión de Energía de alta replicabilidad o visibilidad del Grupo.
- d) Apoyar en el desarrollo, seguimiento y captura de nuevas iniciativas de Eficiencia Energética en conjunto con las operaciones.
- e) Mejoras en contratos ya existentes.

Tabla 1: Encargado de gestión energética a nivel corporativo de AMSA.

Compañía	Cargo	Nombre	Correo
Corporativo	Subgerente Eficiencia Energética	Diego Lizana R.	dlizana@aminerals.cl

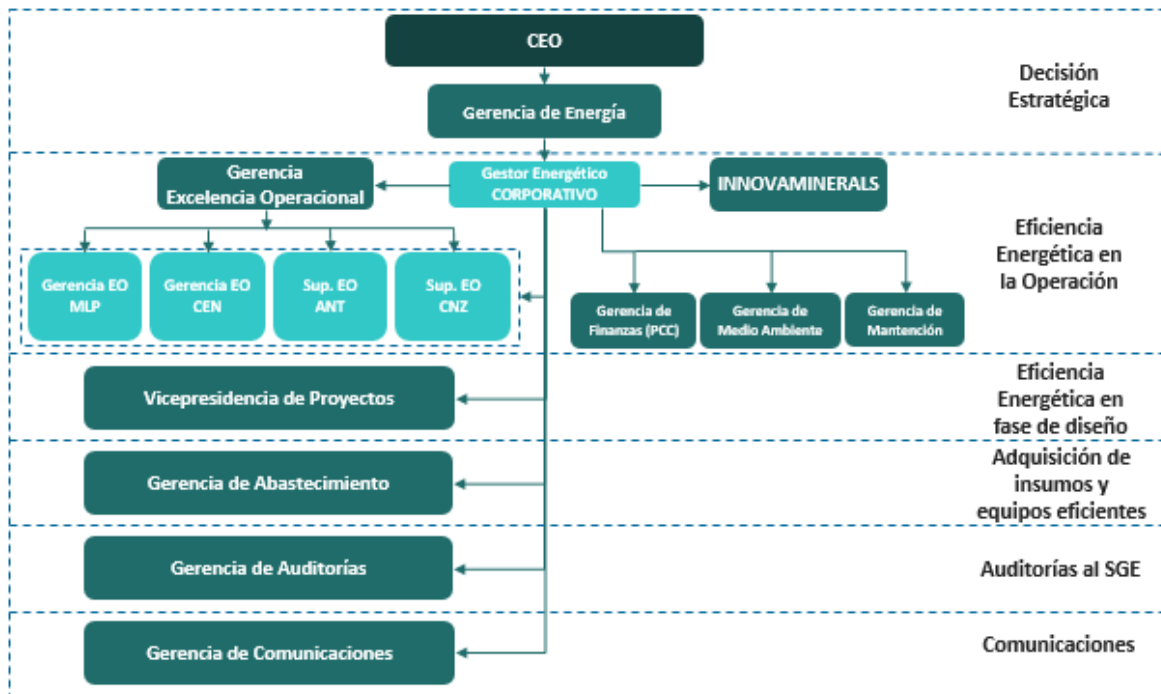


Figura 5: Organigrama corporativo interacción Gerencia de Energía.

La captura de mejoras operacionales que impacten en el uso de la energía se realiza a través de las principales líneas de proyectos existentes: Excelencia Operacional e INNOVAMINERALS, mientras que la gerencia de Energía busca liderar y desafiar la gestión actual de energía, coordinando y capturando nuevas oportunidades, las cuales son canalizadas a través de las líneas antes indicadas.

Excelencia operacional tiene un rol fundamental en la operativización del sistema de gestión, visibilizando la variable energética dentro de los proyectos de mejora operacional que desarrolla, e incorporándola como uno de los temas intrínsecos a gestionar en beneficio de maximizar la productividad de las operaciones. De forma coordinada con la Gerencia de Energía llevan a cabo las siguientes actividades iniciales:

- Desarrollo del Perfil Actualizado de Consumo por Compañía.
- Captura de valor de iniciativas gestionadas por Excelencia Operacional, mediante la identificación de KPI's se genera la captura de ahorros de energía y emisiones de GEI en iniciativas existentes y futuras.
- Definición de un estándar de KPI's tales como indicadores de desempeño energético a medir por defecto, para ser utilizado en proyectos por área operativa para nuevos proyectos.
- Asesorar a la compañía en la fijación de metas de reducción de consumo energético.

En un trabajo colaborativo y coordinado con PCC se realizará la incorporación y seguimiento de KPI's de Eficiencia Energética (EE) y Gases de Efecto Invernadero (GEI) en base a una cartera de proyectos operacionales.

A nivel de las compañías, la responsabilidad de la gestión energética recae en los Gestores Energéticos, rol clave listados en la Tabla 2.

Tabla 2: Encargados de gestión energética a nivel de compañía de AMSA.

Compañía	Cargo	Nombre	Correo
Minera Los Pelambres	Superintendente Suministro Eléctrico	Hermógenes Zepeda	hzepeda@pelambres.cl
Minera Centinela	Gerente Servicios de Soporte a la Operación	Cesar Jiménez	cjimenezs@mineracentinela.cl
Minera Antucoya	Superintendente Excelencia Operacional	Jonifer Quillatupa Callupe	jquillatupa@antucoya.cl
Minera Zaldívar	Superintendente Excelencia Operacional	Octavio Osorio Morales	octavio.osorio@aminerals.cl

Las principales funciones de los líderes a nivel de compañía son:

- Apoyar la implementación del Sistema de Gestión de Energía en su Compañía.
- Apoyar en la identificación, evaluación, diseño e implementación de las Oportunidades de Eficiencia Energética.
- Aprobar la facilitación de recursos y entregar apoyo técnico en la implementación de medidas de Eficiencia Energética en las compañías.
- Apoyar en el diseño e implementación del plan de Gestión del Cambio.
- Mantener dashboard de KPI's y benchmarks de la compañía.
- Liderar la implementación, control de procesos y gobernanza de Gestión de Iniciativas.

2.3 IMPLEMENTACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

A fines del año 2016 se inicia un plan de implementación del Sistema de Gestión de la Energía (SGE), durante el 2018 se redefine la gobernanza y estructura del sistema modernizándolo y adaptándolo a las estructuras propias de liderazgo que posee el grupo, con el objetivo de visibilizar la energía como una variable a incluir en todo proyecto a desarrollar, poniendo a disposición de los tomadores de decisiones información que permita sensibilizar sobre la importancia e impacto que tiene esta variable en los procesos de la compañía, maximizando la productividad de las operaciones y agilizando el control de costos.

El rediseño del Sistema de Gestión incorpora experiencia positiva y negativa de sistemas de gestión desplegados en distintas industrias, considerando las mejores prácticas de la norma internacional ISO 50.001.

En particular, el trabajo en 2018 se enfocó en instalar las bases del sistema:

- Validación de la estructura por parte del Comité Ejecutivo y difusión entre los principales stakeholders.
- Construcción de perfiles de consumo por parte de las Compañías del grupo.
- Análisis de la cartera de proyectos de Excelencia Operacional para capturar el aporte en reducción de consumo de energía y Gases de Efecto Invernadero.
- Definición de KPI's a controlar en nuevos proyectos, por área operativa.

Los desafíos para el año 2019 serán:

- La construcción de una Hoja de Ruta de Adopción de electromovilidad del Grupo.
- Creación de un portal online de energía corporativo.
- Fortalecer estructura de gobernanza a través del Modelo Operativo y relevar la energía como una variable importante en la toma de decisiones.
- Desarrollar y promover estándares que incorporen la Eficiencia Energética en el diseño de los proyectos.

Estas modificaciones realizadas a la forma de enfrentar la gestión de energía en la compañía y discriminaciones arbitrarias, positivas o negativas, sobre qué proyectos eran considerados o no de eficiencia energética, ha permitido capturar mejoras en procesos que inicialmente no estaban registradas, logrando ahorros importantes tanto en términos económicos, GJ ahorrado y GEI evitados, los cuales si bien a la fecha de entrega de este informe aún están siendo validados, son superiores a los 10US\$MM. El detalle de estos proyectos será compartido durante el año 2019 como casos de buenas prácticas y consolidación del Sistema de Gestión del grupo.

El resumen del estado de la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGE) se muestra en la Tabla 17 anexada.

2.4 PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

Bajo el proceso de implementación del SGE en AMSA, se realiza la identificación del perfil energético base de cada compañía perteneciente al grupo minero. Dado este proceso es posible definir los procesos que presentan un uso significativo de energía, en los que se centran los esfuerzos y recursos para realizar acciones de Gestión de la Energía. Los resultados del proceso de Revisión Energética se detallan a continuación.

En el ámbito de gestión de contratos, la renegociación de contratos existentes sumado a la entrada en vigencia de nuevos contratos de Minera Zaldívar y Antucoya permitirá que, posean contratos de 100% de suministro eléctrico proveniente de fuentes de Energía Renovable a junio del 2020 para CMZ y al año 2022 para ANT respectivamente.

2.4.1 Perfil Energético de Consumo por faena, evolución 2015-2018

El Perfil Energético de Consumo de cada compañía minera representa el comportamiento energético actual y sirve de referencia para la implementación del SGE. En particular, se evidencia el consumo porcentual de energía eléctrica y diésel, cuyas evoluciones anuales se muestran en la

Figura 6 y Figura 7 respectivamente. Posteriormente, se muestra el desglose de estos consumos, identificando los principales procesos que tienen un mayor consumo energético.

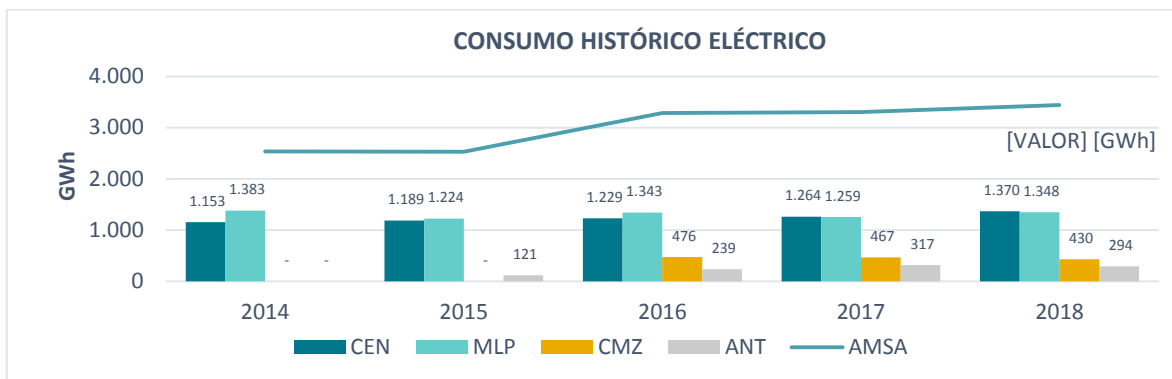


Figura 6: Consumo eléctrico anual por grupo y compañías.

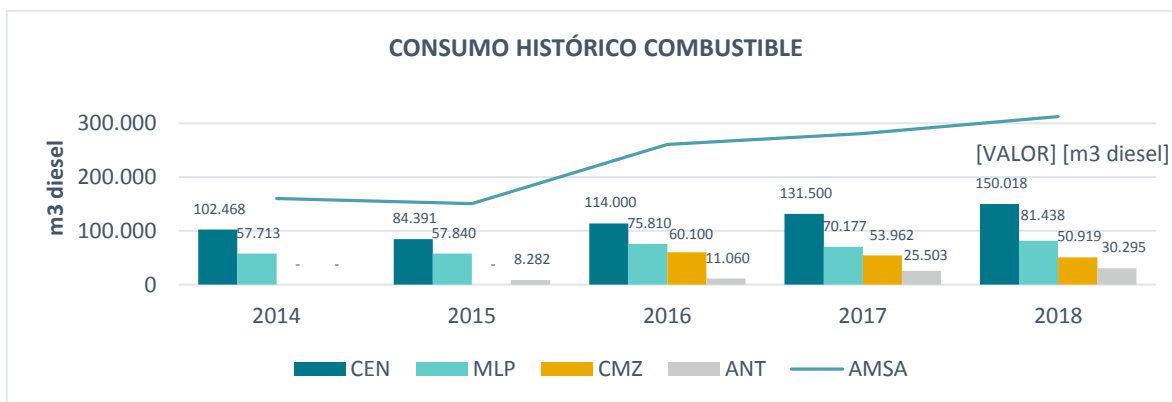


Figura 7: Consumo combustible anual por grupo y compañías.

