



“PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE GESTIÓN PARA ECOMETALES”

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN CONTROL DE GESTIÓN**

**Alumno: Angelo Cabrera Fuentealba.
Profesor Guía: Christian Cancino del Castillo.**

Santiago, Diciembre 2023

Agradecimientos

Quiero agradecer en este proceso de proyecto de título a todas las personas que me han acompañado. A mi tutor de tesis, Christian Cancino. A la empresa EcoMetales, por darme la oportunidad de realizar este proceso de desarrollo profesional. A Carla mi mujer, por su paciencia. A mis hijos Clemente y Rafael por su gran entendimiento. A mis padres, por sus valores y enseñanzas entregados hasta el día de hoy.

Indice	
1	Introducción..... 7
1.1	Consideraciones Generales..... 7
1.2	Justificación del Proyecto..... 8
1.3	Objetivo del Proyecto..... 11
1.4	Metodología..... 13
1.5	Alcances y Limitaciones 14
1.6	Organización del Documento 15
2	Contexto Empresa, Negocio y UEN..... 17
2.1	Descripción de la Organización. 17
2.2	Descripción de la Unidad Estratégica de Negocio. 19
2.3	Caracterización del Negocio..... 23
3	Declaraciones Estratégicas de EcoMetales. 26
3.1	Análisis y definición de la Misión de EcoMetales 27
3.2	Análisis crítico de la Visión. 29
3.3	Definición de Valores Corporativos y Creencias para EcoMetales. 31
4	Análisis Estratégico. 33
4.1	Análisis Interno EcoMetales. 34
4.1.1	Análisis de recursos y capacidades. 34
4.1.2	Análisis de Cadena de Valor. 43
4.2	Análisis Externo EcoMetales. 52
4.2.1	Análisis PESTEL..... 52
4.2.2	Análisis Cinco fuerzas de Porter..... 57
4.3	Análisis de FODA..... 64
5	Formulación Estratégica. 76
5.1	Análisis de la curva de valor..... 76
5.2	Declaración de la propuesta de valor..... 81
5.3	Descripción de la estrategia de la empresa 82
6	Modelo de Negocio..... 86
6.1	Definición del modelo de negocio 86
6.2	Análisis del modelo de negocio..... 88
6.3	Análisis de rentabilidad o captura de valor..... 101
7	Definición de los objetivos estratégicos de la UEN. 105

7.1	Problemas de control de gestión.	106
7.2	Ejes estratégicos para EcoMetales.	108
7.3	Mapa estratégico propuesto para EcoMetales.	110
8	Cuadro de Mando Integral Ecometales.	115
8.1	Cuadro de mando integral propuesto para EcoMetales.	116
8.2	Iniciativas estratégicas incorporadas en CMI de EcoMetales.	119
9	Despliegue de la Estrategia.	122
9.1	Explicaciones de las funciones de UEN.	122
9.2	Flujo de actividades.	125
9.3	Selección de funciones a analizar.	128
9.4	Definición de los desempeños de las unidades funcionales.	131
9.5	Diseño del sistema de medición de las unidades.	136
9.5.1	Justificación de la propuesta de tableros funcionales de control.	139
10	Evaluación del Desempeño y Esquema de Incentivos.	141
10.1	Descripción del instrumento de evaluación y compensación del desempeño. ..	141
10.1.1	Análisis crítico del actual esquema de incentivos.	145
10.2	Propuesta del instrumento de evaluación y compensación del desempeño.	147
10.2.1	Identificación de los desempeños claves a recompensar.	147
10.2.2	Propuesta de esquema de incentivos.	151
10.3	Justificación del esquema de incentivos.	155
11	Conclusiones.	157
11.1	Cumplimiento de los objetivos del proyecto.	157
11.2	Aporte al diseño del sistema de control de gestión.	159
11.3	Recomendaciones.	160
12	Bibliografía.	161

Índice de Tablas:

Tabla 1: Fortalezas de EcoMetales	50
Tabla 2: Debilidades de EcoMetales	51
Tabla 3: Oportunidades de EcoMetales	62
Tabla 4: Amenazas de EcoMetales.....	63
Tabla 5: Ranking de Fortalezas.....	65
Tabla 6: Ranking de Debilidades.....	66
Tabla 7: Ranking de Oportunidades.....	67
Tabla 8: Ranking de Amenazas	68
Tabla 9: Actividades clave del modelo de negocios	101
Tabla 10: Funciones de la UEN.....	123
Tabla 11: Matriz impacto objetivos estratégicos y gerencias seleccionadas.....	130
Tabla 12: Desempeños esperados para la Gerencia de Planta	132
Tabla 13: Desempeños esperados para la Gerencia de Sustentabilidad	134
Tabla 14: Tablero Funcional de Control Gerencia de Planta.....	136
Tabla 15: Tablero Funcional de Control Gerencia de Sustentabilidad	138
Tabla 16: Desempeños para recompensar - Gerencia de Planta.....	148
Tabla 17: Desempeños para recompensar - Gerencia de Sustentabilidad	150
Tabla 18: Estructura esquema de incentivos bono anual - Gerente Planta.....	153
Tabla 19: Estructura esquema de incentivos bono anual - Gerente Sustentabilidad	154

Índice de Ilustraciones:

Ilustración 1: Sistema de gestión: integrando la estrategia y las operaciones	13
Ilustración 2: Estructura EcoMetales	19
Ilustración 3: Procesos para disposición de arsénico.....	21
Ilustración 4: Proceso productivo de EcoMetales.....	22
Ilustración 5: Concentrados de cobre penalizados por impurezas.	24
Ilustración 6: Proceso de elaboración de una estrategia.....	26
Ilustración 7: Ubicación Geográfica EcoMetales	35
Ilustración 8: Cadena de valor EcoMetales	44
Ilustración 9: Análisis FODA cuantitativo EcoMetales	69
Ilustración 10: composición de costos para la industria minera del cobre.....	77
Ilustración 11: Cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa	83
Ilustración 12: Características de las cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa	84
Ilustración 13: Modelo de Negocios Canvas para EcoMetales.....	88
Ilustración 14: Mapa estratégico EcoMetales	¡Error! Marcador no definido.
Ilustración 15: CMI EcoMetales.....	117
Ilustración 16: CMI EcoMetales, Perspectivas de Procesos y Aprendizaje y crecimiento.....	118
Ilustración 17: Matriz de Iniciativas Estratégicas – Objetivos Estratégicos	120
Ilustración 18: Flujo de actividades en diagrama causa efecto – Eje estratégico Operación de Excelencia – Atributo “Precio”.....	127

1 Introducción

En este apartado se presentarán las consideraciones generales de la empresa, la justificación y el objetivo del proyecto, la metodología que se utilizará para realizarlo, así como el alcance y sus limitaciones.

1.1 Consideraciones Generales

EcoMetales es una empresa que pertenece en su totalidad al *holding* Codelco. Su negocio consiste en procesar residuos peligrosos provenientes del proceso productivo de la industria minera del cobre. Estos residuos contienen un alto porcentaje de arsénico, pero también presentan una ley importante de cobre, oscilando entre un 15% y un 30%.

EcoMetales cuenta con un proceso productivo que permite recuperar el cobre contenido en los residuos y, al mismo tiempo, depositar el arsénico como residuo no peligroso. Este método no solo proporciona a Codelco un pilar sustentable en la extracción y refinamiento de cobre, beneficiando tanto al mercado como a las comunidades, sino que también genera un beneficio económico al recuperar el cobre contenido.

En la actualidad, la industria minera está generando más arsénico que antes debido al agotamiento de los minerales de mejor ley de cobre y sin impurezas, como es el caso del arsénico. Esto obliga a explotar yacimientos de mayor profundidad con un mayor contenido de arsénico (EcoMetales, 2023).

La generación de arsénico a nivel mundial se estima en 162 mil toneladas anuales, mientras que en Chile se proyecta una generación de entre 30 mil y 40 mil

toneladas anuales en la zona norte. Esta producción está asociada fundamentalmente al proceso productivo del cobre.

El arsénico es un elemento natural de la corteza terrestre, ampliamente distribuido en todo el medio ambiente, está presente en el aire, agua y tierra. El arsénico inorgánico se encuentra naturalmente en el suelo y en muchas rocas, especialmente en minerales que contienen cobre y plomo. El arsénico orgánico suele encontrarse en alimentos marinos, formando principalmente los compuestos arsenobetaina y arsenocolina, los cuales son mucho menos tóxicos que el arsénico inorgánico. (Instituto de Salud Pública de Chile, 2015).

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el arsénico es una de las 10 sustancias más preocupantes para la salud. (Instituto de salud pública de Chile, 2015). La gestión eficiente de su producción y una operación de tratamiento de alta calidad son clave para organizaciones como Ecometales, que forma parte del *Holding* Codelco. Por ende, apoyar a la organización en la gestión de este producto mediante el diseño de herramientas de control estratégico resulta fundamental.

1.2 Justificación del Proyecto

La industria minera, en particular la minería de cobre, se caracteriza por un significativo movimiento de materiales, un impacto notable en la geografía y el consumo desmedido de recursos escasos, tales como el agua, la energía y los combustibles fósiles. Además, implica la generación y transporte de residuos peligrosos, como arsénico, plomo y dióxido de azufre, entre otros. Esta situación conlleva a una percepción negativa por parte de los *stakeholders* , especialmente de las comunidades y clientes.

Focalizándonos en el residuo arsenical (un residuo industrial minero con alto contenido de arsénico), actualmente en esta industria, el arsénico se deposita mayormente como un residuo arsenical peligroso. Para esto, las empresas mineras deben llevar a cabo procesos de concentración de este residuo y aplicar otros insumos para generar un producto llamado 'arsenito de calcio', el cual se transporta a un depósito de residuos peligrosos para su disposición final.

Uno de los residuos arsenicales generados en el proceso productivo de cobre son los polvos de fundición, los cuales se generan en las fundiciones que producen cátodos de cobre. Estos polvos contienen un importante porcentaje de arsénico, pero también contienen cobre. Generar arsenito de calcio a partir de estos residuos implica incurrir en un costo del proceso y, además, conlleva una pérdida por la no recuperación del cobre contenido en dicho residuo.

EcoMetales ha desarrollado un proceso químico metalúrgico único en el mundo, que permite procesar residuos arsenicales como los polvos de fundición. Este proceso trata el arsénico, el cual, en su fase final, se deposita como un residuo estable y no peligroso. Además, el proceso recupera gran parte del cobre contenido en estos residuos, generando así una economía circular.

Dado lo anterior, la empresa EcoMetales se encuentra en un constante cambio, respondiendo de manera rápida, ágil y oportuna a los cambios en las regulaciones ambientales de la industria minera del cobre. Esto busca otorgar la sustentabilidad necesaria para la industria minera.

Con base en lo indicado anteriormente, la organización requiere un diseño adecuado de una estrategia que le permita cumplir con sus declaraciones y objetivos estratégicos. Para ello, se diseñará un sistema de gestión de ciclo cerrado (Kaplan y Norton, 2008), que busca conectar la estrategia con la operación, manteniendo el dinamismo requerido en la organización.

Actualmente, EcoMetales lleva a cabo un trabajo constante de planificación estratégica, que ha tomado relevancia recientemente, estableciendo declaraciones

estratégicas de Misión y Visión, junto con un conjunto de objetivos estratégicos. A pesar de esto, en cada sesión de planificación estratégica, se establecen planes de trabajo y planes de acción para asegurar el cumplimiento de los objetivos estratégicos. Sin embargo, estos no avanzan significativamente con el tiempo. Esto podría deberse a un seguimiento inadecuado y un control tardío sobre el cumplimiento de las tareas comprometidas, así como a una falta de alineamiento de las declaraciones estratégicas, los objetivos y sus metas con el resto de la organización.

En EcoMetales también hay problemas con el diseño de incentivos y la medición del desempeño, que no están necesariamente alineados con las declaraciones estratégicas y los respectivos objetivos

En términos específicos, para EcoMetales se identifican las siguientes oportunidades que pueden abordarse en el diseño de su sistema de control de gestión:

Alineamiento vertical: A pesar de contar con un proceso formal de seguimiento de la estrategia, en el cual participan todos los ejecutivos de las distintas áreas y personal clave de la empresa, el objetivo de transmitir la estrategia hacia el resto de la organización no se cumple en la práctica. La estrategia tiende a diluirse, lo que resulta en la pérdida de alineación de la organización con las declaraciones y objetivos estratégicos.

Alineamiento horizontal: Se observa la necesidad de mejorar el alineamiento horizontal entre las gerencias de Planta, Sustentabilidad y Proyectos. Aunque las áreas de sustentabilidad e innovación son fundamentales para la continuidad operacional, el desarrollo y el crecimiento, existe una constante disputa por el impulso de iniciativas individuales, dejando de lado el bien común de la organización. En EcoMetales, se aprecia que el diseño de incentivos no ha logrado implementarse de manera que garantice la realización de tareas, innovación y acciones correctivas orientadas al desarrollo y cumplimiento de los objetivos estratégicos por encima de las metas e incentivos individuales

Sistema de control de gestión: En la actualidad, EcoMetales cuenta formalmente con un área de control de gestión dedicada al control financiero y contable. Sin embargo, el desarrollo estratégico y la ejecución operativa están mayormente concentrados en un consultor, lo que resulta en una difusión poco clara en la organización. Tanto las declaraciones estratégicas como el plan estratégico no se comunican de manera clara a todos los niveles de la organización.