2.4.1.1 Minera Los Pelambres

El consumo total de energía de Minera Los Pelambres (MLP) se determinó en 7.784 [TJ] para el año 2018. El consumo de energía eléctrica fue de 1.348 [GWh], lo cual corresponde a un 61% del total, mientras que el consumo de combustible fue de 81.438 [m³ diésel]. La distribución porcentual de consumos de energía de Minera Los Pelambres se muestra en Figura 8.

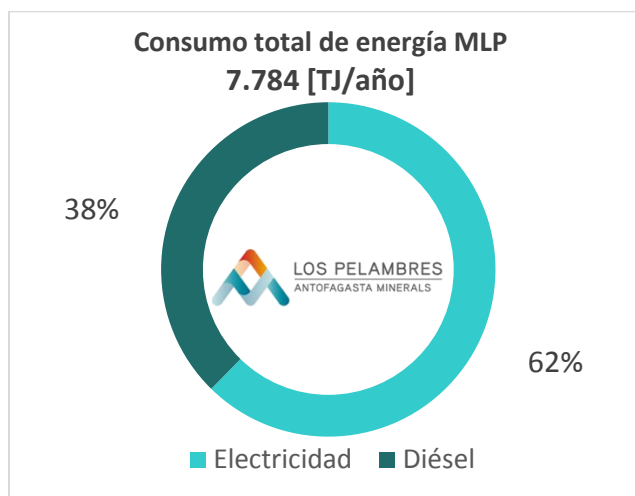


Figura 8: Distribución Energía Eléctrica MLP 2018.

De forma continua, el desglose del consumo de energía eléctrica se adjunta en la Figura 9, identificándose el proceso de Molienda y flotación como de mayor consumo, utilizando 1.064 [GWh] al año que corresponden a 78,9% del consumo eléctrico total de MLP.

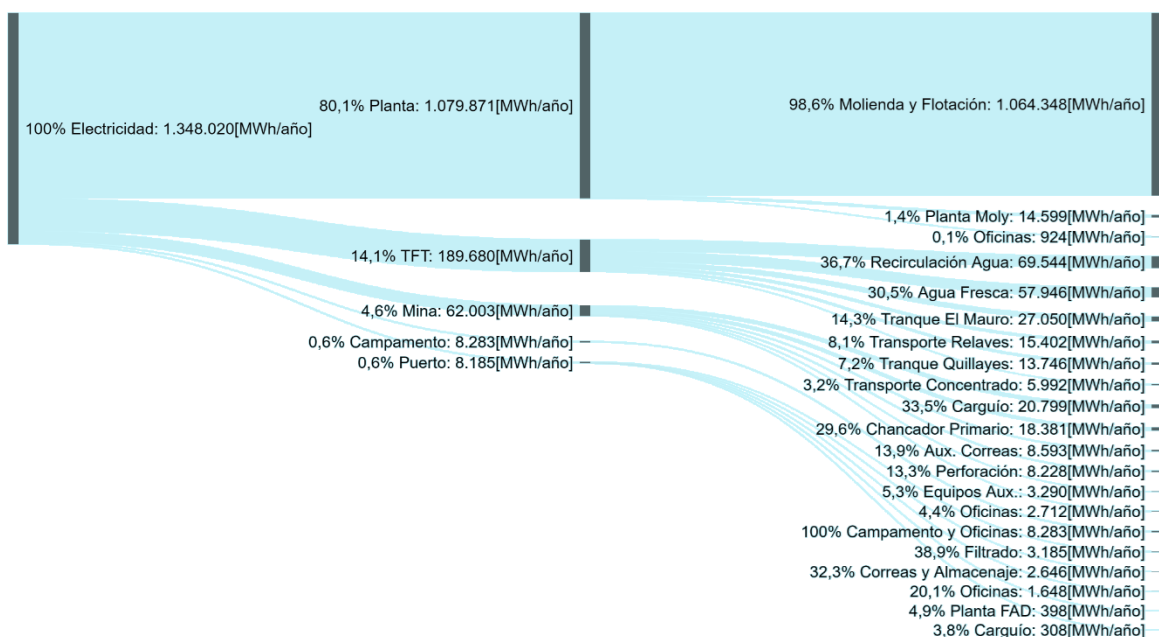


Figura 9: Desglose del consumo de energía eléctrica en MLP año 2018.

De la energía eléctrica consumida por MLP, en el año 2018 un 59,3% equivalentes a 798 [GWh] provinieron de fuentes de Energía Renovables, como se aprecia en la Figura 10. Específicamente de las fuentes; Parque eólico El Arrayan; Central fotovoltaica Javiera; Central fotovoltaica Conejo; y la Correa Regenerativa de MLP, esta última cubre en su totalidad los requerimientos energéticos eléctricos del sector mina con 127,8 [GWh] generados.

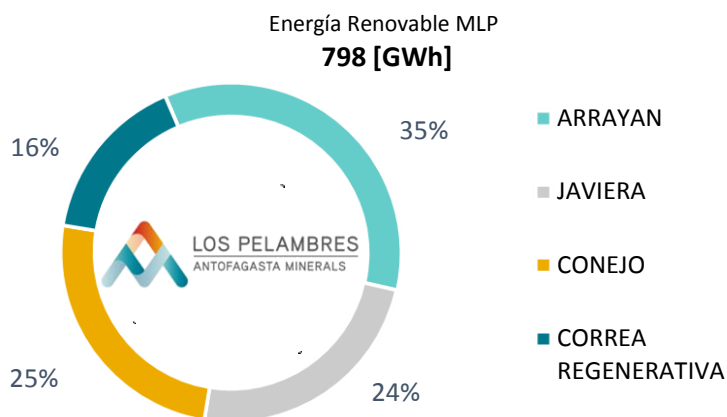


Figura 10: Porcentajes de Energías Renovables presentes en MLP.

El desglose del consumo de diésel en MLP se muestra en la Figura 11.

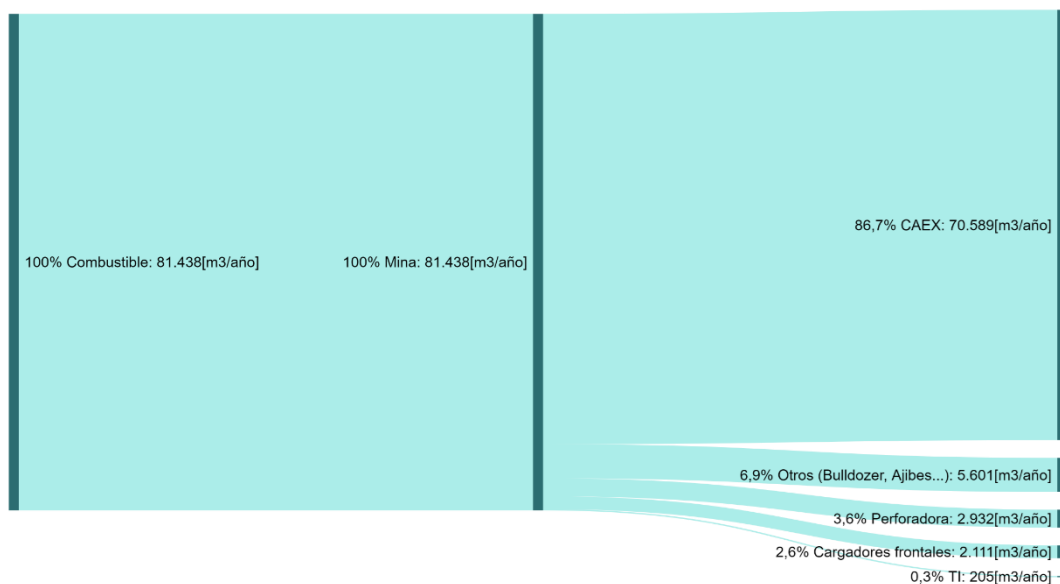


Figura 11: Desglose del consumo de Combustible en MLP año 2018.

Los registros anuales históricos de consumo energético de MLP, se muestran la Figura 12 y en la Figura 13, para energía eléctrica y consumo de combustible respectivamente.

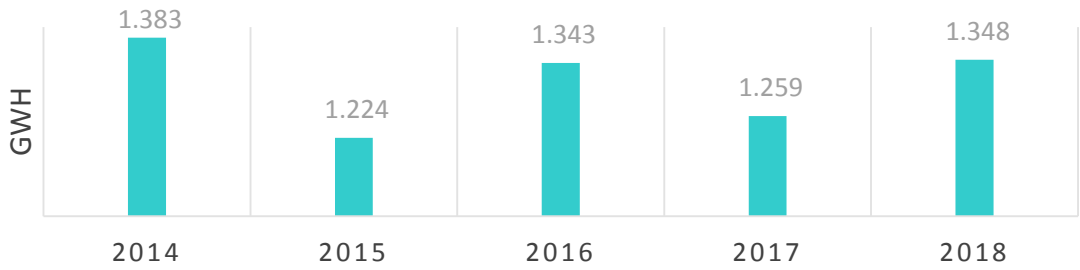


Figura 12: Consumo Eléctrico Anual Histórico MLP.

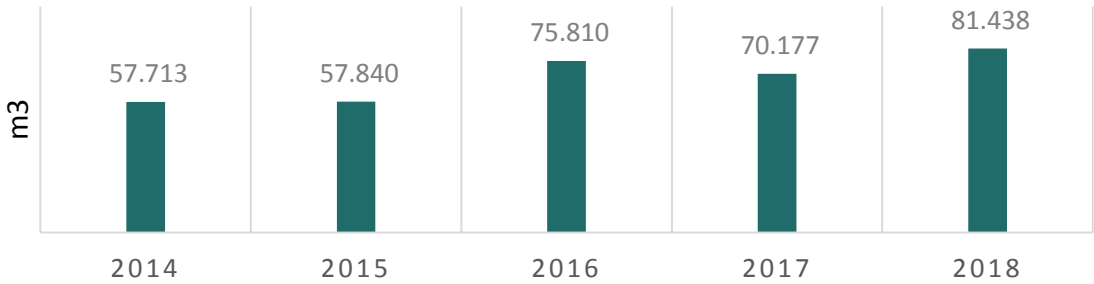


Figura 13: Consumo Combustible Anual Histórico MLP.

Para MLP al año 2018, los consumos de Energía eléctrica y combustibles representaron un 16% y 6% del costo de producción C1 respectivamente.

2.4.1.2 Minera Centinela

Se calculó que el consumo de energía de Minera Centinela para el año 2018 fue de 10.334 [TJ] equivalentes, correspondiendo a 48% de energía eléctrica (1.370 [GWh]) y el 52% restante a consumo de combustible con 150.018 [m³ Diésel]. La distribución porcentual de consumos de energía de Minera Centinela (CEN) se muestra en la Figura 14.

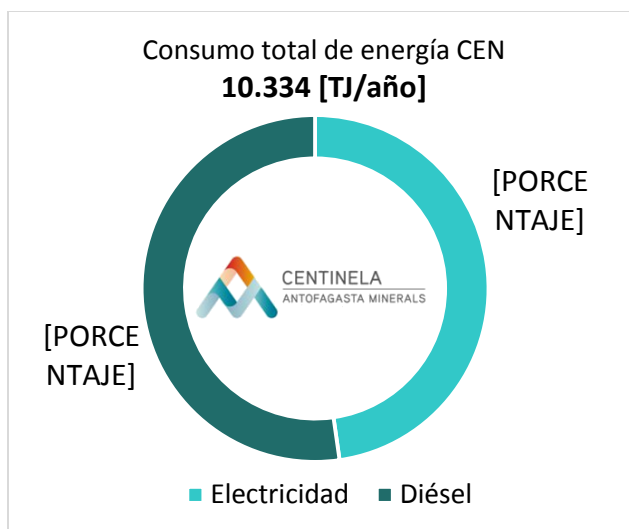


Figura 14: Consumo total energético CEN 2018.

El consumo de energía eléctrica de la compañía el año 2018 para CEN-Sulfuros fue de 1.083 [GWh] cuyo desglose se muestra en la Figura 15, mientras que para CEN-Óxidos (Hidrometalurgia más área OXE) el consumo eléctrico fue de 287 [GWh], cuyo desglose se muestra en la Figura 16. Por otra parte, el desglose de consumo de combustible en CEN unificado se muestra en la Figura 17.

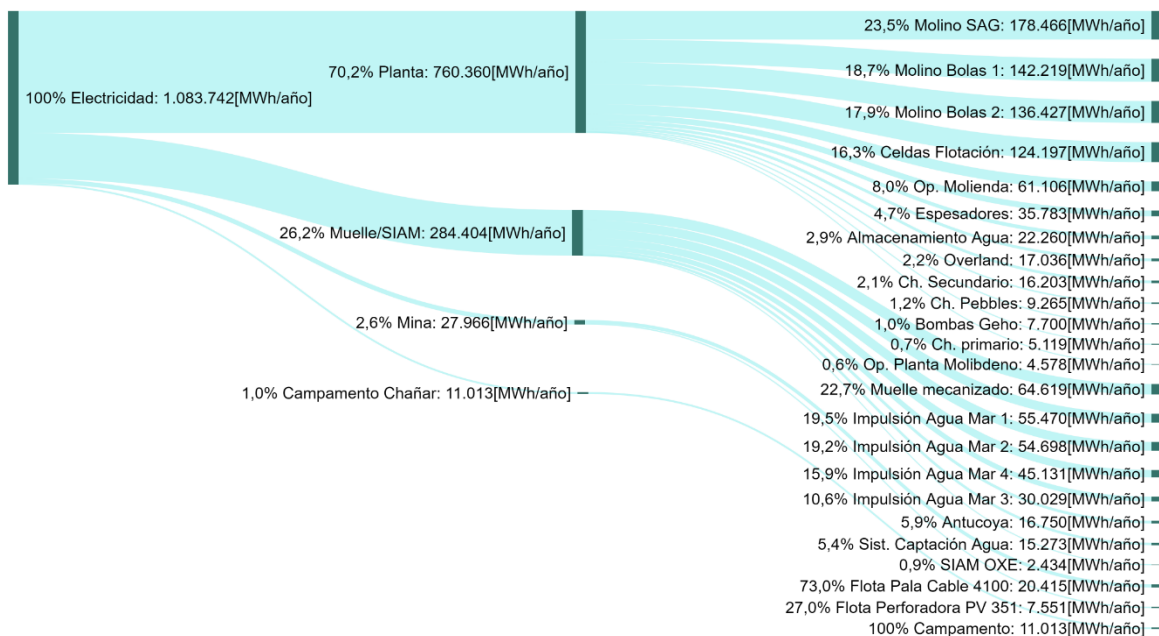


Figura 15: Desglose del consumo de energía eléctrica en CEN Sulfuros año 2018.

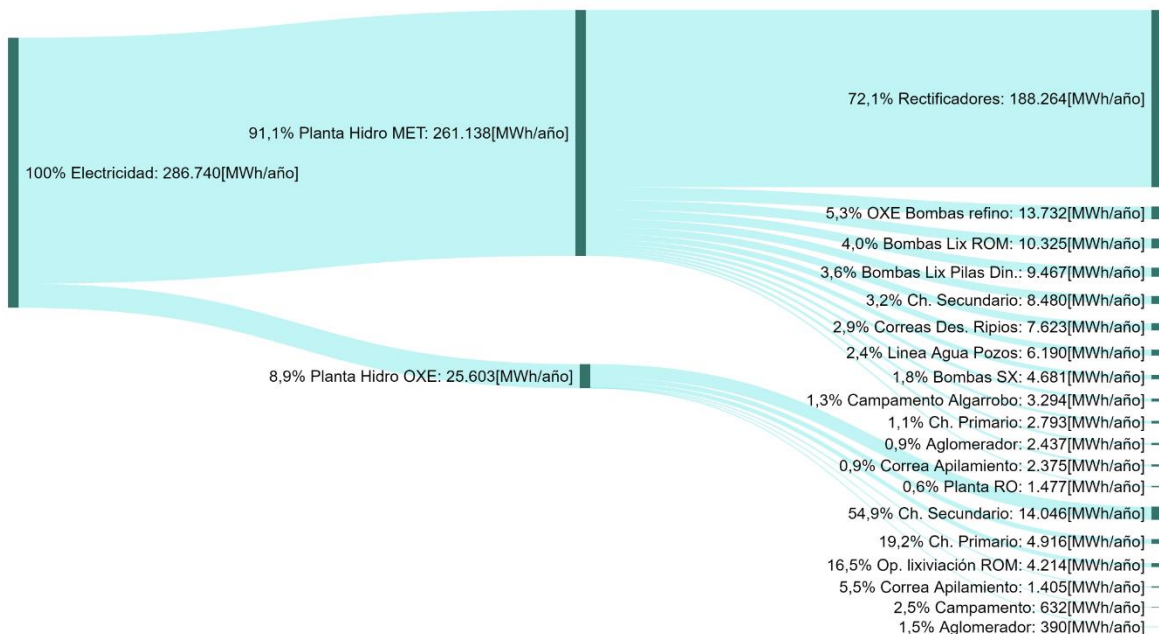


Figura 16: Desglose del consumo de energía eléctrica en CEN Óxidos año 2018.

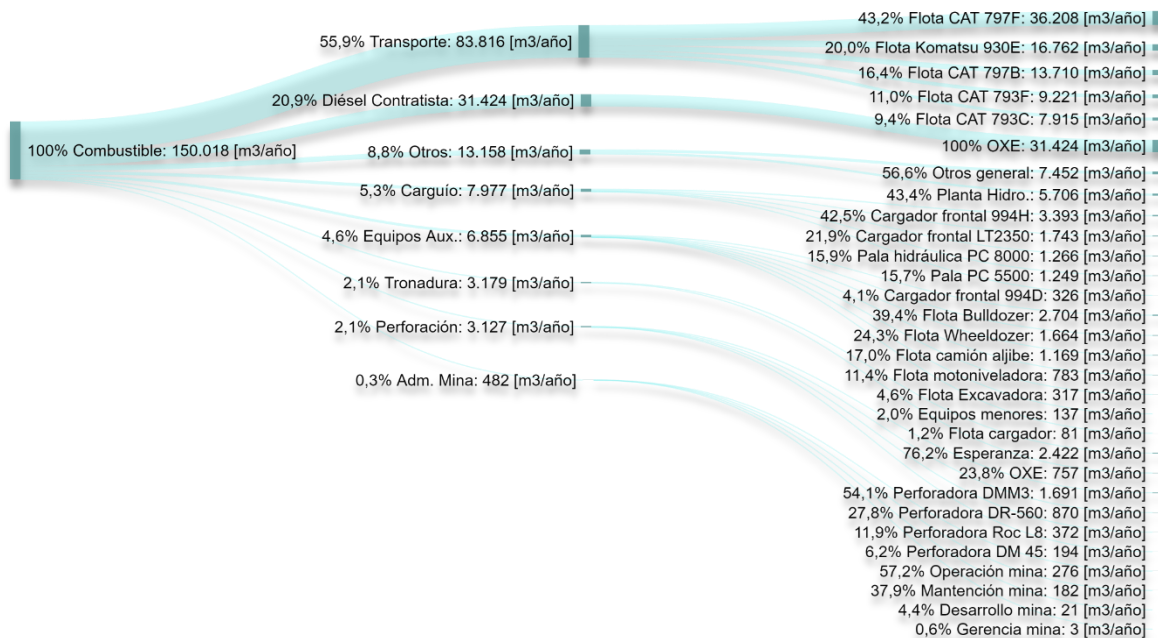


Figura 17: Desglose del consumo de combustible en CEN año 2018.

Los registros anuales históricos de consumo energético se muestran en la Figura 18 y en la Figura 19 para energía eléctrica y consumo de combustible respectivamente.

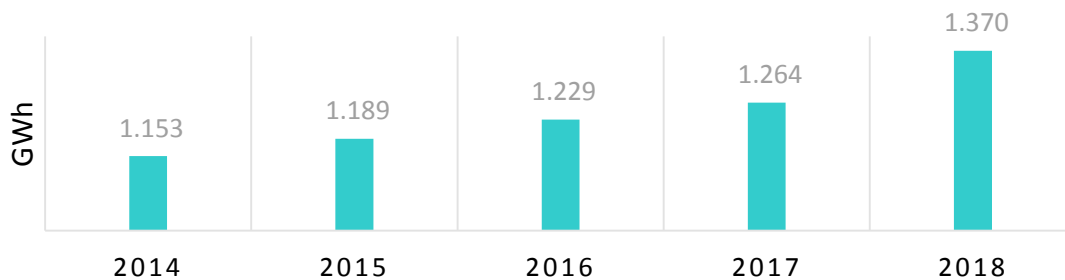


Figura 18: Consumo Eléctrico Anual Histórico CEN.

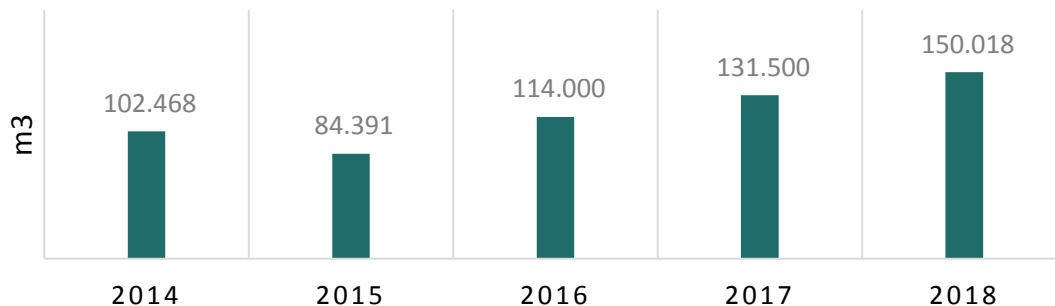


Figura 19: Consumo Combustible Anual Histórico CEN.

Para CEN al año 2018, los consumos de Energía eléctrica y combustibles representaron un 14,0% y 8,0% del costo de producción C1 respectivamente.

2.4.1.3 Minera Zaldívar

Durante el 2018 se estimó un consumo energético total equivalente de 3.317 [TJ] en Minera Zaldívar (CMZ). El consumo de energía eléctrica con un 46% respecto del consumo total, fue de 430 [GWh], mientras que el consumo de combustible con el 54% restante fue de 50.948 [m³ Diésel]. La distribución porcentual de consumo de energía se muestra en la Figura 20.

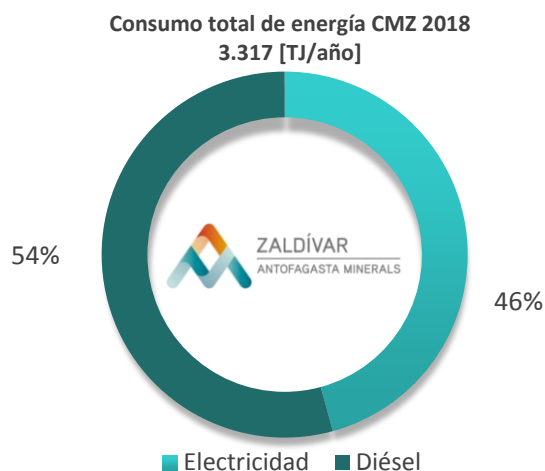


Figura 20: Consumo total energético CMZ 2018.

La distribución de energía eléctrica por áreas se muestra en la Figura 21, donde se observa un consumo principal por parte del sector Planta con 384,8 GWh en el año 2018, debido principalmente a un consumo mayoritario del proceso de electro-obtención con 180 [GWh/año]. Por otro lado, la distribución de consumo de combustibles en CMZ se muestra en la Figura 22.