Cultura: EcoMetales presenta una cultura empresarial fuerte, con un comportamiento que a veces se asemeja al de una empresa familiar. Esta cultura robusta ha afectado en ocasiones la integración de nuevos profesionales que no logran adaptarse a este entorno. La gestión de la cultura se vuelve esencial para asegurar el alineamiento y el éxito del plan estratégico, así como el cumplimiento de las declaraciones estratégicas, junto con los mecanismos de medición de desempeño e incentivos.

Dado lo anterior, este trabajo propondrá el diseño de un Sistema de Control de Gestión que facilite el alineamiento de toda la organización con la estrategia.

1.3 Objetivo del Proyecto

El objetivo principal de este proyecto es diseñar un Sistema de Control de Gestión que vincule de manera efectiva la estrategia de EcoMetales con su proceso productivo. El propósito es lograr un alineamiento estratégico que garantice el cumplimiento de los objetivos estratégicos propuestos

Para profundizar aún más en el objetivo del proyecto, este se desglosa en los siguientes objetivos específicos:

- Establecer Declaraciones Estratégicas Robustas: Realizar un análisis crítico de la Visión, la Misión y los Valores de EcoMetales para establecer declaraciones estratégicas sólidas.

- Desarrollo del Análisis Estratégico: Con el objetivo de entender el ambiente externo que enfrenta la empresa, junto a los recursos internos que posee para enfrentar esta situación, se desarrollará un análisis estratégico de la unidad de negocios. Se comenzará con el análisis interno donde identificaremos las fortalezas y debilidades, luego se realizará el análisis externo de la organización, donde se identifican las oportunidades y amenazas de EcoMetales. Con este levantamiento de elementos se realizará el análisis FODA cuantitativo (Cancino, 2012), donde se analizará cómo el desarrollo de las fortalezas y el control de las debilidades permiten aprovechar las oportunidades y evitar la activación de las amenazas.

- Con la finalidad de identificar de manera clara cual o cuales son los atributos valorados por el o los clientes, se definirá la Propuesta de Valor para EcoMetales.

- Se desarrollará el análisis y posterior definición del Modelo de Negocio para EcoMetales, con propósito de identificar la forma en que la empresa conseguirá obtener beneficios.

- Se establecerá un Mapa Estratégico con la finalidad de integrar las estrategias y las operaciones dentro de la unidad estratégica de negocios de la organización.

- Con el objetivo de controlar de manera adecuada el cumplimiento de las operaciones seleccionadas, se diseñará un tablero de medición del desempeño, el cual definirá a las unidades las exigencias necesarias para llevar a cabo, de manera adecuada, el control para cada uno de los objetivos funcionales establecidos.

1.4 Metodología

La metodología seleccionada para el desarrollo del Sistema de Control de Gestión propuesto para EcoMetales será el "Sistema de Gestión de Ciclo Cerrado", como se ilustra en Ilustración 1: Sistema de gestión: integrando la estrategia y las operaciones.

En la primera etapa, se llevará a cabo el desarrollo de las declaraciones estratégicas, estableciendo la misión, visión y valores para EcoMetales. Simultáneamente, se realizará un análisis estratégico que abarcará tanto el entorno externo de la empresa como un análisis interno de la organización. Esta fase concluirá parcialmente con un análisis FODA, el cual permitirá identificar la estrategia que EcoMetales debe seguir para alcanzar sus declaraciones estratégicas.

Ilustración 1: Sistema de gestión: integrando la estrategia y las operaciones



Fuente: Kaplan y Norton. The Execution Premium (2008)

1.5 Alcances y Limitaciones

El alcance de este proyecto se centra en el desarrollo de una propuesta de un Sistema de Gestión de Ciclo Cerrado para la empresa EcoMetales. La información recopilada para este documento corresponde hasta el año 2021. Es importante destacar que este informe constituye una actividad académica y no necesariamente se implementará en la organización. A pesar de esto, el documento concluye con recomendaciones que podrían considerarse en futuras implementaciones.

Las limitaciones principales de este proyecto están vinculadas al levantamiento y generación de información, ya que EcoMetales es una empresa única en relación con su proceso, por lo cual los datos que conforman este trabajo corresponden básicamente a la empresa y no a una industria. Por razones de confidencialidad, la información proporcionada en este trabajo se entrega a nivel referencial y no detallado.

Otra limitación se relaciona con el tiempo requerido para la elaboración del proyecto. Las distintas actividades necesarias para su desarrollo demandan un tiempo específico para llevarlas a cabo y analizarlas. Este factor limitó el alcance y la profundidad en algunos puntos.

La ubicación geográfica de la planta productiva, ubicada en la ciudad de Calama, también representó una limitación. A pesar de las reuniones necesarias, la disponibilidad de tiempo del gerente de planta y su primera línea (superintendentes) para realizar entrevistas fue limitada. La distancia geográfica entre Santiago y Calama dificultó aún más el desarrollo de estas reuniones, realizadas en su mayoría por videoconferencia.

1.6 Organización del Documento

El primer apartado corresponde a la introducción de este proyecto, el cual presenta las consideraciones generales relacionadas con la organización, la justificación o fundamentación de la realización de este proyecto. Se presentan, además, los objetivos a lograr dentro del proyecto, tanto el general como los específicos, la metodología con la cual se llevará a cabo este desarrollo y sus respectivos alcances y limitaciones.

El segundo apartado presenta la descripción de la empresa EcoMetales. Se incluye la descripción de la unidad estratégica de negocio sobre la cual se desarrollará el proyecto y las características propias de la organización. Finalmente, se expone la información de la industria donde se encuentra inserta la compañía.

En el tercer apartado, se presentan las declaraciones estratégicas de la empresa. Se analizan y verifica que cumplan con los requerimientos para establecerse de manera correcta. Finalmente, se realiza una propuesta mejorada de las declaraciones estratégicas para la organización en estudio.

El cuarto apartado desarrolla el análisis estratégico para EcoMetales, comenzando con el análisis interno, mediante el levantamiento de los recursos y capacidades, junto con el análisis de la cadena de valor de Porter. Esto concluye con la elaboración de un listado con las fortalezas y debilidades identificadas.

Luego de realizar el análisis interno, se presenta el análisis externo para EcoMetales. Comienza con el desarrollo de la metodología PESTEL y, en una segunda instancia, con el análisis de las cinco fuerzas de Porter. Finaliza con la elaboración de un listado de las oportunidades y amenazas detectadas para la empresa. Finalmente, se contrasta el levantamiento de oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades mediante el desarrollo de un análisis FODA.

El quinto apartado presenta el análisis de la curva de valor generada para EcoMetales, la selección de los atributos claves valorados por el cliente, y concluye

con la formación de una propuesta de valor y la descripción de la estrategia definida para la empresa.

En el sexto apartado, se presenta la definición del modelo de negocio para la empresa mediante la metodología Canvas, seguido del análisis del modelo de negocios y del análisis de rentabilidad o captura de valor.

El séptimo apartado de este documento consiste en definir los objetivos estratégicos para la UEN, partiendo por la detección de los problemas de control de gestión, la identificación de los ejes estratégicos, y finaliza con la confección de un Mapa Estratégico.

El octavo apartado de este documento consiste en la confección de un Cuadro de Mando Integral para EcoMetales, específicamente para cada una de las perspectivas (financiera, clientes, procesos y aprendizaje y crecimiento) del Mapa Estratégico propuesto en el apartado anterior. Concluye con un levantamiento de iniciativas estratégicas para incorporar al Cuadro de Mando Integral.

El noveno apartado presenta el despliegue de la estrategia, comenzando por la descripción de las funciones de la UEN, seguido del flujo de actividades, la definición de los desempeños de las unidades funcionales y finaliza con el diseño del sistema de medición del desempeño, junto con la justificación de la propuesta de los tableros funcionales de control.

El décimo apartado seleccionará los desempeños esenciales que deben ser recompensados para la empresa, junto con el esquema de incentivos para las unidades. Comienza con la descripción del instrumento de evaluación de desempeño, luego se realizará un análisis crítico del actual esquema de incentivos y finaliza con una propuesta de instrumento de evaluación y compensación del desempeño, junto con su respectiva justificación.

El undécimo y último apartado presentará las conclusiones resultantes de este documento. Iniciará con el cumplimiento de los objetivos, revisará los aportes al sistema de control de gestión y finalizará con las recomendaciones.

2 Contexto Empresa, Negocio y UEN.

En esta sección, se presenta una descripción detallada de la historia, la estructura organizativa, la unidad de negocio y la caracterización específica de EcoMetales. Esta información proporcionará el contexto necesario para comprender y abordar las secciones subsiguientes.

2.1 Descripción de la Organización.

EcoMetales tuvo su origen en el año 2.000 bajo el nombre de Alliance Copper Limited, como un proyecto conjunto entre Codelco y BHP-Billiton. Inicialmente concebida como una "Planta Prototipo de Biolixiviación de Concentrados de Cobre", la empresa buscaba validar a nivel industrial el tratamiento de concentrados complejos con un contenido de arsénico superior al 0,5%.

En 2.005, Codelco adquirió la participación de BHP Billiton, marcando un hito en la evolución de la empresa, que pasó a llamarse EcoMetales Limited. En 2.007, EcoMetales inició la operación de la Planta de Lixiviación de Polvos, comenzando el tratamiento de residuos arsenicales provenientes de la fundición Chuquicamata (Codelco), específicamente los Polvos de Fundición.

Ubicada estratégicamente en la Región de Antofagasta, a 35 kilómetros al nororiente de Calama, las instalaciones de EcoMetales han permitido ofrecer servicios eficientes y adaptados a las necesidades de los potenciales clientes mineros. La planta cuenta con un equipo de 350 personas, de las cuales 180 son empleados directos.

En el año 2021, EcoMetales procesó más de 63 mil toneladas de residuos, logrando la recuperación de más de 9 mil toneladas de cobre. El arsénico contenido

en estos residuos fue tratado y dispuesto como un residuo estable y no peligroso. Estos procesos generaron ventas por US\$53,6 millones, con una utilidad líquida de US\$15,6 millones.

En el año 2021, EcoMetales procesó más de 63 mil toneladas de residuos, logrando la recuperación de más de 9 mil toneladas de cobre. El arsénico contenido en estos residuos fue tratado y dispuesto como un residuo estable y no peligroso. Estos procesos generaron ventas por US\$53,6 millones, con una utilidad líquida de US\$15,6 millones.

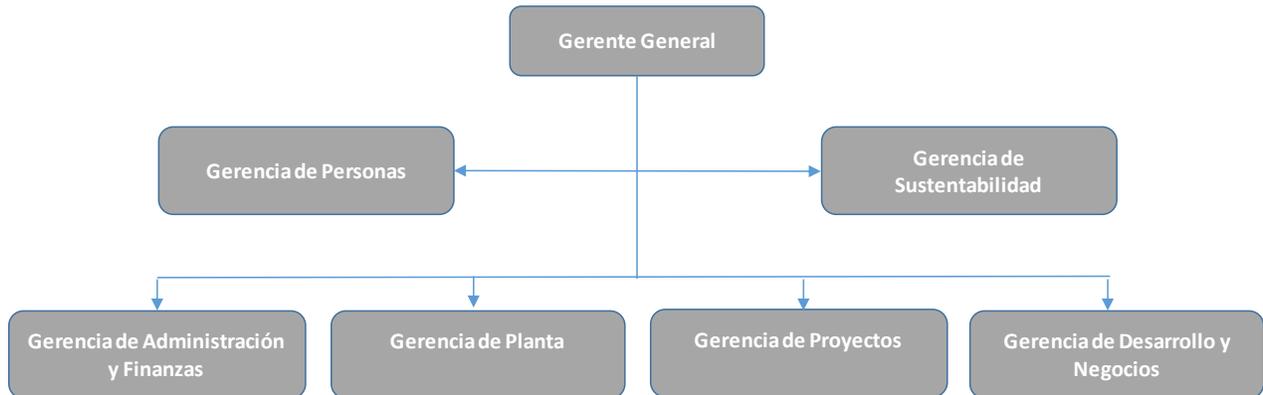
La relación comercial de EcoMetales presenta una dinámica única, dado que su propietario, Codelco, también actúa como cliente. Esto implica desafíos particulares, ya que las expectativas de generación de utilidades se contraponen a la búsqueda de servicios eficientes y de alta calidad a costos mínimos.

En términos de mercado, EcoMetales se enfoca en la gran minería, donde se posiciona como un socio estratégico para el tratamiento de residuos, contribuyendo a la generación de economías circulares. Su alcance geográfico le permite satisfacer las necesidades de clientes en cualquier parte del mundo.

Los principales proveedores de EcoMetales están vinculados al suministro de insumos, transporte, arrendamiento de maquinaria, mantenimiento, aseo industrial y gestión ambiental. Entre ellos, destacan proveedores de gran envergadura como CMP (Compañía Minera del Pacífico) y CBB (Cementos Bio Bio).

En Ilustración 2: Estructura EcoMetales, se muestra la estructura organizacional de la empresa.