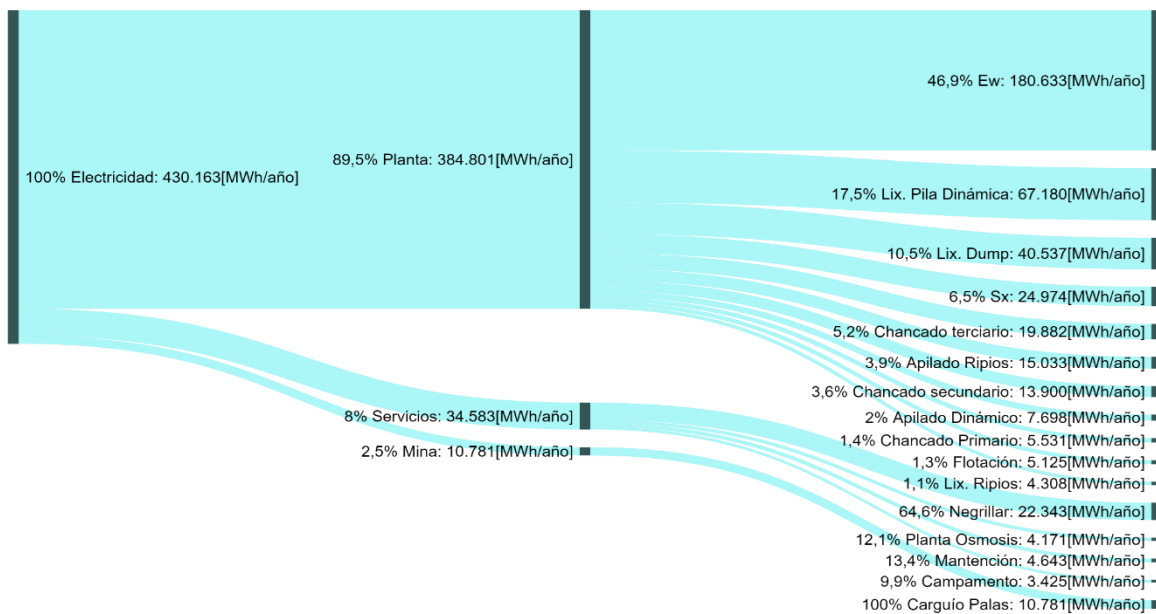


Figura 21: Desglose del consumo de energía eléctrica en CMZ año 2018.

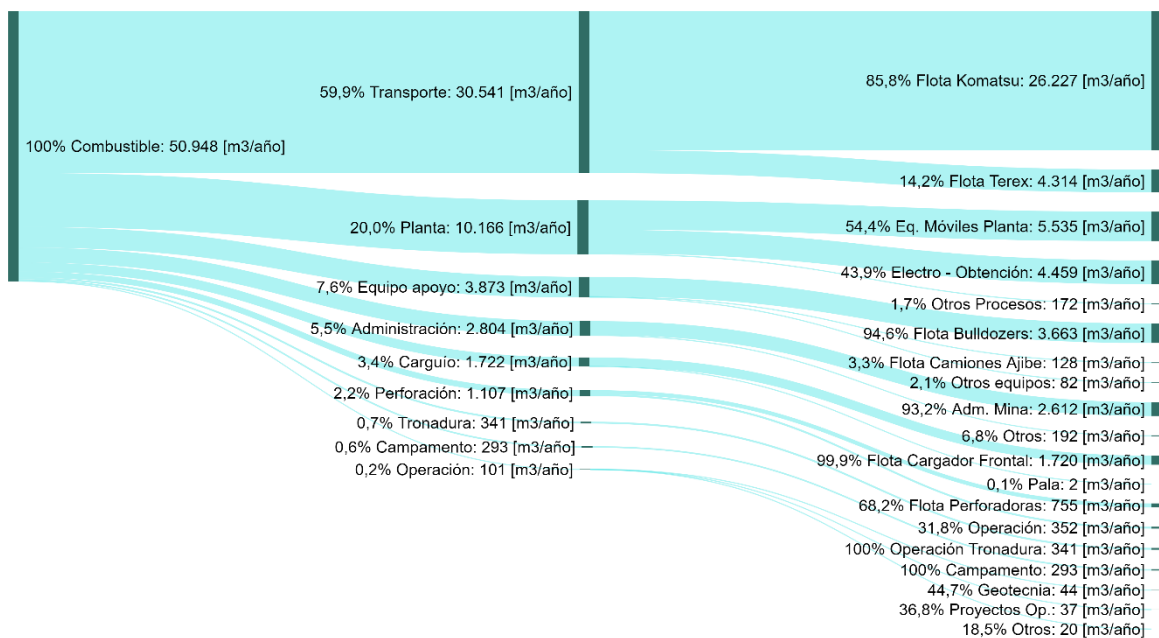


Figura 22: Desglose del consumo de combustible en CMZ año 2018.

Los registros anuales históricos de consumo energético de CMZ desde su incorporación en el año 2016, se muestran Figura 23 y Figura 24 para energía eléctrica y consumo de combustible respectivamente.

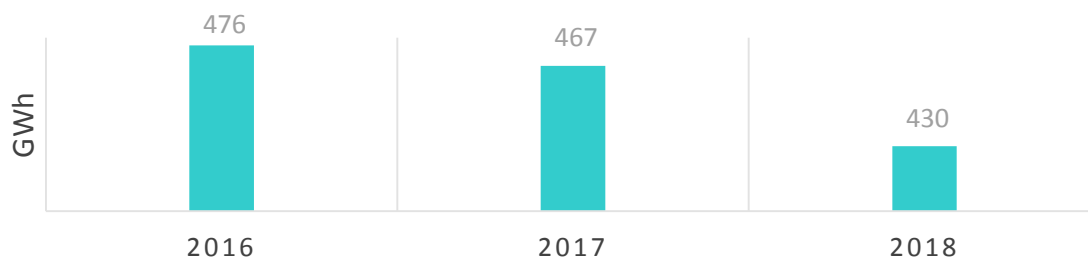


Figura 23: Consumo Eléctrico Anual Histórico CMZ.

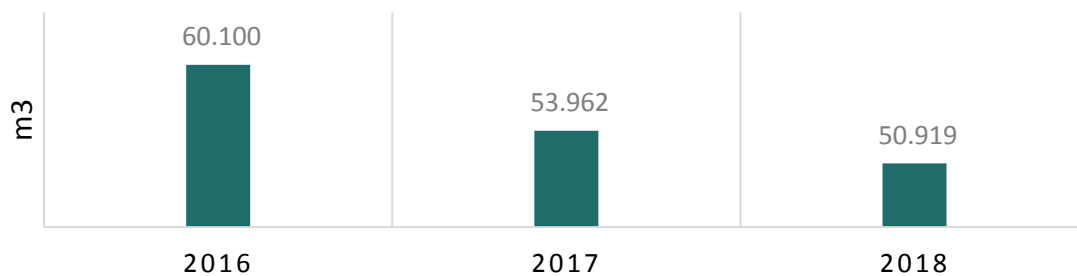


Figura 24: Consumo Combustibles Anual Histórico CMZ.

Para CMZ al año 2018, los consumos de Energía eléctrica y combustibles representaron un 13,1% y 7,5% del costo de producción C1 respectivamente.

2.4.1.4 Minera Antucoya

En el año 2018, el consumo total de energía de Minera Antucoya fue de 2.149 [TJ]. El consumo de energía eléctrica correspondió a 294,6 [GWh] equivalentes un 48% del consumo energético total, mientras que el consumo de combustibles fue de 30.295 [m³ diésel]. La distribución porcentual de consumos de energía en Minera Antucoya (ANT) se muestra en la Figura 25.

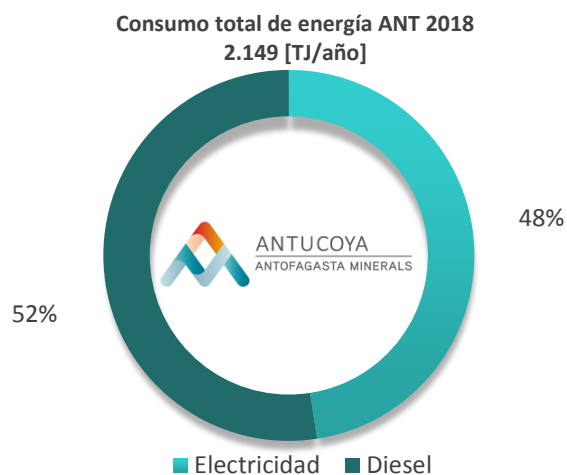


Figura 25: Consumo total energético ANT 2018.

El desglose de consumo de energía eléctrica se muestra en la Figura 26, donde se identifica un consumo prioritario del el Área Húmeda, donde el proceso de Electro-Obtención presenta el mayor consumo con 138,3 [GWh] al año. Por otro lado, el desglose de consumo de combustible se muestra en la Figura 27.

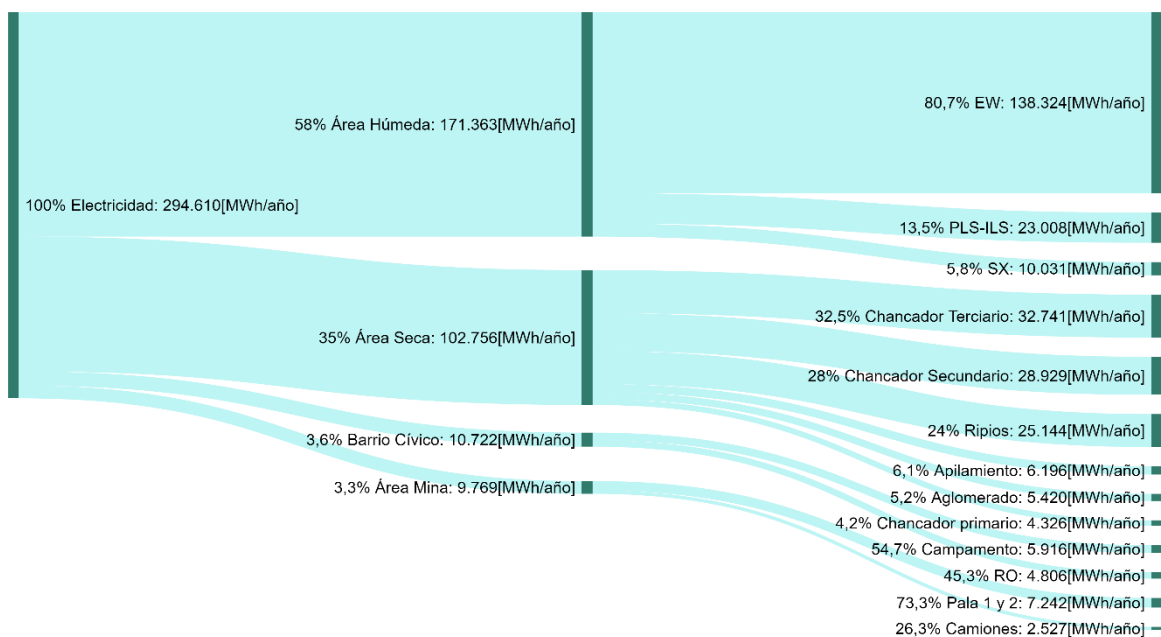


Figura 26: Desglose consumo de energía eléctrica en ANT año 2018.