Ilustración 2: Estructura EcoMetales



Fuente: Proporcionado por EcoMetales

2.2 Descripción de la Unidad Estratégica de Negocio.

En relación con la Unidad de Negocio, EcoMetales posee una Unidad Estratégica de Negocio (UEN), la cual se dedica al procesamiento de residuos arsenicales provenientes de la industria de la gran minería. Actualmente, se procesan residuos de las Divisiones de Codelco, Chuquicamata, Ministro Hales y Ventanas. Dada esta naturaleza, el alcance de este proyecto está asociado a toda la empresa. Aunque EcoMetales opera en la práctica como una empresa cautiva, brindando servicios exclusivamente a las divisiones de Codelco, la compañía tiene diversos acuerdos de confidencialidad para el desarrollo de estudios, futuros desarrollos de procesos y negocios, con empresas fuera de la corporación (Codelco).

En la actualidad, EcoMetales es el único actor a nivel industrial que realiza el tratamiento de residuos mineros en el mundo, transformando el arsénico en un residuo estable y no peligroso conocido como "Escorodita". Por lo tanto, en este nivel de procesamiento, EcoMetales no tiene competidores directos. Sin embargo, a pesar de que la empresa opera en un mercado único, la mayoría de los residuos arsenicales son tratados y dispuestos por las empresas mineras como "Arsenito de Calcio".

La Escorodita, utilizada para soluciones con alto contenido de cobre como polvos de fundición y efluentes de refinación, es el único proceso que genera un residuo sólido estable, cumpliendo con todos los requisitos exigidos en el Decreto Supremo 148/03. La patente chilena (N° 50.423) de este proceso pertenece a la filial de Codelco, EcoMetales (web EcoMetales).

Por otro lado, el Arsenito/Arseniato de Calcio es el método más ampliamente utilizado en la actualidad para el tratamiento de efluentes de plantas de ácido de las fundiciones de la gran minería del cobre. Este proceso implica la adición de lechada de cal, generando un residuo sólido peligroso que debe ser dispuesto en depósitos de seguridad, según lo establecido en el Decreto Supremo 148/03 (web EcoMetales).

Por lo tanto, aunque EcoMetales no tiene competidores directos debido a la singularidad de su proceso, la legislación actual no exige que el arsénico generado por la industria minera del cobre sea depositado de manera estable y no peligrosa. En este contexto, el Arsenito de Calcio se posiciona como el principal competidor para EcoMetales.

En la Ilustración 3: Procesos para disposición de arsénico. se muestra los procesos para la disposición del arsénico.

Ilustración 3: Procesos para disposición de arsénico.

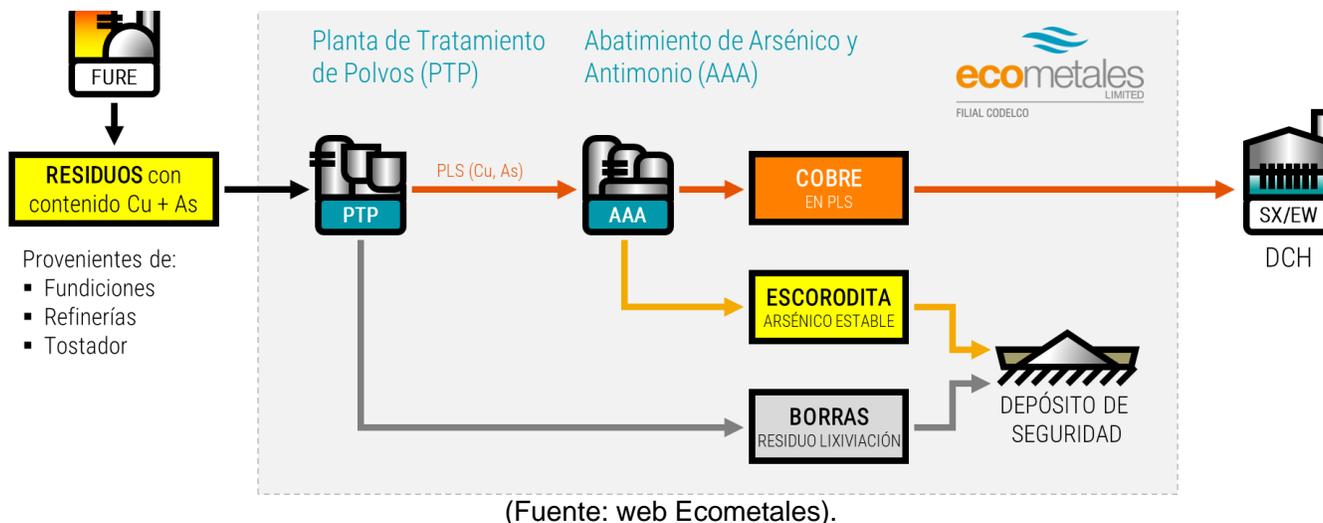
RESIDUO FINAL	CLASIFICACIÓN SEGÚN TCLP *	APLICACIÓN INDUSTRIAL	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Arsenito de Calcio	 <p>No estable, riesgoso para el medioambiente. Confinamiento como residuo peligroso.</p>	Efluentes de Plantas de ácido (EPAS) y soluciones de proceso con bajo contenido de Cu.	Tecnología conocida.	Genera gran volumen de residuo de alta humedad. No recupera otros metales. Residuo con 3 a 5% de As, base seca, solución EPAS.
Trióxido de Arsénico y Arsénico elemental		Concentrados de Cu con alto contenido de As (energita)	Residuo es materia prima para subproductos de As: impregnantes en maderas y aplicaciones electrónicas.	Residuo peligroso altamente concentrado, con 50 a 70% de As, base seca, tratamiento gases fundición.
Trisulfuro de Arsénico		EPAS	Remueve el 100% de As. Bajo volumen de residuo.	Requiere ácido sulfídrico, tóxico e inflamable. Residuo con 20% de As, base seca, solución EPAS.
Escorodita a presión atmosférica	 <p>Estable, amigable con el medio ambiente.</p>	EPAS; efluente de refinería y soluciones de lixiviación de polvos de fundición con alto contenido de Cu.	Residuo de reconocida estabilidad. Permite separar selectivamente el As y recuperar, posteriormente, Cu y otros metales.	Requiere oxidantes y Fe como insumo. Residuo con a 12 a 17% en PLS, base seca.
Escorodita en autoclave		Concentrados de Cu y minerales de Au con altos contenidos de As (arsenopirita)	Proceso de una etapa (concentrados de Cu). Utiliza hierro contenido en el concentrado, no lo requiere como insumo.	Alta presión requiere Planta de oxígeno. Residuo con 5% de As, base seca, en tratamiento de concentrados de Cu.

TCLP: Toxicity Characteristic Leaching Procedure
 Existen otros procesos que generan residuos estables: bioescorodita y ferrihidrita arsenical. El primero no tiene aplicaciones industriales y el segundo, genera alto volumen de residuo.

Fuente: Web Ecometales.

A continuación, en Ilustración 4: Proceso productivo de EcoMetales., se presenta un esquema donde se explica a grandes rasgos el proceso de la empresa EcoMetales.

Ilustración 4: Proceso productivo de EcoMetales.



En la actualidad, EcoMetales cuenta con una capacidad productiva para procesar más de setenta y cinco mil toneladas de residuos arsenicales al año y alrededor de siete mil toneladas de arsénico. A lo largo de su historia, la empresa ha procesado más de seiscientos cincuenta mil toneladas de residuos arsenicales provenientes de la industria minera del cobre, depositando como residuo no peligroso más de treinta mil toneladas de arsénico y, simultáneamente, recuperando más de ciento diecinueve mil toneladas de cobre.

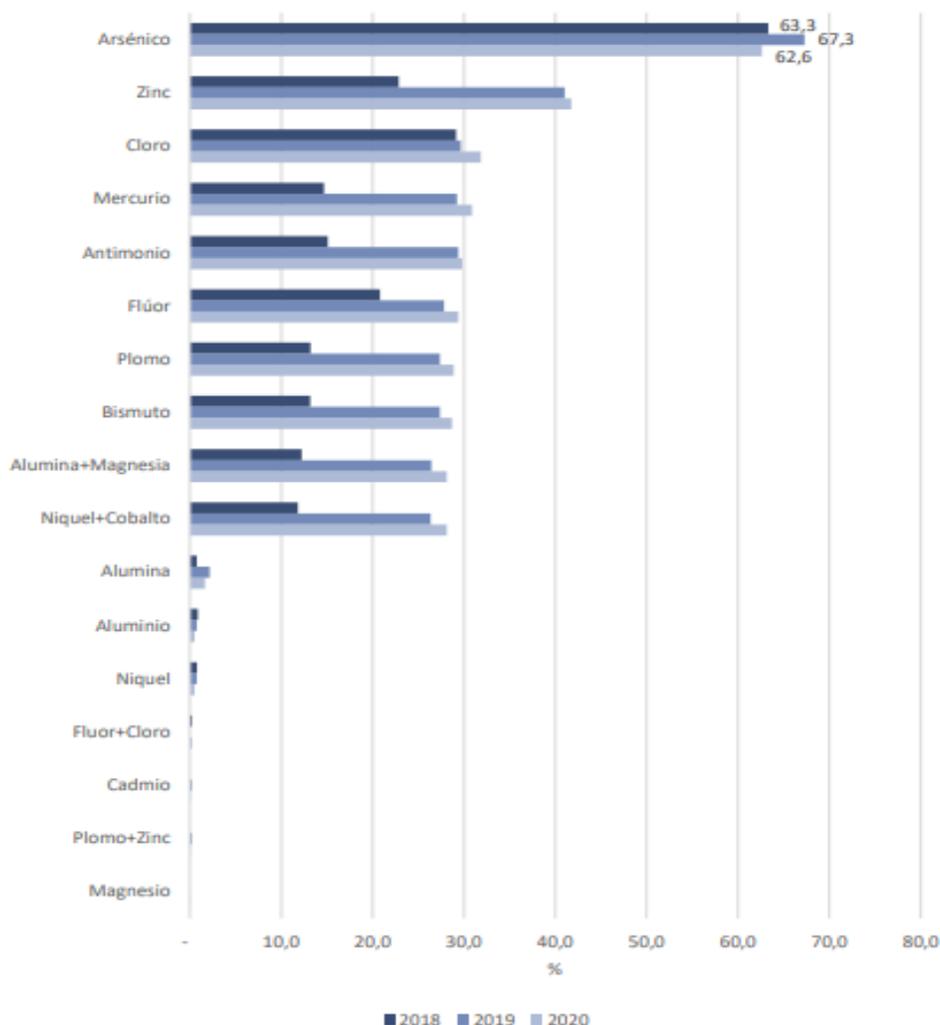
2.3 Caracterización del Negocio.

En la industria minera del cobre, el contenido de arsénico en los concentrados representa una de las mayores penalidades en las exportaciones.

Considerando que el arsénico es el elemento que con mayor frecuencia se penaliza en los concentrados exportados desde Chile, al analizar la distribución de los cargos asociados a este elemento en los años 2.018, 2.019 y 2.020, se observa que las penalizaciones por arsénico se concentran en valores entre 0 y 5 US\$/0,1%-tms aproximadamente. No obstante, existe una frecuencia significativa de valores cercanos a los 7 US\$/0,1%-tms, los cuales se asocian a tramos de contenidos de arsénico superiores (web Cochilco).

En la Ilustración 5: Concentrados de cobre penalizados por impurezas. se muestra el porcentaje de concentrados penalizados por impurezas para los años 2018, 2019 y 2020.

Ilustración 5: Concentrados de cobre penalizados por impurezas.



A lo largo del tiempo, en la industria y, en particular, en Codelco, se han desarrollado tecnologías para eliminar el arsénico de los concentrados mediante la puesta en marcha del "Tostador" de concentrados en la División Ministro Hales y el desarrollo de la "Escorodita" en su filial EcoMetales.

La División Ministro Hales (DMH) se estableció en el año 2010 y comenzó su producción en 2014. Su proceso productivo presenta una particularidad: el mineral tiene un alto nivel de arsénico, por lo que se requiere de un tostador especial, considerado el más grande del mundo. Este tostador genera un concentrado de alta

calidad llamado "calcina", que constituye el producto final de este centro de operaciones.

La calcina se produce de manera convencional, pero debido a su alto contenido de arsénico, debe someterse al proceso de tostación, que opera como un gran horno en el cual se lleva a cabo un tratamiento pirometalúrgico. El tostador cuenta con un lecho fluidizado, donde se combina calor, aire y cal, generando un proceso que elimina el arsénico y produce calcina y ácido sulfúrico de alta pureza. Estos productos se comercializan en los mercados locales e internacionales (Energiminas, 2022).

Dado el contexto anterior, el negocio de EcoMetales consiste principalmente en maquilar residuos arsenicales provenientes de la industria minera del cobre. La maquila de estos residuos arsenicales consta de dos grandes procesos productivos. En el primer proceso, se lleva a cabo la lixiviación de los residuos arsenicales mediante la aplicación de ácido sulfúrico, con el objetivo de recuperar el cobre contenido. En el segundo proceso, se abate el arsénico contenido en los residuos, convirtiéndolo en Escorodita.

El desarrollo del negocio implica establecer contratos, la mayoría de los cuales poseen un plazo mayor a los 2 años. En estos contratos, el cliente se compromete a proporcionar una cantidad de residuos arsenicales con una banda definida de contenido de cobre y arsénico. Por otro lado, EcoMetales se compromete a tratar los residuos, recuperando un porcentaje mínimo del cobre contenido y abatiendo el arsénico contenido como Escorodita.

3 Declaraciones Estratégicas de EcoMetales.

El desarrollo de las declaraciones estratégicas corresponde a la primera fase en el trabajo de elaboración e implementación de la estratégica de una organización. Este proceso obliga a la administración a analizar con cuidado si el actual curso estratégico de la compañía ofrece oportunidades atractivas de crecimiento y rentabilidad, o si se requieren cambios de una u otra clase en la estrategia y dirección de largo plazo, (Thompson *et al.*, 2012)

En la Ilustración 6: Proceso de elaboración de una estrategia.

Ilustración 7: Ubicación Geográfica EcoMetales Ilustración 6: Proceso de elaboración de una estrategia.

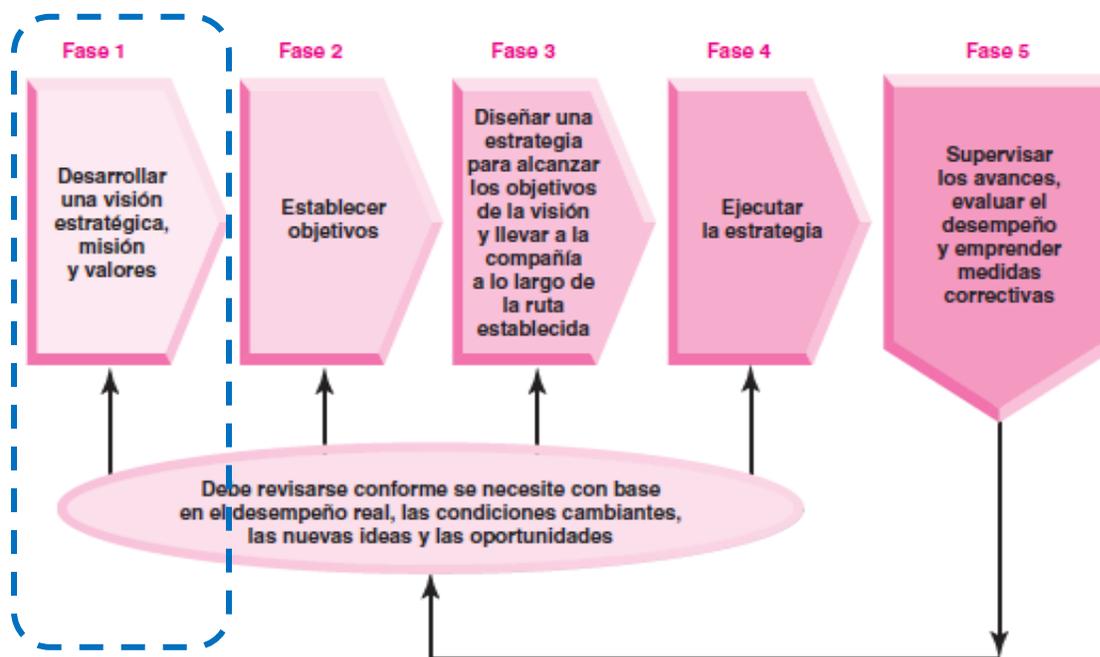


Ilustración 7: Ubicación Geográfica EcoMetales

Ilustración 8: Cadena de valor EcoMetales
Ilustración 7: Ubicación Geográfica EcoMetales
Ilustración 6: Proceso de elaboración de una estrategia.

Ilustración 7: Ubicación Geográfica EcoMetales
Ilustración 6: Proceso de elaboración de una estrategia. se presenta el proceso de elaboración y ejecución de una

Ilustración 6: Proceso de elaboración de una estrategia.

estrategia.

Fuente: Thompson *et al.* (2012)

EcoMetales actualmente ha formulado declaraciones estratégicas de Misión y Visión que abarcan a toda la organización, ya que solo dispone de una unidad estratégica de negocio. Sin embargo, en la actualidad, EcoMetales no ha desarrollado una estructura de valores o creencias para la organización.

3.1 Análisis y definición de la Misión de EcoMetales

La declaración de la misión debe describir el propósito y el negocio actual de la empresa “Quiénes somos, que hacemos y por qué estamos aquí”, Thompson *et al.* (2012) indica que una misión bien planteada es la que comunica el propósito de una compañía, en un lenguaje bastante específico para darle a la compañía su propia identidad.

Lo ideal es que la declaración de misión de una compañía sea lo bastante descriptiva para:

- Identificar los productos o servicios de la compañía.
- Especificar las necesidades del comprador que se pretende satisfacer.
- Identificar los grupos de clientes o mercados que se empeña en atender.
- Precisar su enfoque para agradar a los clientes.
- Otorgar a la compañía su identidad propia.

Ecometales posee una misión, la cual abarca a toda la organización, dado que sólo posee una unidad estratégica de negocio.

Misión de EcoMetales:

“Soluciones Ambientales que Agreguen Valor Económico y Sustentabilidad al Negocio de los Clientes”

De acuerdo con lo indicado por Thompson *et al* (2012), a continuación, se realiza un análisis crítico de la misión de EcoMetales, revisando si se ajusta a una misión bien elaborada:

¿Qué hacemos?: La misión indica que se realizan soluciones ambientales las cuales además generan un retorno económico para los clientes. A esta misión le falta explicitar el tipo de soluciones ambientales ofrecidas.

¿Cuáles son nuestros productos o servicios?: Complementado con el análisis anterior, la misión no explicita claramente cuáles son los servicios o productos que ofrece al mercado, es demasiado amplia.

¿Quiénes son nuestros clientes?: La misión no indica quienes son los clientes o a que mercado están dirigidas las soluciones ambientales, es demasiado amplia para un servicio que no es genérico (*commodity*).

¿Cuál es nuestra cobertura geográfica?: La misión no explicita cual es la cobertura geográfica, aunque por el tipo de cliente, debería ser una cobertura global, pero debería explicitar el cliente o la industria donde se desenvuelve.

¿Qué aportamos a nuestros clientes?: La misión indica que el servicio prestado genera dos aportes a los clientes, el primero es una solución ambiental o sustentable, la cual debe hacerse cargo del problema del cliente (por algo requiere de una solución), pero además aporta al cliente un retorno económico.

A continuación, se presenta una nueva propuesta de misión para EcoMetales, resultante del análisis realizado y coherente con la definición de una correcta misión, de acuerdo con lo planteado por Thompson *et al*, (2012).

Propuesta de nueva Misión:

“Nuestro propósito es entregar soluciones ambientales y recuperar valor desde residuos mineros con contenidos de arsénico”.

3.2 Análisis crítico de la Visión.

La declaración de visión define las aspiraciones de los directivos para la empresa mediante una panorámica del “lugar a donde vamos” y razones convincentes por las cuales es sensato para el negocio. Así, una visión estratégica encamina a una organización en un rumbo particular, proyectándola por él en preparación del porvenir al comprometerse a seguirlo. Una visión estratégica articulada con claridad comunica las aspiraciones de la directiva a todos los

interesados y contribuye a canalizar la energía del personal en una dirección común, Thompson *et al* (2012).

Thompson en su libro *Administración Estratégica*, indica que una visión estratégica bien concebida y vigorosamente comunicada da buenos resultados en varios aspectos: 1) Aclara los puntos de vista de los propios ejecutivos sobre la dirección de largo plazo de la empresa, 2) Reduce el riesgo de tomar decisiones caprichosas y sin sentido, 3) Es una herramienta para ganar el apoyo de los miembros de la organización ante los cambios internos con que la visión se hará realidad, 4) Se convierte en faro para los administradores de menor nivel al establecer objetivos departamentales y diseñar estrategias sincronizadas con la estrategia global de la empresa, y 5) ayuda a la organización a prepararse para el futuro.

EcoMetales posee una Visión, la cual abarca a toda la organización, dado que sólo posee una unidad estratégica de negocio.

Visión de EcoMetales:

“Buscamos ser una de las empresas líderes mundiales en soluciones ambientales en el ámbito de manejo de impurezas y recuperación de valor”

De acuerdo con lo indicado por Thompson *et al* (2012), a continuación, se realiza un análisis crítico de la visión de EcoMetales, revisando si se ajusta a una misión bien elaborada:

¿Es medible?: Si es medible, sería bueno indicar a qué lugar de “las empresas líderes” se pretende llegar, por ejemplo “Ser una de las 10 empresas líderes mundiales...”

¿Se direcciona al futuro?: Si se direcciona al futuro, sin embargo, podría agregar una estimación de tiempo donde se pretende cumplir la visión.

¿Es viable?: Si es viable, sin embargo debería especificar qué tipo de actores son los líderes o referentes mundiales en tratamientos de impurezas, cuales son las impurezas tratadas y en qué industria se desempeñan.

¿Es sensata?: Es sensata, pero no del todo. Dado que se puede apreciar que el rumbo para ser “líder mundial”, es entorno al manejo de impurezas, Pero no deja claro que tipo de impurezas, lo cual no permite identificar con claridad quienes serán los interesados.

¿Es fácil de recordar?: Si es fácil de recordar.

Siguiendo la propuesta de Thompson *et al.* (2012), a continuación se presenta una nueva propuesta de visión para EcoMetales, la cual ha surgido del análisis realizado y se alinea con la definición de una visión adecuada según los criterios establecidos por estos autores.

Propuesta de nueva Visión:

“Al año 2030 buscamos ser la mayor empresa mundial en soluciones ambientales en el ámbito de manejo de arsénico para la industria minera”.

3.3 Definición de Valores Corporativos y Creencias para EcoMetales.

Los valores de una compañía son las creencias, características y normas conductuales que la administración determinó que deben guiar el cumplimiento de su visión y misión.

En las empresas donde los valores declarados son más reales que cosméticos, los directivos los conectan a la búsqueda de la visión estratégica y la misión en una de dos maneras. (Thompson *et al.* 2012).

Hasta la fecha, EcoMetales no ha establecido formalmente sus valores y creencias. A continuación, se detallan los valores propuestos para EcoMetales, los cuales buscan reforzar la cultura organizacional:

- La **seguridad** en el trabajo es prioritaria.
- **Trabajamos en equipo.**
- Buscamos la **eficiencia** en lo que hacemos.
- Nos enfocamos en **innovar** constantemente nuestros procesos y búsqueda de soluciones.

Con el objetivo de verificar que la propuesta de valores realmente impulsa la acción en la organización, se plantean las siguientes preguntas:

¿Los valores propuestos describen como la organización debe crear valor?

La propuesta de valores indica que la organización debe crear valor a través de la innovación y la eficiencia en los procesos, siempre asegurando la seguridad de las personas involucradas.

¿Los valores propuestos expresan como las personas deben comportarse o relacionarse dentro de la organización?

La propuesta de valores sugiere que las personas dentro de la organización deben trabajar en equipo y priorizar la seguridad para alcanzar los objetivos.

Del análisis anterior, se puede concluir que la propuesta de valores realizada es adecuada para la organización.

4 Análisis Estratégico.

En el siguiente apartado, se lleva a cabo el análisis estratégico para la empresa EcoMetales, con el propósito de identificar su posición estratégica actual. Este enfoque facilitará una comprensión más clara de las vías apropiadas que la organización debe seguir para alcanzar la misión y visión declaradas.

Para el análisis interno, se empleará inicialmente el análisis de Recursos y Capacidades, seguido por la herramienta de la Cadena de Valor de Porter (1985). Este análisis se completa con el levantamiento de las fortalezas y debilidades identificadas para la empresa.

En cuanto al análisis externo, se inicia con la aplicación de la herramienta PESTEL (Fahey y Narayanan, 1986), seguido por el análisis de las cinco fuerzas de Porter. Este proceso concluye con la identificación de las oportunidades y amenazas percibidas para la empresa.

Este apartado culmina con el análisis FODA (Humphrey, 1970), y la variante cuantitativa de este análisis, FODA cuantitativo desarrollado por Cancino (2012)

Finalmente, en este apartado culmina con la contrastación del levantamiento de oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades, mediante el desarrollo de un análisis FODA.

4.1 Análisis Interno EcoMetales.

A continuación, se lleva a cabo el análisis interno para EcoMetales. Este análisis nos permite identificar las fortalezas y debilidades asociadas a la empresa. Para obtener una comprensión completa de estos aspectos, se realiza, en primer lugar, el análisis de recursos y capacidades, seguido por el análisis de la cadena de valor.

4.1.1 Análisis de recursos y capacidades.

Thompson *et al* (2012), suscribe que “los recursos y capacidades de una empresa son los bloques fundamentales de su estrategia competitiva; al planear la estrategia, es esencial que los administradores sean capaces de reconocer un recurso o una capacidad organizacional por lo que es, y saber cómo aprovechar todo el conjunto de recursos y capacidades de la empresa”.

A continuación, se llevará a cabo el análisis de recursos y capacidades con el objetivo de identificar las fortalezas y debilidades que posee EcoMetales.