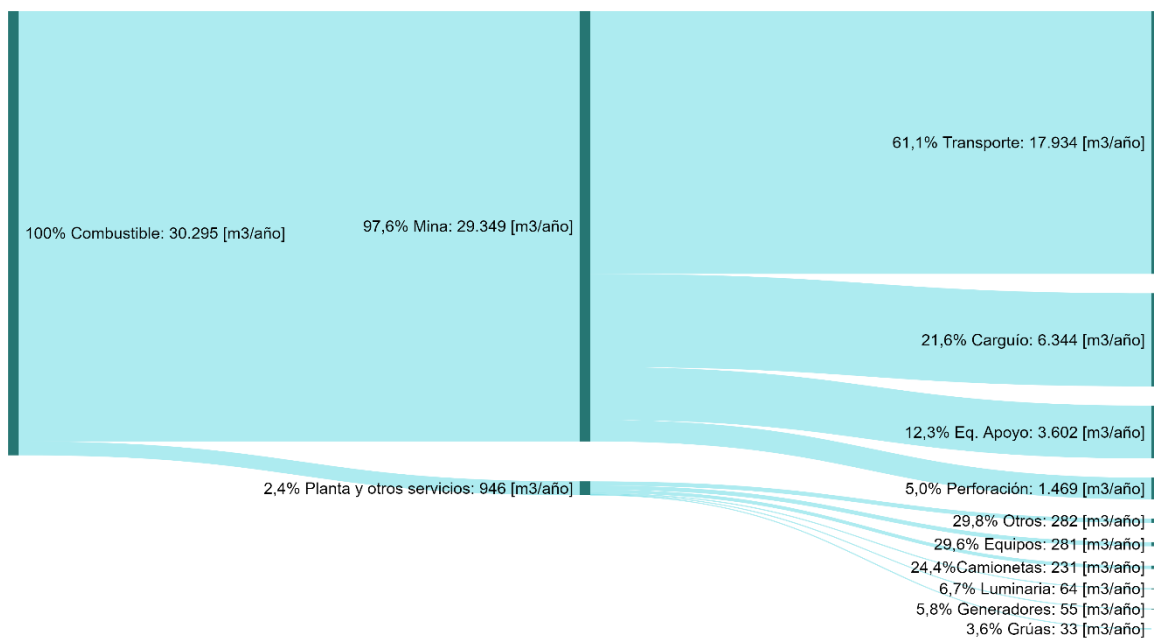


Figura 27: Desglose consumo de combustible en ANT año 2018.

Los registros anuales históricos de consumo energético de ANT, se muestran Figura 28 y Figura 29 para energía eléctrica y consumo de combustible respectivamente.

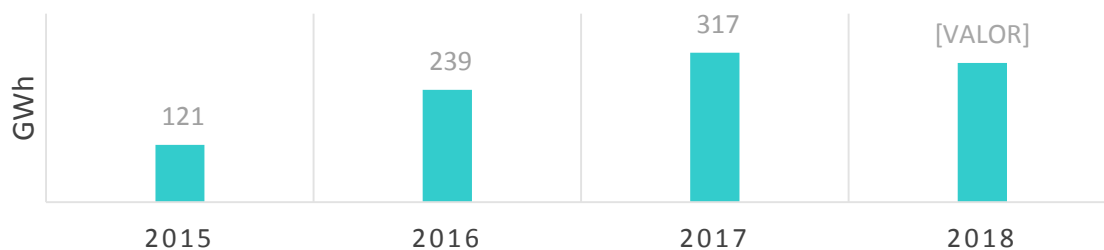


Figura 28: Consumo eléctrico Anual Histórico ANT.

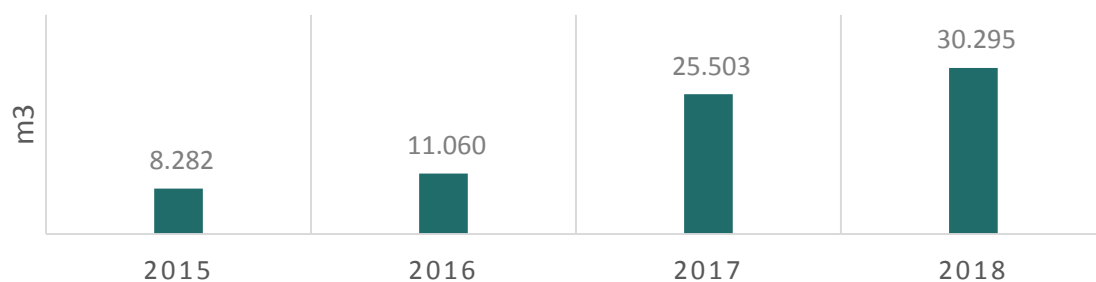


Figura 29: Consumo Combustibles Anual Histórico ANT.

Para ANT al año 2018, los consumos de Energía eléctrica y combustibles representaron un 11,6% y 6,7% del costo de producción C1 respectivamente.

2.4.2 Indicadores energéticos

A continuación, se presentan los indicadores energéticos actualizados desde el año 2007 hasta el 2017 de las cuatro mineras del Grupo Minero Antofagasta Minerals.

2.4.2.1 Minera Los Pelambres

Los indicadores de transporte, chancado y planta concentradora se muestran en la Figura 30, Figura 31 y Figura 32, respectivamente.

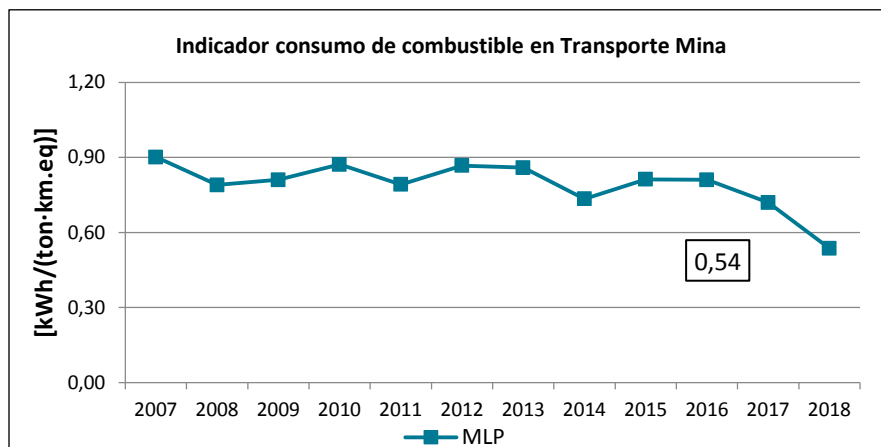


Figura 30: Indicador de consumo energético de transporte mina en MLP.

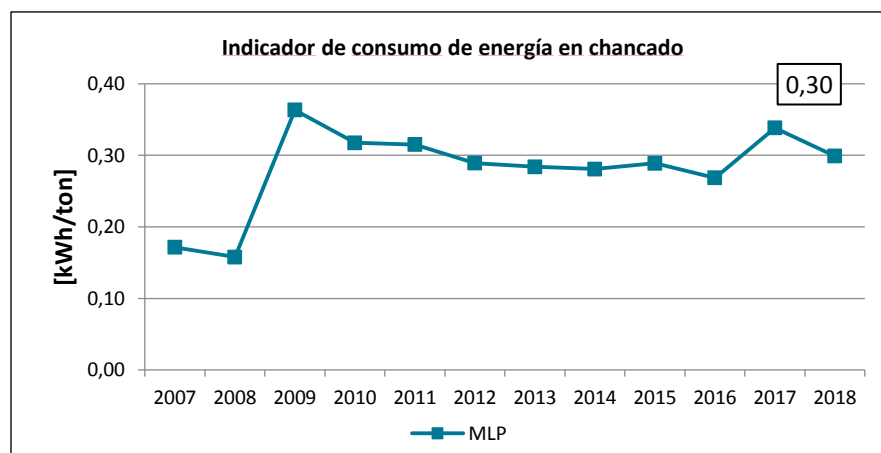


Figura 31: Indicador de consumo energético de chancador primario en MLP.

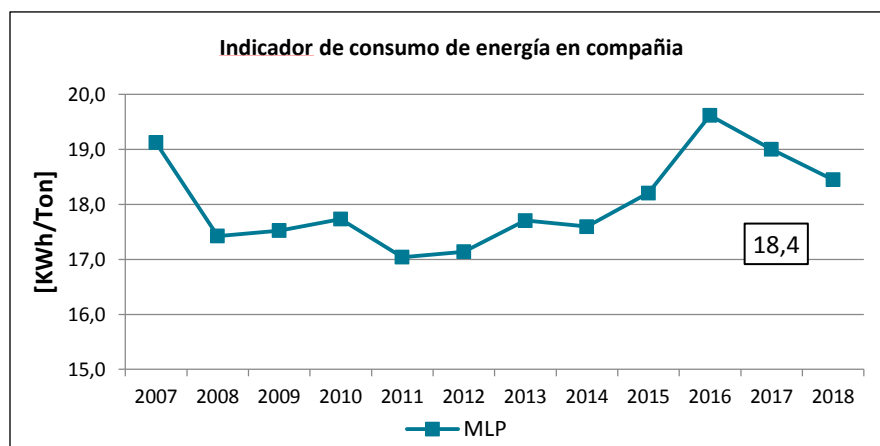


Figura 32: Indicador de consumo energético de planta concentradora en MLP.

2.4.2.2 Minera Centinela

Los indicadores de transporte mina, chancado y planta concentradora de Minera Centinela Sulfuros se muestran en la Figura 33, Figura 34 y Figura 35 respectivamente.

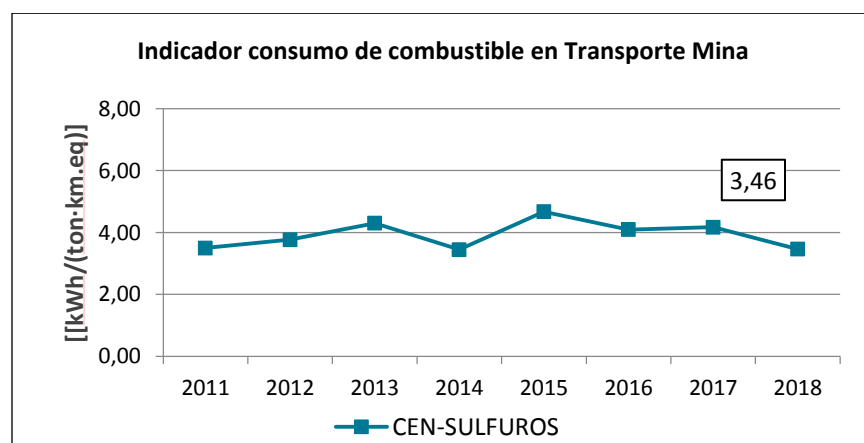


Figura 33: Indicador de consumo energético de transporte mina de CEN Sulfuros.

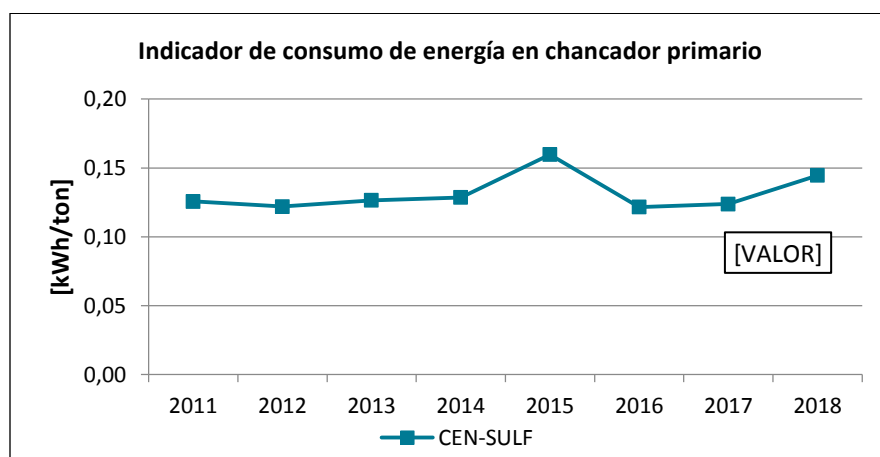


Figura 34: Indicador de consumo energético de chancador primario de CEN Sulfuros.