Recursos Tangibles

Recursos físicos: Los recursos físicos más relevantes con que cuenta EcoMetales son:

Planta productiva en Chile (Calama, Región de Antofagasta): Única planta industrial en el mundo, con una capacidad de procesar 70 mil toneladas al año de residuos arsenicales. Además de la diferenciación del servicio por ser única en el mundo, la planta está estratégicamente ubicada entre las principales divisiones de

Codelco Norte, como lo son: División Ministro Hales, División Chuquicamata y División Radomiro Tomic.

En la Ilustración 7: Ubicación Geográfica EcoMetales

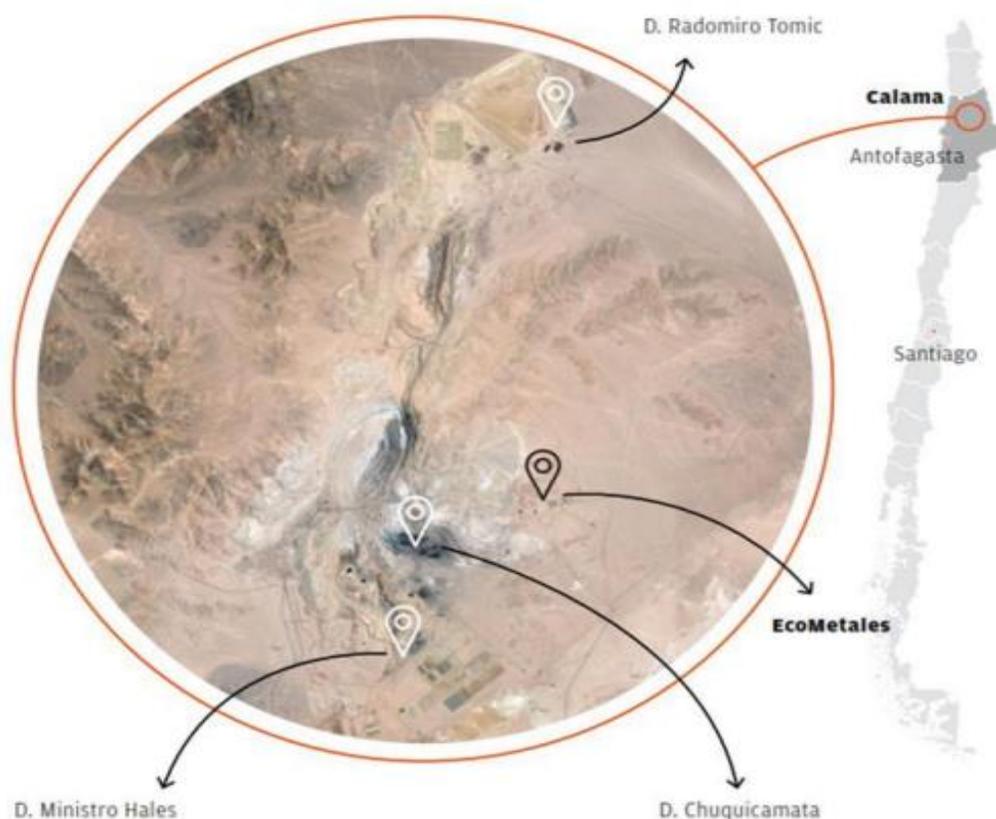
Ilustración 8: Cadena de valor EcoMetales Ilustración 7: Ubicación Geográfica EcoMetales

Ilustración 8: Cadena de valor EcoMetales

ILUSTRACIÓN 9: ANÁLISIS FODA CUANTITATIVO EcoMETALES Ilustración 8: Cadena de valor EcoMetales Ilustración 7: Ubicación Geográfica EcoMetales

Ilustración 8: Cadena de valor EcoMetales Ilustración 7: Ubicación Geográfica EcoMetales, se presenta la ubicación geográfica de la planta EcoMetales

Ilustración 15: Ubicación Geográfica EcoMetales



Fuente: Universidad Adolfo Ibañez

Depósito de Residuos Peligrosos: EcoMetales cuenta con un depósito de residuos peligrosos con una capacidad de disponer 90 mil metros cúbicos de residuos. Aunque el residuo resultante del proceso de EcoMetales está clasificado como no peligroso según la autoridad, esto le permite disponer de manera transitoria residuos peligrosos, los cuales se consideran como productos en proceso y no como producto final.

Cuenta con una Planta Piloto: La empresa dispone de una Planta Piloto que posibilita la prueba, a nivel de pilotaje, tanto de las modificaciones al proceso actual como de las diversas iniciativas de innovación y desarrollo llevadas a cabo por la empresa. Estas iniciativas llegan como pruebas a nivel de laboratorio, lo que implica que la empresa no depende de terceros para avanzar en nuevos procesos y llega a las pruebas industriales con una mayor certeza respecto a los resultados a obtener.

Recursos financieros: EcoMetales al igual que otras plantas maquiladoras, presenta excelentes resultados financieros, a niveles altos de procesamiento. Los recursos financieros más destacables al cierre de los estados financieros 2021 son los siguientes:

Ingresos por venta: KUS\$ 53.588

Activos por KUS\$ 98.588

Flujo de efectivo por actividades operacionales por KUS\$ 28.588

EcoMetales no presenta deudas de ningún tipo.

Utilidades el año 2021 por KUS\$ 15.642

EBITDA el año 2021 por KUS\$ 23.820

EcoMetales presenta perdida tributaria por KUS\$ 15.820

Recursos Organizacionales: Dentro de los recursos organizacionales más destacados se encuentran:

Estructura organizacional completa: A pesar de ser una filial de Codelco, EcoMetales posee una estructura organizacional completa con gerencias de finanzas, recursos humanos y sustentabilidad. Esto otorga independencia económica y organizacional, lo cual es ventajoso para el crecimiento de la empresa,

considerando que puede diferir de la naturaleza del dueño (Codelco), la naturaleza del negocio pudiesen ser distintas a las del dueño (Codelco).

EcoMetales cuenta con una estructura organizacional interna, focalizada en la investigación y desarrollos asociada a la generación de valor desde residuos de la industria minera del cobre. Esto implica una ventaja, dado que el foco del dueño (Codelco) está asociado a la extracción y recuperación de cobre, y no necesariamente a la sustentabilidad del negocio.

De estos recursos tangibles se desprenden las siguientes fortalezas y debilidades:

F1: Ubicación estratégica de la planta: Estratégicamente ubicada en la principal zona de generación de arsénico y cercana a los principales clientes, División Chuquicamata y División Ministro Hales. Facilita el transporte seguro y reduce los costos de transporte.

F2: Activo físico “Planta”: Con una capacidad instalada superior a los US\$ 100 millones, representando una fortaleza y una barrera de entrada.

F3: Activo físico “Depósito de Residuos Industriales Sólidos Peligrosos”: Este activo proporciona flexibilidad en la estrategia operacional frente a los clientes, permitiendo una gestión eficiente de los residuos. Además, actúa como una barrera de entrada, ya que la construcción de un depósito de estas características no solo requiere capital significativo, sino también la realización de gestiones ambientales, como la presentación de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) ante la autoridad ambiental.

F4: Activo físico “Planta Piloto”: La existencia de la Planta Piloto es una fortaleza para EcoMetales. Este activo proporciona una base sólida para la evaluación y mejora de nuevos desarrollos, siendo fundamental para el crecimiento y desarrollo continuo de la empresa.

F5: Producto Escorodita: La empresa posee un proceso de abatimiento de arsénico, clasificando el residuo resultante como no peligroso y denominándolo "Escorodita". Este proceso es único a nivel industrial, representando una innovadora y eficaz estabilización de arsénico, lo cual distingue a EcoMetales en la industria.

F6: Estructura organizacional: La estructura organizacional especializada y enfocada en el tratamiento de residuos de la industria del cobre y el abatimiento del arsénico constituye otra fortaleza para EcoMetales. Este enfoque específico permite a la empresa mantenerse a la vanguardia en el tratamiento de residuos, demostrando un compromiso destacado con la sostenibilidad y la eficacia en sus operaciones.

D1: Altos costos fijos operacionales de la planta de tratamiento: La presencia de altos costos fijos operacionales en la planta de tratamiento constituye una debilidad para EcoMetales. Esta situación puede afectar la rentabilidad y eficiencia financiera de la empresa.

D2: Filial Codelco: La condición de filial de Codelco se traduce en una dificultad para EcoMetales al intentar separarse de la soberanía de Codelco. Esto limita en muchas ocasiones la capacidad de la empresa para aprovechar oportunidades externas a la corporación y fuera del foco corporativo principal, que es la extracción y recuperación de cobre.

D3: Filial Codelco: El estatus de filial Codelco resulta en un bajo poder de negociación con proveedores. Dado que los proveedores perciben a la empresa como una compañía minera, los precios tienden a ser elevados, afectando la capacidad de EcoMetales para negociar términos más favorables.

D4: Debilidad en proceso de mantención, poca historia de mantenimiento: La debilidad en el proceso de mantenimiento, junto con una historia limitada en este aspecto, representa una preocupación para EcoMetales. Una gestión ineficiente del mantenimiento puede afectar la confiabilidad y la operatividad a largo plazo de la planta.

D5: Tarifa alta (de venta) respecto a la competencia: La tarifa alta de venta en comparación con la competencia constituye una debilidad para EcoMetales. Esto puede afectar su posición en el mercado y su capacidad para competir eficientemente, especialmente si otras empresas ofrecen tarifas más competitivas.

D6: Falta infraestructura para terminar el producto: La carencia de infraestructura para completar el producto, en particular la necesidad de pasar por el proceso de SX-EW para llevar el PLS (solución rica en cobre) a cátodo, representa una debilidad. La dependencia de un tercero, en este caso, la División Chuquicamata, podría generar vulnerabilidades y afectar la eficiencia operativa.

D7: Impedimento para comercializar en forma directa el cobre recuperado: La falta de un área de comercialización de cobre propia impide a EcoMetales vender directamente el cobre recuperado. La dependencia de la Vicepresidencia de Comercialización de Codelco puede limitar la flexibilidad y autonomía en la comercialización del producto.

Recursos Intangibles

Recursos físicos: Los recursos físicos más relevantes con que cuenta EcoMetales son:

Activos humanos y capital intelectual: Las principales cualidades de las personas en EcoMetales son las siguientes:

- **Basta experiencia del personal:** La antigüedad promedio de la empresa es de seis años y el 20% de los trabajadores posee una antigüedad superior a los diez años en la organización.

- **Nivel Educativo:** En EcoMetales el 100% de las personas tiene estudios técnicos o superiores, de los cuales el 56% tiene estudios universitarios, el 19% de las personas con estudios universitarios posee postgrado, y el 2% de las personas que poseen estudios universitarios posee doctorado.

- La edad promedio de trabajadores en EcoMetales es de 41 años.
- EcoMetales cuenta con gran know how técnico: El 19% del personal se dedica exclusivamente a realizar pruebas de laboratorio y pilotajes para el tratamiento de residuos peligrosos, demostrando un alto nivel de especialización.

Marcas, imagen empresa y reputación: Las principales cualidades que posee EcoMetales son las siguientes:

- Marca Principal: La principal licencia que registra EcoMetales es la “Escorodita”, la cual está clasificada por el servicio de salud, como un residuo no peligroso (Resolución exenta 5002/18).
- Permisos ambientales: Posee 309 permisos ambientales, incluyendo 6 resoluciones de calificación ambiental (RCA).
- La reputación: La empresa es reconocida a nivel mundial por el proceso de abatimiento de arsénico como Escorodita..

Relaciones: EcoMetales ha establecido importantes relaciones cooperativas y de trabajo con diversas entidades, tanto públicas como privadas. Algunas de ellas incluyen acuerdos de confidencialidad, consorcios, participación en comités y asociaciones, así como la presencia activa en directorios y la generación de eventos anuales. Dentro de las cuales se pueden mencionar:

- Acuerdo de confidencialidad con grupo Marubeni.
- Consorcio con JRI, para realizar estudio de recuperación de valor desde relaves mineros.
- Participación en mesas de trabajo de Comité de Fundiciones.
- Participación en Asociación de Industriales de Antofagasta.
- Acuerdos de confidencialidad con distintas instituciones en Alemania y Japón.

- Participación en Directorio en Centro de Estudios del Cobre y la Minería (Cesco).
- Participación activa en Centro Nacional de Pilotaje.
- Generación anual de seminario de arsénico.
- Cultura y sistema de incentivos de la empresa: Dentro de los aspectos que destacan y movilizan este ámbito son:
 - Política de Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional.
 - Código de Ética y Conducta.
 - Manual de prevención del delito.
 - Reglamento Interno de Higiene y Seguridad.
 - Comité de Proyectos.
 - Comité de Inversiones.
 - Comité Paritario.
 - Encuesta de clima organizacional, con participación de todos los trabajadores.
- Evaluación del desempeño para todos los trabajadores.
- Planes de sucesión.
- 75% de los trabajadores se encuentra sindicalizado.

De estos recursos intangibles se desprenden las siguientes fortalezas y debilidades:

F7: EcoMetales cuenta con un recurso humano altamente especializado y con gran experiencia en la industria.

F8: EcoMetales posee una excelente reputación asociada al producto generado “Escorodita”, la cual es reconocida a nivel mundial.