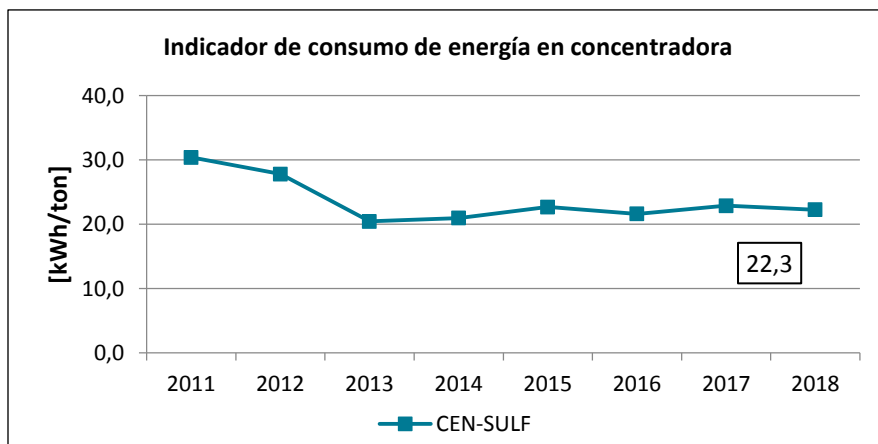


Figura 35: Indicador de consumo energético de planta concentradora de CEN Sulfuros.

Minera Centinela Óxidos tiene los indicadores de consumo energético de transporte mina, chancado y planta SX-EW que se muestran en la Figura 36, Figura 37 y Figura 38.

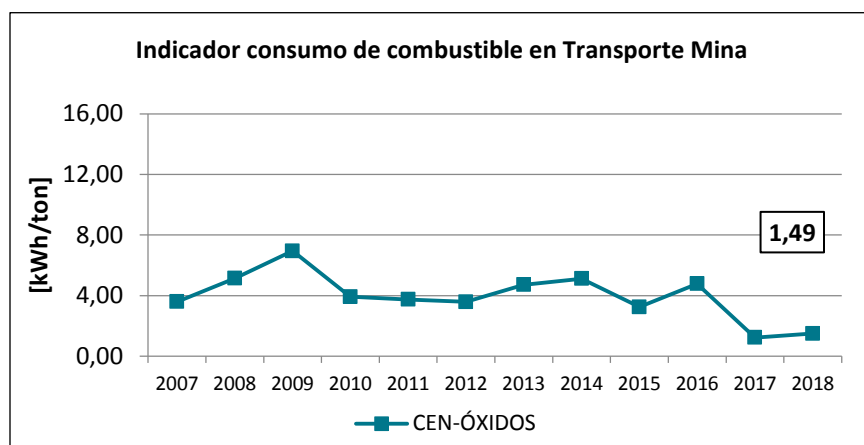


Figura 36: Indicador de consumo energético de transporte mina de CEN Óxidos.

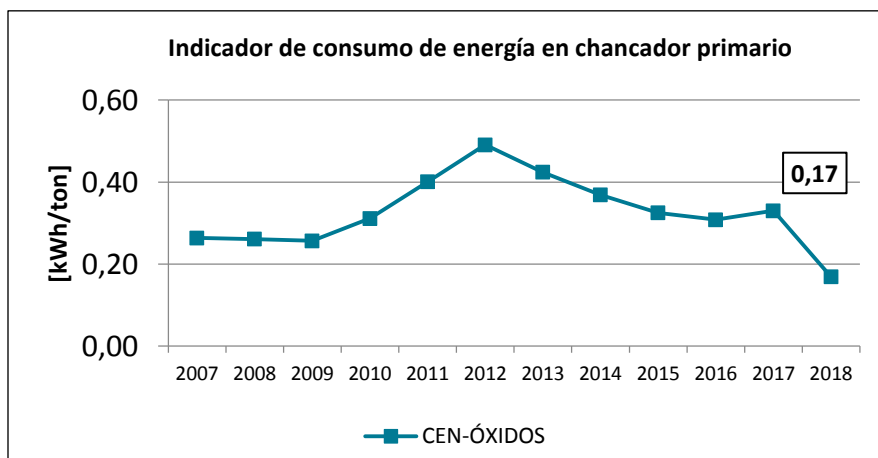


Figura 37: Indicador de consumo energético de chancador primario de CEN Óxidos.

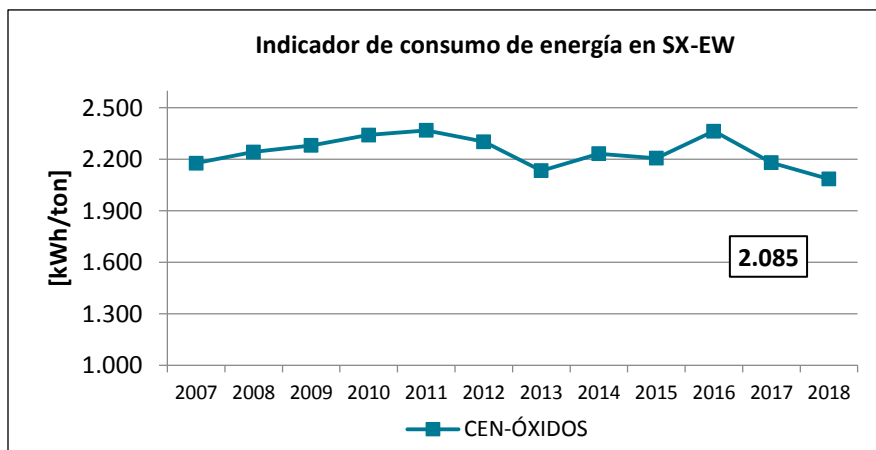


Figura 38: Indicador de consumo energético de planta SX-EW de CEN Óxidos.

2.4.2.3 Minera Zaldívar

Los indicadores de consumo energético de transporte mina, chancado y planta SX-EW de Minera Zaldívar se muestran en la Figura 39, Figura 40 y Figura 41, respectivamente.

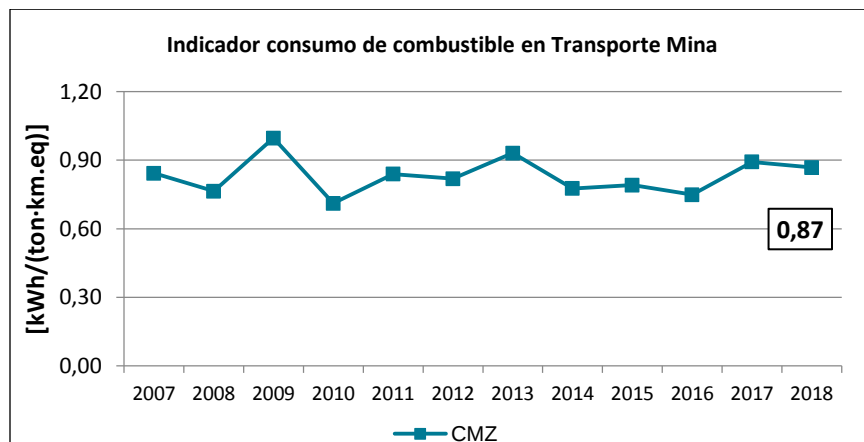


Figura 39: Indicador de consumo energético de transporte mina de CMZ.

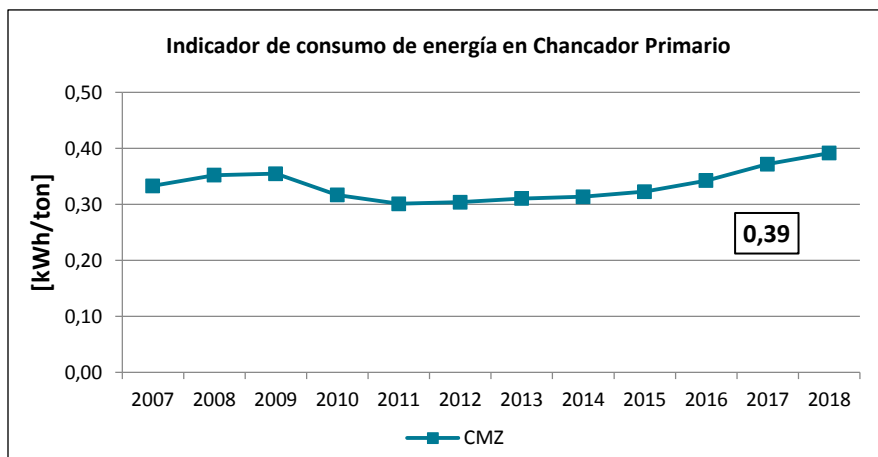


Figura 40: Indicador de consumo energético de chancador primario de CMZ.

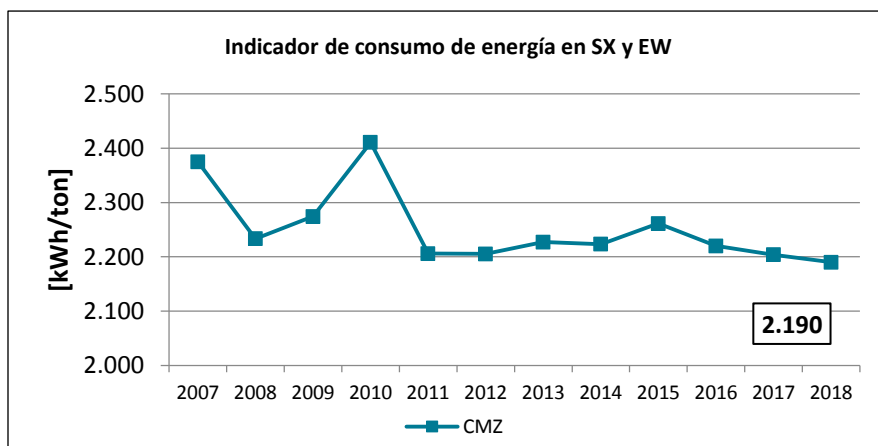


Figura 41: Indicador de consumo energético de planta SX-EW de CMZ.

2.4.2.4 Minera Antucoya

Minera Antucoya presenta sus indicadores de transporte, chancado y planta SX-EW en la Figura 42, Figura 43 y Figura 44, respectivamente.

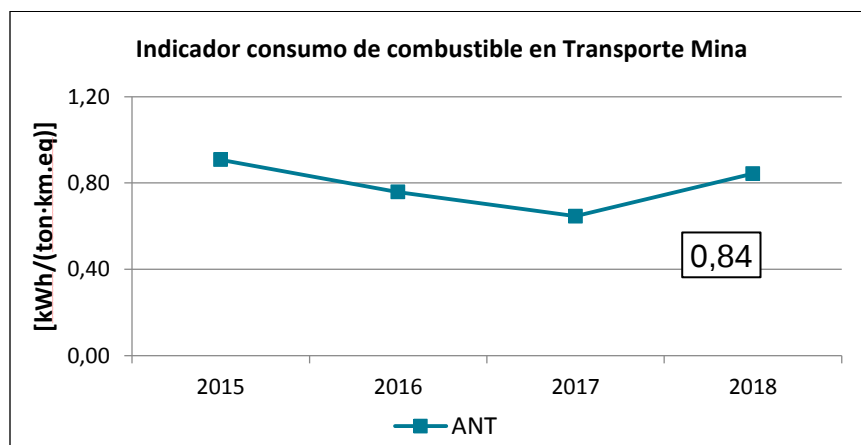


Figura 42: Indicador de consumo energético de transporte mina de ANT.

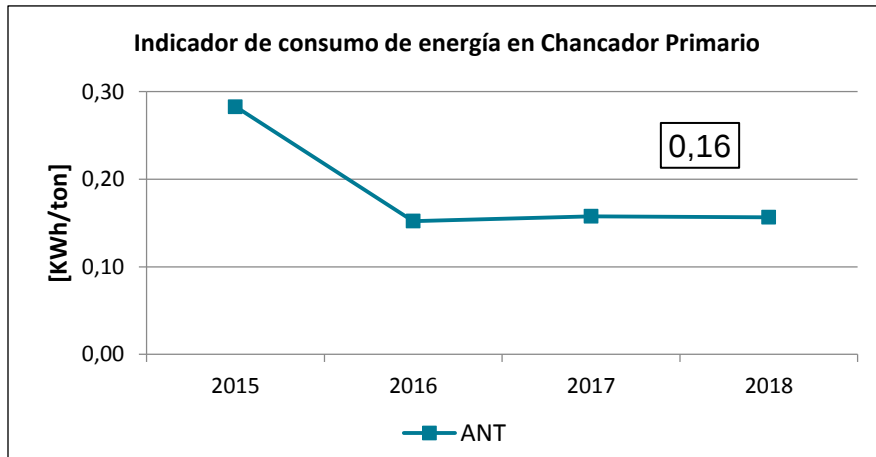


Figura 43: Indicador de consumo energético de chancador primario de ANT.

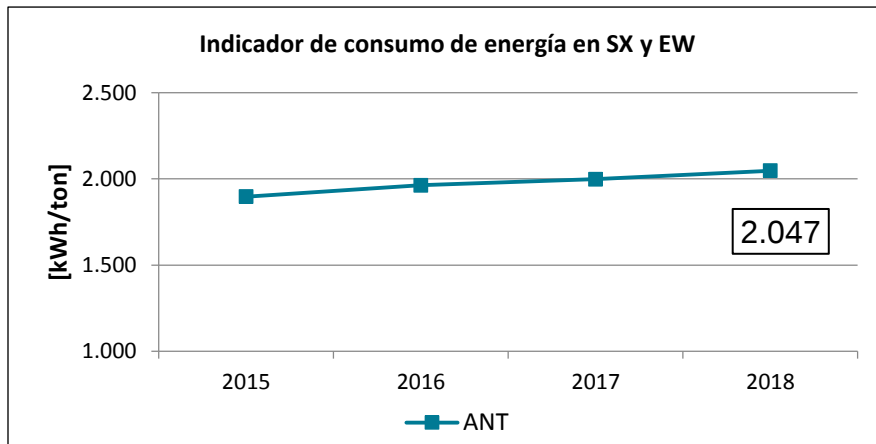


Figura 44: Indicador de consumo energético de planta SX-EW de ANT.

2.4.3 Intensidad energética por compañía

La intensidad energética histórica por compañía minera, medida en GJ / millones de toneladas de cobre fino, presenta los siguientes valores mostrados en la Figura 45, Figura 46, Figura 47 y Figura 48, al año 2018.

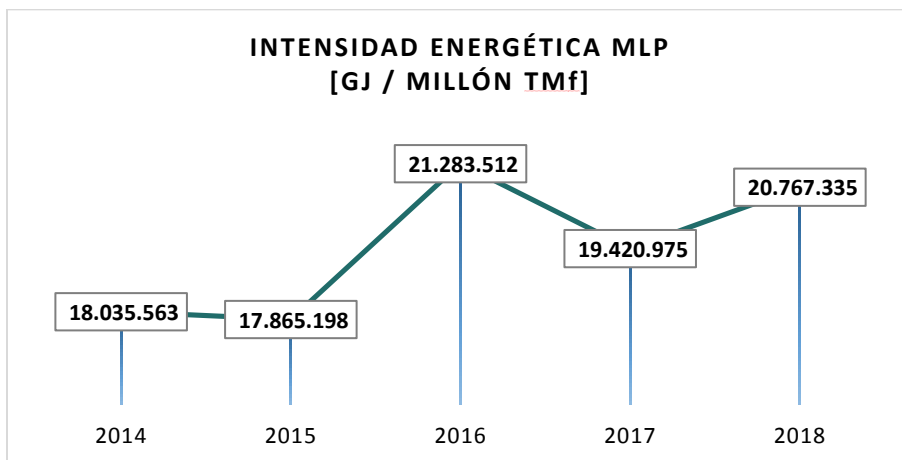


Figura 45: Intensidad Energética anual MLP.

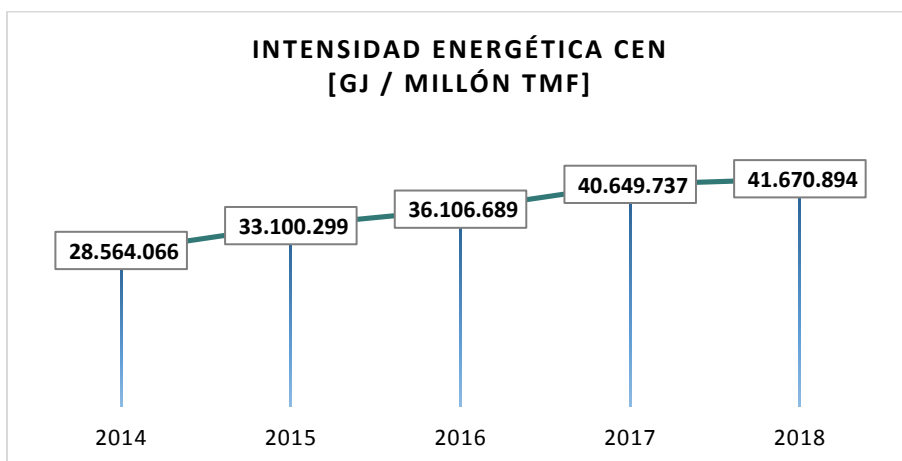


Figura 46: Intensidad Energética anual CEN.

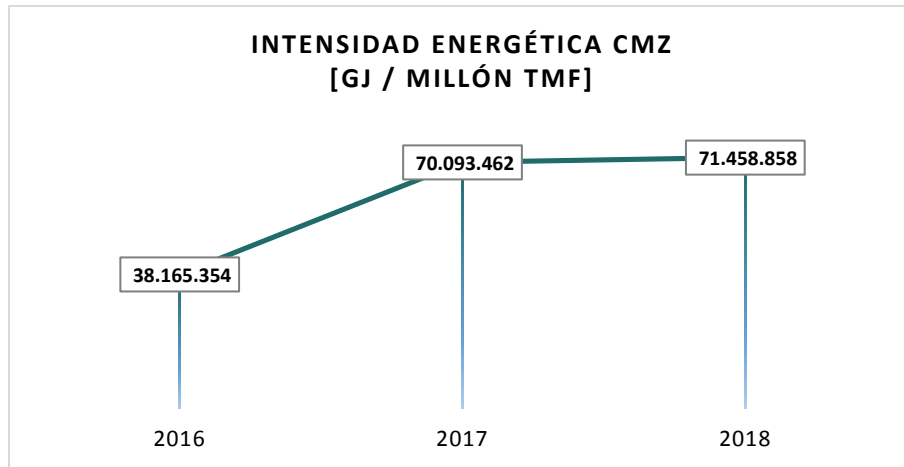


Figura 47: Intensidad Energética anual CMZ.

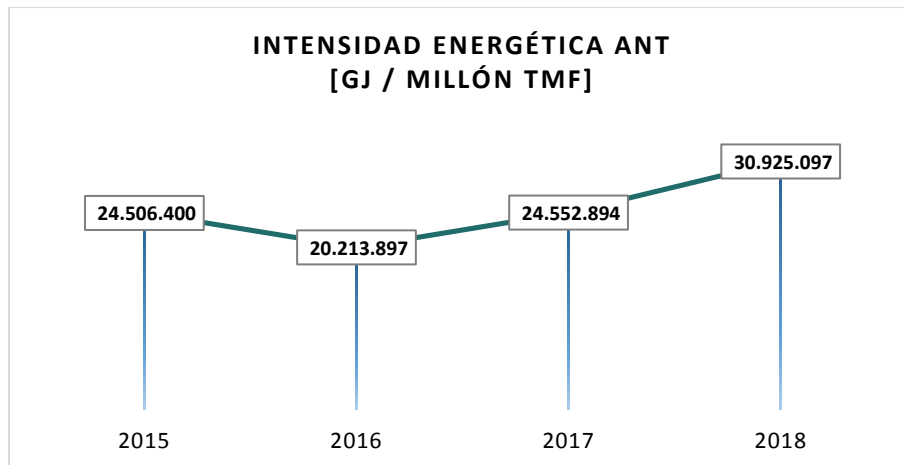


Figura 48: Intensidad Energética anual ANT.

2.5 PLAN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

El Plan anual de Eficiencia Energética de Antofagasta Minerals tiene por objetivo:

- a) Cerrar brechas del SGE.
- b) Visibilizar a la energía como una variable crítica en la toma de decisiones, que debe ser gestionada.
- c) Formar en temas de gestión de energía a distintos stakeholders que influyen en la gestión energética y de GEI de las compañías del Grupo.
- d) Difundir la necesidad de incluir la variable de energía y GEI como KPI's medibles en todo tipo de proyecto que incluya uso de algún energético.
- e) Gestión para obtener ofertas del mercado y modelos de negocio para implementación de Oportunidades de Eficiencia Energética.
- f) Mostrar los beneficios de incorporar gestión de Energía en los proyectos a través de ahorros de manera continua.

- g) Implementar modelos para medir y verificar ahorros en el tiempo que permitan ser validados automáticamente mediante la variable financiera de los proyectos.

A continuación, se mencionan las medidas de gestión a implementar, las cuales, bajo la mirada del SGE no necesariamente se categorizarán en corto, mediano y largo plazo. Adicionalmente, se debe destacar que las condiciones de mercado pueden influir en la modificación de las iniciativas y sus plazos de ejecución.

2.5.1 Plan de eficiencia energética a corto plazo

El plan de trabajo de corto plazo considera las medidas de gestión y las iniciativas que se implementarán en el año 2019, las cuales se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 3: Oportunidades de eficiencia Energética de corto plazo en Antofagasta Minerals.

División / Proceso	Proyecto o iniciativa	Descripción	Estado
AMSA	Portal de energía unificado	Puesta en marcha de un portal de energía unificado con fines de monitoreo y gestión de variables energéticas para cada una de las mineras pertenecientes al grupo.	En desarrollo.
AMSA	Roadmap Electromovilidad	Construcción de una hoja de ruta de adopción de electromovilidad en las compañías del Grupo.	A iniciarse en marzo de 2019
CEN CMZ ANT	Licitación corporativa de GNL para Calderas	Licitación conjunta de suministro de GNL permitiendo operación dual en calentadores (Diésel/GNL).	En fase de construcción, se espera puesta en marcha de la primera unidad inicios de abril en CEN.
MLP	Variadores de frecuencia	Instalación de VDF en estaciones de bombeo agua fresca.	En implementación.
	Iluminación LED	Recambio de iluminación convencional a iluminación LED en alumbrado público y naves.	En implementación.
CEN	Repotenciamiento de Planta Termo Solar (PTS)	Iniciativa que busca alcanzar los parámetros de diseño de la PTS permitiendo un mayor reemplazo de diésel en la operación.	Desarrollo de análisis para preparación de bases de licitación para implementar nuevo modelo de negocio que incluye O&M durante el 2019-2020.

2.5.2 Plan de eficiencia energética a mediano plazo

Las iniciativas que se implementarán entre el 2020 y 2021 se consideran dentro del plan de trabajo de mediano plazo. Las iniciativas que se implementarán en este periodo se encuentran en la Tabla 4.

Tabla 4: Oportunidades de eficiencia energética de mediano plazo en Antofagasta Minerals.

Operación / Proceso	Proyecto o iniciativa	Descripción	Estado
CEN	Autogeneración Solar	Instalación de Parque Fotovoltaico de 23MW para autoconsumo	Licitación CEN en proceso de elaboración de bases. Licitación se inicia en abril de 2019.
Todas	Plan de acción de Electromovilidad	EL Roadmap de electromovilidad del Grupo que se desarrollará durante el 2019 generará iniciativas que serán implementadas en corto, mediano y largo plazo.	A la espera de la construcción de Roadmap de electromovilidad.

3 PROYECTOS IMPLEMENTADOS

En este capítulo se muestran los proyectos implementados entre el 2017 y el 2018 en las compañías de Antofagasta Minerals. Producto de la implementación del SGE, se logra identificar para cada compañía áreas o procesos que ofrecen un mayor potencial de mejora en desempeño energético. De forma coordinada la Gerencia de Excelencia Operacional y sus encargados en cada compañía perteneciente al Grupo, lograron identificar un listado de Oportunidades de Mejora de Gestión Energética (OMGE) aplicados a proyectos ya implementados o en proceso de implementación, para luego realizar un estudio ingenieril con el objetivo de estimar sus ahorros energéticos, económicos y cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) evitados, estos valores se encuentran en un periodo de cuantificación y validación, estimándose ahorros importantes, superiores a 10US\$MM, los cuales serán compartidos durante el año 2019 como casos de buenas prácticas y consolidación del Sistema de Gestión del grupo.