F9: EcoMetales ha generado una importante cantidad redes y relaciones de trabajo con instituciones relevantes asociadas a la minería y la sustentabilidad de la industria.

F10: EcoMetales posee una fuerte cultura organizacional, lo que genera un fuerte compromiso y apego de los trabajadores con las normativas establecidas.

F11: Dotación completa bajo evaluación de desempeño, y con esquemas de incentivos (negociación colectiva y bonos de desempeño)

D8: Gran dependencia de la organización sobre el Gerente General.

D9: EcoMetales no tiene declarados formalmente los valores de la empresa.

D10: EcoMetales no posee la mejor imagen con los clientes, dado el alto costo del proceso, lo que se traduce en una alta tarifa.

En conclusión, asociado al análisis de los recursos y capacidades, EcoMetales cuenta con perspectivas altamente positivas, las cuales se basan principalmente en el activo fijo productivo de acuerdo a la capacidad instalada y su ubicación (física) estratégica, con respecto a las principales fuentes de generación de arsénico proveniente de la industria minera del cobre, lo que se transforma en una importante fuente de ventaja competitiva en términos de logística y abastecimiento.

Por otro lado, posee certificaciones y una serie de permisos ambientales que respaldan el trabajo realizado y el producto final entregado (escorodita), lo que representa un importante respaldo de cara al cliente.

En cuanto a los recursos intangibles, EcoMetales cuenta con trabajadores especializados y con gran experiencia en la industria, los cuales se encuentran motivados en el desarrollo de los objetivos, dada la fuerte cultura y la medición del desempeño en toda la organización. Por otro lado, la empresa dispone de una cantidad significativa de redes y relaciones de trabajo con instituciones relevantes asociadas a la minería y la sustentabilidad de la industria.

A continuación, se realiza un análisis interno para la empresa EcoMetales con el objetivo de identificar las fortalezas y debilidades de la organización. Para ello, se utiliza la herramienta "Cadena de Valor" y su respectivo análisis.

4.1.2 Análisis de Cadena de Valor.

El negocio de toda empresa consta de una serie de actividades que se emprenden en el transcurso del diseño, fabricación, comercialización, entrega y soporte de su producto o servicio. Todas las actividades diversas que desempeña una compañía se combinan internamente para formar una cadena de valor, llamada así porque el propósito ulterior de las actividades de una empresa es hacer cosas que al final creen valor para los compradores, Thompson *et al* (2012)

Al considerar lo expuesto en la Ilustración 8: Cadena de valor EcoMetales

ILUSTRACIÓN 9: ANÁLISIS FODA CUANTITATIVO EcoMETALES Ilustración 8: Cadena de valor EcoMetales

Ilustración 9: Análisis FODA cuantitativo EcoMetales

ILUSTRACIÓN 10: COMPOSICIÓN DE COSTOS PARA LA INDUSTRIA MINERA DEL COBRE. ILUSTRACIÓN 9: ANÁLISIS FODA CUANTITATIVO EcoMETALES Ilustración 8: Cadena de valor EcoMetales

Ilustración 9: Análisis FODA cuantitativo EcoMetales Ilustración 8: Cadena de valor EcoMetales, se presenta la cadena de valor de EcoMetales, En esta se

detallan y explican las actividades primarias y de soporte. El objetivo es identificar las fortalezas y debilidades que podrían estar presentes en dichas actividades.

Ilustración 24: Cadena de valor EcoMetales



Fuente: Elaboración Propia

Actividades primarias.

Ventas: Dado el modelo de negocio de EcoMetales, como centro maquilador de residuos arsenicales, el objetivo de la actividad de "Ventas" es generar relaciones comerciales de mediano y largo plazo con los clientes que permitan operar la planta a su máxima capacidad productiva. Las principales subactividades para lograr esto incluyen:

Búsqueda activa de clientes (o residuos, dentro de los mismos clientes).

Establecer y consolidar contratos de mediano y largo plazo.

Velar por el cumplimiento del contrato y los compromisos contraídos con los clientes, ya sea en los niveles de recuperación de cobre como en la generación de un residuo no peligroso.

Abastecimiento: El objetivo de esta actividad es proveer los insumos, servicios y activos operacionales en las cantidades y con las especificaciones planificadas, de manera oportuna a la empresa. Todo ello se realiza en busca de los costos más bajos. Sus principales subfunciones incluyen:

Negociación de contratos y compras de bienes y servicios de forma centralizada para obtener mayor poder de negociación con respecto a los proveedores mediante la generación de economías de escala.

Gestión y optimización de la bodega con el fin de disminuir costos de inventario y evitar quiebres de stock.

Proceso de lixiviación de cobre: El objetivo de esta actividad se centra en obtener la mayor cantidad de cobre contenida en los residuos tratados para asegurar y superar las obligaciones contraídas en los contratos con los clientes. Las principales subactividades de este proceso son:

Logística de ingreso de residuos: Transportar los residuos arsenicales desde distintas fuentes (División Chuquicamata, División Ministro Hales, División Ventanas, entre otros) en camiones silos herméticos y presurizados, permitiendo el transporte seguro de residuos peligrosos.

Lixiviación de cobre: Tratar los residuos con un disolvente (ácido sulfúrico en este caso) para obtener el cobre soluble. Este proceso se realiza en dos fases, lixiviación primaria y secundaria, en reactores de acero inoxidable (estanques agitados).

Espesamiento: Generar el espesamiento de la solución proveniente del proceso de lixiviación con el objetivo de generar una separación sólido-líquido. Esto implica ingresar la pulpa en un estanque espesador (cónico) donde, por la parte baja, se obtiene una pulpa, y por la parte superior, se obtiene una solución rica en cobre y con contenido de arsénico.

Filtrado de borra: Filtrar la pulpa obtenida desde la etapa de espesamiento para exprimir al máximo este material y obtener un material que tenga como máximo un 30% de humedad, llamado borra.

Proceso de abatimiento de arsénico: El objetivo de esta actividad se centra en capturar la mayor cantidad de arsénico para transformarlo en Escorodita y depositarlo (disposición final) como un residuo no peligroso. Las principales subactividades de este proceso son:

Precipitación de Arsénico: Consiste en agregar los insumos necesarios (hierro, peróxido y caliza) para capturar y decantar el arsénico, separándolo de la solución proveniente del proceso anterior (lixiviación de cobre). En esta etapa, además, se busca realizar la separación sólido-líquido. El sólido se obtiene por la parte inferior del estanque, siendo una pulpa que contiene el arsénico capturado, mientras que, por la parte superior, se obtiene el PLS, que consiste en una solución clarificada rica en cobre y con mínimos contenidos de arsénico.

Filtrado de Escorodita: Esta etapa consiste en filtrar la pulpa obtenida desde la etapa de precipitación de arsénico con el objetivo de generar la Escorodita como producto final.

Logística de salida: El objetivo de esta actividad es asegurar el transporte de Escorodita y borra hacia el depósito de residuos peligrosos. Esto se realiza a través de una empresa externa mediante camiones tolva.

Actividades de soporte

Recursos Humanos: El objetivo de esta actividad es asegurar que la organización cuente con las personas adecuadas para desarrollar las actividades de una manera óptima. Las principales subactividades de este proceso son:

Contratación del personal: Consiste en generar las contrataciones del personal con las competencias requeridas.

Mejorar el clima laboral: Consiste en generar las mediciones del clima laboral en la organización, y posteriormente, llevar a cabo las acciones necesarias para alcanzar los niveles de clima esperados.

Proceso de remuneraciones: Se enfoca en realizar de manera correcta el pago tanto de las remuneraciones a los trabajadores como de las obligaciones laborales y de salud, entre otras.

Entrenamiento y Capacitación: Involucra el desarrollo y control del plan de capacitación diseñado para los trabajadores.

Investigación y Desarrollo: El objetivo de esta actividad es llevar a cabo los pasos necesarios para generar la investigación y desarrollo necesarios, permitiendo a la organización obtener optimizaciones en los procesos actuales o desarrollar nuevos procesos. Las principales subactividades de este proceso son:

Generación de cartera de desarrollos: Identificación de proyectos potenciales.

Realización de procesos a nivel de laboratorio: Ejecución de pruebas a pequeña escala para evaluar la viabilidad.

Testeo del proceso a nivel de pilotaje: Evaluación a mayor escala antes de la implementación completa.

Gestión de Proyectos: El objetivo de esta actividad es ejecutar los proyectos establecidos en tiempo, costo y calidad, permitiendo obtener el retorno prometido en las evaluaciones técnicas y económicas. Las principales subactividades de este proceso son:

Generación de cartera de proyectos: Identificación y evaluación de proyectos potenciales.

Realización de estudios de ingeniería: Análisis detallado de factibilidad y requisitos técnicos.

Ejecución de proyectos: Implementación práctica de las iniciativas planificadas.

Control de plazos y costos: Supervisión continua para garantizar el cumplimiento de los plazos y la eficiencia en los costos.

Gestión de Sustentabilidad: El objetivo de esta actividad es asegurar que la organización cuente con los recursos mínimos que garanticen la sustentabilidad del negocio. Las principales subactividades de este proceso son:

Tramitación y obtención de permisos ambientales: Proceso para cumplir con las regulaciones ambientales.

Liderazgo para que las actividades se realicen con un enfoque en la seguridad y sustentabilidad: Promoción y supervisión de prácticas seguras y sostenibles.

Del anterior análisis a la cadena de valor para EcoMetales las siguientes fortalezas y debilidades:

F12: Cadena de abastecimiento con foco en la generación de economías de escalas y optimización.

D11: El transporte de materiales es realizado por un tercero, lo que implica la falta de conocimiento sobre el mantenimiento u optimización de este proceso. La interrupción en el flujo de materiales detiene la planta.

D12: Los proyectos son realizados por empresas externas, desde la ingeniería hasta la construcción. La gerencia de proyectos solo actúa como administrador de contrato

D13: Falta de conocimiento del proceso y escaso involucramiento por parte del área de recursos humanos. Esto debilita las actividades de sucesión de cargos, capacitación, entrenamiento y convenios de desempeño.

D14: Debilidad en la gestión de mantenimiento debido a la falta de conocimiento sobre los equipos críticos. Estos son mantenidos e intervenidos por especialistas externos, lo que implica una demora en casos de emergencia al depender de la disponibilidad de la empresa externa.

A modo de conclusión, en las siguientes tablas se presenta el resultado del análisis interno con el levantamiento de las fortalezas y debilidades existentes para EcoMetales.

En Tabla 1: Fortalezas de EcoMetales, se describen las fortalezas de EcoMetales

Tabla 1: Fortalezas de EcoMetales

Fortalezas	
1	Ubicación estratégica instalaciones
2	Activo físico: Planta
3	Activo físico: Depósito de residuos peligrosos
4	Activo físico: Planta Piloto
5	Producto Escorodita
6	Estructura organizacional especializada - Unidad I+D
7	Recurso humano altamente especializado
8	Excelente reputación asociada al producto "Escorodita"
9	Importante cantidad redes y relaciones de trabajo con instituciones
10	Fuerte cultura organizacional
11	Dotación completa bajo evaluación de desempeño,
12	Abastecimiento con foco en economías de escala

Fuente: Elaboración propia.

En Tabla 2: Debilidades de EcoMetales, se describen las debilidades de EcoMetales

Tabla 2: Debilidades de EcoMetales

Debilidades	
1	Altos costos fijos
2	Pertenecer a Codelco: Pocas oportunidades fuera del cobre
3	Pertenecer a Codelco: Bajo poder de negociación con proveedores
4	Débil proceso de mantención planta
5	Tarifa alta
6	Falta infraestructura para terminar el producto por el proceso de SX-EW
7	Impedimento para comercializar en forma directa el cobre
8	Gran dependencia de la organización sobre el gerente general
9	No tiene declarados formalmente los valores de la empresa
10	No posee la mejor imagen con los clientes, dado el alto costo del proceso
11	Transporte de materiales realizado por terceros
12	Debilidad en la gestión de proyectos, todo es realizado por terceros
13	Debilidad en la gestión del RRHH - el área no conoce el proceso
14	Falta conocimiento equipos críticos - Gestión de mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

4.2 Análisis Externo EcoMetales.

A continuación, se realiza el análisis externo para EcoMetales, que permite identificar oportunidades y amenazas asociadas al entorno de la empresa. El análisis consta de dos partes: el análisis PESTEL y el análisis de las Cinco Fuerzas de Porter.

4.2.1 Análisis PESTEL.

Wheelen y Hunger (2007), plantean que “antes de que una organización inicie la formulación de su estrategia, debe analizar el ambiente externo para identificar posibles oportunidades y amenazas”. Comentan además que “para llevar a cabo el análisis ambiental, los administradores estratégicos deben primero estar conscientes de las diversas variables que existen en los ambientes sociales y de tareas de una corporación. El ambiente social incluye las fuerzas generales que no influyen directamente en las actividades de corto plazo de la organización, pero que si pueden influir, y con frecuencia lo hacen, en sus decisiones de largo plazo”, las variables a analizar conocidas como el análisis PESTEL, se detallan a continuación:

Fuerzas Económicas: Regulan el intercambio de materiales, dinero, energía e información.