3.1 PROYECTOS IMPLEMENTADOS: MINERA LOS PELAMBRES

Los proyectos implementados en Minera Los pelambres desde 2017 se listan desde la Tabla 5 a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 5: Iniciativa energética de Ampliación Mallas Tronadura Lastre.

Nombre iniciativa	Ampliación Mallas Tronadura Lastre
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en octubre de 2017. Se perciben ahorros tanto: económicos y de consumo de energía.
Breve descripción de solución	Disminución de los metros de perforación mediante la modificación de la malla de tronadura. Se considera estandarizar la perforación y realizar

implementada	pruebas para encontrar el match óptimo entre el tipo de material, tipo de explosivo y tamaño de malla.
--------------	--

Tabla 6: Iniciativa Energética de Optimización Rendimiento STMG.

Nombre iniciativa	Optimización Rendimiento STMG
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en febrero de 2018. Se perciben ahorros tanto; económicos, de emisión de gases de efecto invernadero y de consumo eléctrico.
Breve descripción de solución implementada	Nueva filosofía de operación que busca integrar las áreas de Mantenimiento, Chancador 1º y el nivel de stockpile de la Planta. Con esto, se busca mejorar la confiabilidad, el rendimiento y la continuidad de envío del sistema STMG.

Tabla 7: Iniciativa Energética Factor Carga Palas.

Nombre iniciativa	Rendimiento Palas
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en junio de 2017. Se perciben ahorros tanto; económicos, de emisión de gases de efecto invernadero y de consumo eléctrico.
Breve descripción de solución implementada	Aumentar el factor de carga mediante el cambio de baldes de las palas y capacitación operadores.

Tabla 8: Iniciativa Energética Incremento Rendimiento SAG.

Nombre iniciativa	Incremento rendimiento SAG
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en 2017. Se perciben ahorros tanto; económicos, de emisión de gases de efecto invernadero y de consumo eléctrico.
Breve descripción de solución implementada	Realizar gestión de operación de molienda para incrementar tratamiento de planta apalancado por la gestión de F80, pebbles, estrategia ley de concentrados y Net Metal Production (NMP).

3.2 PROYECTOS IMPLEMENTADOS: MINERA CENTINELA

Los proyectos implementados en Minera Centinela desde 2018 se listan desde la Tabla 9 a la Tabla 11.

Tabla 9: Iniciativa Energética Optimización Recuperación Metalúrgica.

Nombre iniciativa	Optimización Recuperación Metalúrgica
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en mayo de 2018. Se perciben ahorros tanto: económicos, de emisión de gases de efecto invernadero y de consumo eléctrico.
Breve descripción de solución implementada	Optimizar la recuperación metalúrgica en la planta concentradora mediante: el rediseño de líneas de la planta, los planes de mantenimiento en la flotación, la utilización de diferentes reactivos, análisis del impacto del P80, definir nivel óptimo de adición de agua, el nivel de espuma en celdas de flotación, correcciones del modelo de potencia de los Molinos de Bolas.

Tabla 10: Iniciativa Energética Reducción Consumo Específico SAG.

Nombre iniciativa	Reducción Consumo Específico SAG
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en mayo de 2018. Se perciben ahorros tanto: económicos, de emisión de gases de efecto invernadero y de consumo eléctrico.
Breve descripción de solución implementada	Reducción de la energía específica en el SAG debido a la iniciativa Mine to Mill.

Tabla 11: Iniciativa Energética Consumo Específico de Energía Nave EW.

Nombre iniciativa	Consumo Específico de Energía Nave EW
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en mayo de 2018. Se perciben ahorros tanto: económicos, de emisión de gases de efecto invernadero y de consumo eléctrico.
Breve descripción de solución implementada	Disminuir el consumo específico de energía en la nave EW debido a mejoras operacionales.

3.3 PROYECTOS IMPLEMENTADOS: MINERA ZALDÍVAR

Los proyectos implementados en Minera Zaldívar desde 2018 se listan desde la Tabla 12 a la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 12: Iniciativa Energética Abastecimiento de Combustible.

Nombre iniciativa	Abastecimiento de Combustible
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en julio de 2018. Se perciben ahorros tanto: económicos, de emisión de gases de efecto invernadero, consumo de combustibles y consumo eléctrico.
Breve descripción de solución implementada	Realizar gestión en el envío de CAEX a recarga de combustible, buscando minimizar los tiempos de espera asociados al abastecimiento. Dar seguimiento, a través de KPI's, al abastecimiento de combustible y a los tiempos de esperas. Levantar información de equipos sin sensor (o sensores fuera de servicio), reparación de sensores de llenado de combustible durante detenciones programadas y crear avisos por SAP para reponer sensores.

Tabla 13: Iniciativa Energética Aumento Utilización Descarga Ripios.

Nombre iniciativa	Aumentar la Utilización en Descarga de Ripios
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en enero de 2018. Se perciben ahorros tanto: económicos y de emisión de gases de efecto invernadero.
Breve descripción de solución implementada	Plan de mejoramiento en el manejo de ripios, incluyendo: unificar el corte de pila en rotopala, instalación de correas móviles, mejorar faldones en chutes de traspaso, estandarizar prácticas operacionales para los turnos, implementar pesómetro en rotopala nueva, revisar topografía de piso de calicatas y el apoyo de camiones CAEX.

3.4 PROYECTOS IMPLEMENTADOS: MINERA ANTUCOYA

Los proyectos implementados en Minera Antucoya en el periodo 2018 se muestran desde la Tabla 14 a la Tabla 16.

Tabla 14: Iniciativa Energética Utilización Chancado Primario.

Nombre iniciativa	Utilización Chancado Primario
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en julio de 2018. Se perciben ahorros tanto: económicos, de emisión de gases de efecto invernadero y de consumo de eléctrico.
Breve descripción de solución implementada	Taller de análisis de las causas raíces para las bajas en rendimiento, toma de decisión y monitoreo de impacto. Evaluar factibilidad técnica de disminución de tamaño de alimentación de mineral mediante el aumento del factor de carga en tronadura, la instalación de pica roca y parrillas en tolva de chancado primario, entre otras actividades.

Tabla 15: Iniciativa Energética SX-EW MRDC.

Nombre iniciativa	SX-EW MRDC (Máquina Robótica Despegadora de Cátodos)
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en diciembre de 2018. Se perciben ahorros tanto: económicos, de emisión de gases de efecto invernadero y de consumo de eléctrico.
Breve descripción de solución implementada	Aumento de los cátodos On Grade debido al control de peso de estos y de esta manera disminuir los atrapamientos.

Tabla 16: Iniciativa Energética Gasto y Producción en P&T.

Nombre iniciativa	Gasto y Producción en Perforación y Tronadura
Diagnóstico	Resultados positivos desde su implementación en mayo de 2018. Se perciben ahorros tanto: económicos, de emisión de gases de efecto invernadero y de consumo de eléctrico.
Breve descripción de solución implementada	Capacitar a operadores con mejores prácticas operacionales que permitan realizar gestión sobre la reperforación y sobreperforación; habilitar sistemas de control con nuevos parámetros de operación e identificar oportunidades de mejora en velocidad de perforación. Realizar análisis de las demoras en equipos mina que se deben a procesos de tronadura. Licitación para el suministro y servicios de aceros de perforación.

Tabla 17: Anexo, Sistema de Gestión de la energía.

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	Ver Figura 5, Apartado 2.2.
		¿Se encuentran definidas las áreas de mayor consumo energético en su empresa?	3	Perfiles energéticos expuestos en punto 2.4.1.
		¿Se tiene identificada la proporción de consumo de los diferentes energéticos utilizados en su instalación? (Gas, electricidad, petróleo, etc.)	3	Perfiles energéticos expuestos en punto 2.4.1.
	Compromiso de la Gerencia	¿Existe una política energética en su organización?	2	Se cuenta con un Estándar de Cambio Climático, en análisis pertinencia de tener una Política específica.
		¿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	Se difunde de manera pública y anual el Reporte de Sustentabilidad de AMSA.
		¿Existe una persona/equipo formalmente encargado de temas relacionados a la Eficiencia Energética en la organización?	3	Se cuenta ejecutivos a cargo a nivel de Grupo y por Compañías. Ver Tabla 11 y 2.
		¿El representante de EE o el equipo de EE tienen capacitaciones formales en Eficiencia Energética?	3	Desarrollo profesional del equipo avalado por su CV y capacitación realizadas durante el 2018.
		¿La gerencia de la organización revisa los resultados de SGE o temas relacionados a la EE en alguna instancia de reunión?	3	Reuniones anuales de avance entre Presidente Ejecutivo y Compañías.
		¿Existe un financiamiento dedicado a EE o una vía formal para solicitar presupuesto para proyectos EE o capacitaciones de EE?	3	Existe presupuesto para proyectos asociados a Innovación y optimización operacional.

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	Se cuentan con registros mensuales de facturación por faena por año.
		¿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 y consumos de combustibles dedicados.
		¿En su instalación existen registros de las variables productivas (o relevantes del proceso) de los últimos 12 meses?	3	Libros mensuales.
		¿Su instalación posee instrumentación de terreno para variables productivas o de proceso relevantes para el proceso?	3	Si, en equipos y sistemas críticos.
		¿Se encuentran definidos los equipos de mayor consumo y/o criticidad y su utilización en su instalación?	3	Si, el contar con perfiles de consumo permite discriminar criticidad de sistemas y equipos.
		¿Existe algún software u otra herramienta que permita la gestión de variables eléctricas y/o de procesos en su instalación?	3	SCADA propios de la operación.
		¿Se utiliza una línea base energética funcional y clara en su instalación?	3	La línea base o perfil de consumo es la base para la construcción del portal de energía.
		Existe un procedimiento documentado para establecer la línea base de consumos de la instalación?	3	Procedimiento documental
	KPI	¿Se utilizan KPI energéticos en la instalación?	3	Indicadores o KPI's de procesos y consumos.
		¿Existe personal capacitado para realizar un análisis de las desviaciones y un seguimiento de los KPIs energéticos y la línea base?	3	Equipo de Excelencia Operacional y Servicio de Soporte a la Operación.
		¿El personal tiene HH designadas al análisis de los KPIs energéticos de la instalación?	3	Equipo de Servicio de Soporte a la Operación y apoyo de Excelencia Operacional.

		Existe un procedimiento documentado para establecer KPIs energéticos adecuados de la instalación?	3	Procedimiento parte del sistema.
	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	Todo proyecto de mejora operacional tiene potencial impacto en EE, lo cual es capturado a través de Excelencia Operacional y sus metodologías.
		¿Se han planteado Objetivos y Metas de EE asociados a mejoras en la gestión de la energía para su instalación?	3	El Grupo tiene una meta de reducción pública de 300.000 tonCO2 entre 2011-2022, basada en Gestión de energía.
		¿Se estableció un Plan de Acción para los Objetivos y Metas de EE planteados?	3	Si, cada proyecto tiene un responsable y tiempos asociados.
Mejora Continua	Control Operacional	¿Están definidos los parámetros de operación de las variables operacionales importantes que afectan las áreas de alto consumo energético de la instalación?	3	Los KPI's operaciones cumplen esta función crítica.
		¿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	Curso realizado el 2018 al equipo de Excelencia Operaciones de todas las compañías y áreas operativas.
	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?	2	Estándar de EE en proyecto DMC.
		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	El apoyo en estos temas va por el lado de las empresas de ingeniería contratadas.
		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	Se desarrollarán durante el 2019.
	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?	2	Se evaluará pertinencia durante el 2019.
		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	Se evaluará pertinencia durante el 2019.

		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	Se evaluará pertinencia durante el 2019.
	Auditoria interna	¿Existe un procedimiento para auditar el correcto funcionamiento del sistema de gestión de la energía?	2	En modificación.
	Plan de comunicación	¿Existen un plan de difusión de buenas prácticas en eficiencia energética en el año?	3	Canales formales de la organización.