Fuerzas Tecnológicas: Generan inventos para solucionar problemas.

Fuerzas Políticas y Legales: Asigna poder y emiten leyes y regulaciones restrictivas y de protección.

Fuerzas Socioculturales: Regulan valores, las buenas costumbres y los hábitos de la sociedad en su conjunto.

Fuerzas Ecológicas: Regulan el cuidado por el medio ambiente, la biodiversidad y el respeto al entorno.

Fuerzas Económicas: Para EcoMetales El precio del metal rojo (cobre) no tiene un impacto directo en los resultados de EcoMetales, ya que la empresa no posee minas de cobre ni vende el cobre recuperado. Opera bajo un modelo de maquila. Sin embargo, es importante considerar el precio del cobre, ya que representa el retorno esperado por parte del cliente.

La tasa de inflación ha experimentado un aumento en el último año, principalmente debido al impacto de la pandemia de Covid-19 y las medidas paliativas implementadas por los poderes ejecutivos y legislativos, como los bonos IFE y retiros de AFP. Además, la situación geopolítica, como la guerra entre Rusia y Ucrania, ha contribuido a la incertidumbre económica. Se proyecta que la inflación alcance el 5.8% para el año 2022 y el 4% para el año 2023, según información disponible en el sitio web de La Tercera. Estos factores pueden influir en los costos operativos y deben considerarse en la planificación estratégica de EcoMetales. (web la tercera)

Dado en análisis anterior, asociado a las fuerzas económicas, se detectan las siguientes oportunidades y amenazas:

A1: Menor demanda de cobre en China debido al menor crecimiento a nivel global y los efectos de la guerra entre Rusia y Ucrania.

A2: Mayor costo operacional asociado a un alto precio del dólar, impactando insumos críticos transados en dólares como ácido, agua, hierro, precios de combustibles y peróxido.

A3: Mayor costo operacional asociado al alto nivel de inflación proyectado para los próximos años. Esto afecta los costos de mano de obra y todos los servicios subcontratados.

O1: Mayores ingresos por venta debido a los contratos de maquila en dólares. Un tipo de cambio alto implica mayores ingresos por cada tonelada de residuos

procesada. Los costos en pesos (mano de obra, transporte, arriendo de maquinarias y mantenimiento) favorecen a EcoMetales con un tipo de cambio relativamente alto.

O2: El alto precio del cobre hace que EcoMetales sea más atractivo para los clientes, ya que la recuperación del cobre en residuos peligrosos genera mayor valor asociado al precio elevado del metal.

Fuerzas Tecnológicas: Las variables tecnológicas que impactan de manera significativa a EcoMetales se centran en la investigación y desarrollo. En contraste con la estrategia predominante en la industria minera de cobre, que se basa en la gestión de costos al vender el cobre como commodity, EcoMetales ofrece un servicio diferenciado. Dado que es imposible competir con el costo de una fundición, la empresa debe enfocarse en la innovación constante del proceso, así como en el estudio y desarrollo de nuevos procesos. Esto permitirá obtener quiebres tecnológicos que conduzcan a mayores eficiencias del proceso, ahorro de costos y la generación de economías circulares.

Dado en análisis anterior, asociado a las fuerzas tecnológicas, se detectan las siguientes oportunidades y amenazas:

A4: Riesgo de aparición de nuevos competidores, como el "Tostador DMH" de la División Ministro Hales de Codelco. Varios competidores ofrecen tratamientos alternativos al arsénico como la Escorodita, pero ninguno genera un residuo no peligroso. Actualmente, la competencia se centra en la maximización de la recuperación del valor contenido en los polvos de fundición (cobre, plata, entre otros minerales).

O3: Desarrollo de plantas de abatimiento de arsénico en todo el mundo para establecer la Escorodita como la tecnología líder a nivel mundial para el depósito de arsénico.

O4: Optimización del proceso de generación de Escorodita mediante avances tecnológicos que mejoren la eficiencia de costos. Estos avances se trasladarían a los clientes, asegurando el cumplimiento de la promesa de valor y una posición más competitiva en términos de costos frente a productos sustitutos de menor calidad.

Fuerzas Políticas y Legales: Las variables políticas y legales más relevantes para EcoMetales incluyen las leyes de protección ambiental, la estabilidad gubernamental y la coyuntura política internacional. Dada la naturaleza del negocio de EcoMetales en la industria minera del cobre, se ve afectado inversamente a la industria: a mayor restricción en la industria minera del cobre, mayores oportunidades pueden surgir para EcoMetales.

El Decreto Supremo 28 (DS-28), es el decreto que establece las normas de emisión para las fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico, el cual indica lo siguiente “Que respecto a los límites de emisión de arsénico en las chimeneas de los hornos de limpieza de escoria se ha estimado pertinente establecer un valor de 1 mg/Nm³ para la emisión de arsénico de las fuentes existentes. Para las fuentes nuevas se han considerado para fijar el parámetro las mejores técnicas disponibles” (web biblioteca congreso nacional)

Dado el análisis anterior, asociado a las fuerzas políticas y legales, se detectan las siguientes oportunidades y amenazas:

A5: Debido al contexto económico competitivo en la industria minera del cobre, podrían surgir presiones para el cierre de fundiciones en Codelco, especialmente aquellas que generan pérdidas, como las de Chuquicamata, Potrerillos y Ventanas. Esto implicaría un menor volumen (o total) de residuos mineros para procesar en la planta de EcoMetales. Lo anterior implicaría un menor volumen (o el total) de residuos mineros para procesar en la planta de EcoMetales.

O5: El aumento en las restricciones de emisiones ambientales podría resultar en la prohibición de disponer el arsénico en forma de "arsenito de calcio" como residuo final. Esto representaría una oportunidad real para aumentar el mercado, ya que la Escorodita es actualmente el único producto a nivel industrial que permite disponerla como un residuo no peligroso estable.

O6: Un aumento en multas y penalidades por parte de los clientes de las empresas mineras podría hacer más viable el desarrollo del proyecto "PLCC" de EcoMetales. Este proyecto procesa concentrados complejos con alto contenido de arsénico, depositando el arsénico contenido como Escorodita y evitando descuentos por penalidades.

Fuerzas Socioculturales: Las principales fuerzas socioculturales, especialmente relacionadas con la economía circular, tienen un impacto significativo en EcoMetales

“La economía circular es un concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía,...) se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos. Se trata de implementar una nueva economía, circular -no lineal-, basada en el principio de «cerrar el ciclo de vida» de los productos, los servicios, los residuos, los materiales, el agua y la energía” (web economía circular).

De lo anterior, se desprenden las siguientes oportunidades y amenazas:

O7: Convencer a Codelco, el propietario de EcoMetales, para realizar inversiones en infraestructura necesarias que permitan procesar los residuos generados por el proceso de EcoMetales. Esto no solo cumpliría con los principios

de la economía circular, sino que también podría abrir nuevas oportunidades de negocio.

O8: Procesamiento de residuos propios del proceso de EcoMetales. El tratamiento y recuperación de la "Borra", un residuo peligroso generado por el proceso de EcoMetales, podría generar utilidades para la empresa y, al mismo tiempo, reducir en cantidad y volumen los residuos propios del proceso, alineándose con los principios de la economía circular.

4.2.2 Análisis Cinco fuerzas de Porter.

El modelo de competencia de cinco fuerzas es, por mucho, la herramienta más poderosa y de mayor uso para diagnosticar de manera sistemática las principales presiones competitivas en un mercado y evaluar la fortaleza e importancia de cada una. Este modelo sostiene que las fuerzas competitivas que afectan la rentabilidad de la industria trascienden la rivalidad entre competidores e incluye presiones que nacen de cuatro fuentes coexistentes, Thompson *et al* (2012)

Las cinco fuerzas competitivas abarcan: la competencia de vendedores rivales, la competencia de nuevos participantes en la industria, la competencia de los productores de productos sustitutos, el poder de negociación de los proveedores y el poder de negociación de los clientes. A partir de estas consideraciones, se realiza un análisis específico para cada una de las fuerzas mencionadas.

En base a lo anterior, se realiza un análisis con respecto a cada una de las fuerzas planteadas:

Poder de negociación de los clientes: En la industria en la que opera EcoMetales, el poder de negociación de los clientes se sitúa en un nivel medio debido a varias razones. Los clientes son propietarios al 100% de EcoMetales, y

sus estados financieros se consolidan completamente en Codelco. Por lo tanto, la capacidad de negociación se fundamenta, en muchas ocasiones, en la presentación de resultados que la corporación desee realizar.

En los últimos años, EcoMetales ha desarrollado un proceso para recuperar el cobre de uno de los residuos generados. Este avance asume un aumento en el poder de negociación frente al cliente (dueño). En caso de entablar un nuevo negocio con Codelco, esto presionaría para que la utilidad de EcoMetales sea equivalente a la obtenida en el tratamiento de sus propios residuos.

A pesar de que no existe la oportunidad de una integración vertical hacia atrás, ya que la actividad minera está centralizada en las divisiones de Codelco, se vislumbra la posibilidad de realizar una integración vertical hacia adelante. Esto implicaría la construcción de una planta que permita llevar el cobre desde PLS a cátodo.

Cabe destacar que el proceso de EcoMetales es único y diferenciado, lo que implica que no existen otros proveedores que ofrezcan el mismo servicio.

De lo anterior se desprenden las siguientes oportunidades y amenazas:

Se mantiene la O7: Convencer al dueño (Codelco) de realizar las inversiones en infraestructura.

A7: Riesgo de pérdida de poder de negociación debido a la concentración del poder de compra en unos pocos clientes.

Poder de negociación de los proveedores: En la industria en la que se desenvuelve EcoMetales, el poder de negociación de los proveedores es bajo. Esto se debe a que existen costos asociados al cambio relacionados con la calidad de los servicios, los cuales podrían afectar directamente la continuidad operativa de la empresa. Aunque los proveedores de insumos y servicios no son escasos, su alta

demanda por parte de la gran minería implica que EcoMetales debe asumir los precios establecidos por esta industria.

De lo anterior, se desprenden las siguientes oportunidades y amenazas:

A8: Riesgo de pérdida de posición competitiva debido al bajo poder de negociación con los proveedores.

Amenaza de nuevos competidores: La amenaza de nuevos competidores en la industria de EcoMetales se caracteriza por lo siguiente:

Se presenta un alto requerimiento de capital inicial para construir y poner en marcha una planta competitiva similar a la de EcoMetales. Sin embargo, este monto no representa un obstáculo significativo para la industria de la gran minería, ya que podrían superar este desafío en caso de querer integrarse.

Existen dificultades para acceder a los canales de distribución existentes, que ya están dominados por los competidores actuales.

Existe la posibilidad de generar economías de escala, ya que una planta podría abordar problemas en varios yacimientos mineros con contenido de arsénico.

Dado que EcoMetales es parte de Codelco y el cliente es el dueño, la aparición de un nuevo competidor dentro de este grupo no debería ocurrir, ya que el cliente está integrado hacia adelante.

La curva de aprendizaje derivada de la experiencia en el procesamiento de estos materiales beneficia a EcoMetales, generando eficiencia de costos y estableciendo una barrera de entrada.

EcoMetales se ve afectado inversamente a la industria minera del cobre en relación con las políticas gubernamentales. A medida que estas políticas se vuelven

más restrictivas en la industria minera del cobre, se generan más oportunidades para EcoMetales.

De lo anterior, se desprenden las siguientes oportunidades y amenazas:

O10 Generación de economías de escala debido a las inversiones realizadas, lo que proporciona ventajas competitivas significativas.

Amenaza de productos sustitutos: En la industria donde EcoMetales opera, la amenaza de productos sustitutos es moderada, ya que:

Los productos sustitutos no están fácilmente disponibles en el mercado, ya que su desarrollo, patentado y construcción requieren varios años y una inversión significativa, estimada en alrededor de 200 millones de dólares.

Aunque existe un producto sustituto en el mercado en forma de arsenito de calcio, este sustituto tiene una calidad inferior al servicio proporcionado por EcoMetales, ya que es un residuo arsenical peligroso. Sin embargo, a pesar de su menor calidad, representa una opción más económica para los clientes.

Además, en la actualidad, depositar un residuo arsenical no peligroso como la Escorodita es una opción para los clientes y no está sujeto a requisitos ambientales estrictos.

De lo anterior, se desprenden las siguientes oportunidades y amenazas:

Se mantiene la oportunidad O10 de generar economías de escala, ya que las inversiones más importantes ya se han realizado, lo que contribuye a la eficiencia y ventajas competitivas.

Rivalidad entre competidores: En la industria de EcoMetales, el poder de negociación de los clientes es moderado debido a:

Para los clientes, cambiar de empresa no implica costos adicionales, por lo que es probable que opten por la empresa que ofrezca el precio más bajo.

La capacidad de producción no utilizada actualmente no es un factor relevante en la industria, lo que significa que no existe una rivalidad significativa entre los competidores en términos de capacidad sin utilizar.

De lo anterior, se desprenden las siguientes oportunidades y amenazas:

Se mantiene la oportunidad O10 de generación de economías de escala, ya que las inversiones más importantes ya están realizadas, proporcionando una base sólida para la eficiencia y la competitividad.

A modo de conclusión, en las siguientes tablas se presenta el resultado del análisis externo con el levantamiento de las oportunidades y amenazas existentes para el entonces de EcoMetales

En Tabla 3: Oportunidades de EcoMetales, se presentan las oportunidades detectadas la EcoMetales.

Tabla 3: Oportunidades de EcoMetales

Oportunidades	
1	Alto tipo de cambio: Mayores ingresos por venta
2	Alto precio cobre: Más atractivo para los clientes
3	Desarrollar plantas de abatimiento de arsénico en el mundo
4	Disminución de costos del proceso mediante un quiebre tecnológico
5	Aumento en las restricciones medioambientales
6	Aumento en multas y penalidades por los clientes de compañías mineras
7	Convencer al dueño (Codelco) en realizar las inversiones en infraestructura
8	Procesamiento de residuos propios del proceso, Economía circular
9	Oportunidad en realizar las inversiones para integrarse hacia adelante.
10	Generación de economías de escala

Fuente: Elaboración propia

En Tabla 4: Amenazas de EcoMetales, se presentan las oportunidades detectadas la EcoMetales.

Tabla 4: Amenazas de EcoMetales

Amenazas	
1	Menor demanda China de cobre
2	Mayor costo operacional: Alto precio del dólar
3	Mayor costo operacional: Alto nivel de inflación proyectado
4	Riesgo aparición de nuevos competidores “Tostador DMH”
5	Competidores de bajo costo “Arsenito de calcio”
6	Cierre de fundiciones en Codelco
7	Riesgo de pérdida de poder de negociación por bajo poder de negociación con clientes.
8	Riesgo de pérdida de posición competitiva por bajo poder de negociación con proveedores.

Fuente: Elaboración propia

4.3 Análisis de FODA.

Thompson *et al* (2012), indica que “Un elemento esencial al evaluar la situación general de una empresa es examinar sus recursos y capacidades competitivas en términos del grado al que le permiten aprovechar sus mejores oportunidades comerciales y defenderse de amenazas externas a su bienestar futuro. La herramienta más sencilla y fácil de aplicar para este examen se conoce ampliamente como análisis FODA, llamado así porque se trata de las fortalezas y debilidades de los recursos de una empresa, así como sus oportunidades y amenazas externas. De igual importancia, un análisis FODA excelente ofrece las bases para idear una estrategia que capitalice los recursos de la empresa, se dirija a aprovechar sus mejores oportunidades y la proteja de las amenazas a su bienestar”.

Dada la cantidad de variables encontradas para el análisis FODA, se realiza un ranking (o priorización) de dichas variables, con el objetivo de definir de mejor manera las estrategias que permitan aprovechar las oportunidades y evitar que ocurran las amenazas. El ranking se basa en un método de juicio experto del autor de este trabajo, quien se desempeña durante 8 años en la empresa objeto de estudio, tanto en funciones de carácter estratégicas corporativas como a nivel de la gerencia de planta de EcoMetales.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, a continuación se presentan los rankings de las variables del FODA.

En Tabla 5: Ranking de Fortalezas, se presentan el ranking de las fortalezas detectadas.

Tabla 5: Ranking de Fortalezas

Fortalezas	Ranking
Ubicación estratégica instalaciones	3
Activo físico: Planta	3
Activo físico: Depósito de residuos peligrosos	3
Activo físico: Planta piloto	3
Producto Escorodita	1
Estructura organizacional especializada - Unidad I+D	4
Recurso humano altamente especializado	4
Excelente reputación asociada al producto "Escorodita"	2
Importante cantidad redes y relaciones con instituciones	6
Fuerte cultura organizacional	5
Dotación completa bajo evaluación de desempeño	7

Fuente: Elaboración propia

En Tabla 6: Ranking de Debilidades, se presentan el ranking de las fortalezas detectadas.

Tabla 6: Ranking de Debilidades

Debilidades	Ranking
Altos costos del proceso	1
Pertenecer a Codelco: Impide aprovechar oportunidades fuera del cobre	4
Pertenecer a Codelco: Bajo poder de negociación con proveedores	2
Proceso de mantención planta opera en modo correctivo	8
Tarifa alta para clientes respecto a competidores	1
Falta infraestructura para terminar el producto por el proceso de Sx - Ew	3
Impedimento para comercializar en forma directa el cobre	6
Gran dependencia de la organización sobre el gerente general	7
No tiene declarados formalmente los valores de la empresa	9
No posee la mejor imagen con los clientes, dado el alto costo del proceso	5

Fuente: Elaboración propia

En

Tabla 7: Ranking de Oportunidades, se presentan el ranking de las fortalezas detectadas.

Tabla 7: Ranking de Oportunidades

Oportunidades	Ranking
Alto tipo de cambio: Mayores ingresos por venta	8
Alto precio cobre: Más atractivo para los clientes	7
Desarrollar plantas de abatimiento de arsénico en el mundo	3
Disminución de costos del proceso mediante un quiebre tecnológico	5
Normativa más estricta sobre los residuos arsenicales	1
Aumento en multas y penalidades por los clientes de compañías mineras	6
Convencer al dueño (Codelco) en realizar las inversiones en infraestructura	4
Procesamiento de residuos propios del proceso, economía circular	2

Fuente: Elaboración propia

En Tabla 8: Ranking de Amenazas, se presentan el ranking de las fortalezas detectadas.

Tabla 8: Ranking de Amenazas

Amenazas	Ranking
Menor demanda china de cobre	4
Mayor costo operacional: Alto precio del dólar	5
Mayor costo operacional: Alto nivel de inflación proyectado	6
Riesgo aparición de nuevos competidores “Tostador DMH”	1
Competidores de bajo costo “Arsenito de calcio”	2
Cierre de Fundiciones en Codelco	3

A continuación, se construye la matriz FODA cuantitativa (Cancino 2012). Para la confección de la matriz FODA, se consideraron las primera cuatro fortalezas y debilidades de acuerdo al ranking generado. En cuanto a las oportunidades y amenazas, se consideraron las primeras tres variables del ranking generado.

En la Ilustración 9: Análisis FODA cuantitativo EcoMetales

Ilustración 33: Análisis FODA cuantitativo EcoMetales

Análisis de FODA cuantitativo EcoMetales			OPORTUNIDADES				AMENAZAS					
			O1	O2	O3	Promedio	A1	A2	A3	Promedio		
			Normativa mas estricta sobre los residuos arsenicales	Establecer la Escorodita como "El Tratamiento" de Arsénico en Codelco	Desarrollo de la Escorodita en el mundo Desarrollo de Proyectos		Estabilidad Política: Cambio Directorio y foco de Codelco, Cobre sobre Arsénico	Establecer el Arsenito de Calcio como el tratamiento de Arsénico en Codelco	Aparición de nuevos competidores (Tostador DMH)			
FORTALEZAS	F1	Proceso probado a nivel industrial	Como una fortaleza nos permite que aprovechemos una oportunidad.	6,0	6,0	6,0	6,0	Como una fortaleza nos permite enfrentar la amenaza.	2,0	4,0	6,0	4,0
	F2	Reputación		5,0	6,0	4,0	5,0		3,0	3,0	6,0	4,0
	F3	Know How		2,0	5,0	2,0	3,0		1,0	3,0	3,0	2,3
	F4	Producto Escorodita		6,0	7,0	5,0	6,0		2,0	4,0	6,0	4,0
	Promedio			4,8	6,0	4,3			2,0	3,5	5,3	
DEBILIDADES	D1	Costos del Proceso	Como esta debilidad NO nos permite aprovechar una oportunidad.	1,0	6,0	2,0	3,0	Como una debilidad permite que se active una amenaza.	3,0	7,0	7,0	5,7
	D2	Bajo poder de negociación con Proveedores		1,0	6,0	2,0	3,0		3,0	5,0	7,0	5,0
	D3	Tecnología para llevar el Cobre a cátodo		1,0	1,0	1,0	1,0		1,0	1,0	5,0	2,3
	D4	Restricción de actuar por parte de Codelco		2,0	2,0	7,0	3,7		1,0	1,0	2,0	1,3
	Promedio			1,3	3,8	3,0			2,0	3,5	5,3	

Ilustración 10: composición de costos para la industria minera del cobre. Ilustración 9: Análisis FODA cuantitativo EcoMetales

Ilustración 10: composición de costos para la industria minera del cobre.

Ilustración 11: Cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa. Ilustración 10: composición de costos para la industria minera del cobre. Ilustración 9: Análisis FODA cuantitativo EcoMetales

Ilustración 10: composición de costos para la industria minera del cobre. Ilustración 9: Análisis FODA cuantitativo EcoMetales se presenta de manera gráfica el análisis FODA confeccionado para la empresa EcoMetales.

Fuente: Elaboración propia.

Fortaleza v/s oportunidades:

En este análisis, se destaca que la empresa debe alinear sus fortalezas con las oportunidades del mercado, la organización puede maximizar su potencial de crecimiento y consolidarse como un actor clave en el ámbito del tratamiento de aguas contaminadas y la gestión de residuos ambientales a nivel global.

La alineación estratégica de las fortalezas internas de la organización con las oportunidades externas del mercado es esencial para su éxito a largo plazo. En el caso específico de la organización, las fortalezas como el proceso probado a nivel industrial, la reputación sólida, el know-how especializado y el producto escorodita proporcionan una base sólida para capitalizar las oportunidades emergentes.

Al potenciar estas fortalezas, la organización puede abordar de manera efectiva las demandas del entorno empresarial, como la creciente normativa sobre residuos ambientales, la necesidad de soluciones innovadoras para el tratamiento de arsénico en la industria minera y el potencial de expansión global de la escorodita como método de tratamiento de aguas contaminadas.

Además, la organización puede aprovechar su reputación y experiencia en el mercado para establecer alianzas estratégicas con socios clave, desarrollar nuevas capacidades y tecnologías, y liderar iniciativas de investigación y desarrollo para seguir innovando y adaptándose a las necesidades cambiantes del mercado.

En última instancia, esta alineación estratégica no solo impulsa el crecimiento y la rentabilidad de la organización, sino que también contribuye de manera significativa a su posición como líder en su sector, su impacto positivo en el medio ambiente y su contribución a la sostenibilidad global. Al centrarse en fortalecer sus fortalezas y aprovechar las oportunidades con visión a largo plazo, la organización está bien posicionada para continuar su trayectoria de éxito y crear un impacto duradero en la industria y en la sociedad en su conjunto.

Debilidades v/s Oportunidades:

Cada debilidad específica podría impactar en la capacidad de la organización para aprovechar las oportunidades emergentes:

D1 - Costos del Proceso: Los altos costos asociados con el proceso de producción pueden limitar la capacidad de la organización para competir en un mercado donde la eficiencia operativa y el control de costos son fundamentales. Esto puede dificultar la capacidad de la organización para adaptarse a nuevas regulaciones ambientales más estrictas (O1), ya que la implementación de tecnologías y prácticas más sostenibles puede requerir inversiones significativas.

Debilidad D2 - Bajo poder de Negociación con los Proveedores: La falta de poder de negociación con los proveedores puede limitar el acceso a materias primas clave o tecnologías necesarias para capitalizar las oportunidades emergentes. Por ejemplo, si la organización depende de proveedores externos para obtener los materiales necesarios para producir la escorodita, puede enfrentar dificultades para asegurar un suministro estable y a precios competitivos, lo que podría afectar su capacidad para establecerla como tratamiento de arsénico en Codelco (O2).

Debilidad D3 - Falta de Tecnología para Generar Cátodo de Cobre: La falta de tecnología adecuada para generar cátodo de cobre puede limitar la capacidad de la organización para diversificar su cartera de productos y aprovechar oportunidades de mercado emergentes. Esto podría ser especialmente relevante en el contexto del desarrollo de la escorodita en el mundo (O3), donde la capacidad de la organización para innovar y desarrollar nuevas tecnologías puede ser crucial para su éxito.

Debilidad D4 - Restricción para Actuar por parte del Dueño (Codelco): Las restricciones impuestas por el dueño de la organización pueden limitar la agilidad y la capacidad de la organización para tomar decisiones estratégicas y aprovechar oportunidades emergentes. Esto puede afectar negativamente la

capacidad de la organización para adaptarse a cambios en el entorno empresarial, como la normativa más estricta sobre residuos ambientales (O1), donde la capacidad de respuesta rápida y la flexibilidad son fundamentales.

En resumen, si bien las oportunidades identificadas presentan un potencial significativo para el crecimiento y la expansión de la organización, las debilidades existentes pueden representar obstáculos importantes que deben ser abordados y superados para capitalizar plenamente estas oportunidades. Es crucial que la organización identifique y priorice estas debilidades, y desarrolle estrategias efectivas para mitigar su impacto y fortalecer su posición en el mercado. Esto puede implicar la implementación de medidas para reducir los costos del proceso, mejorar el poder de negociación con los proveedores, invertir en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, y abordar cualquier restricción que limite su capacidad para actuar proactivamente en el mercado.

Debilidades v/s Amenazas:

Las debilidades en relación con las amenazas permite comprender cómo los aspectos internos de la organización pueden verse afectados por factores externos, lo que podría representar riesgos adicionales:

Debilidad D1 - Costos del Proceso: Los altos costos del proceso pueden exacerbar el impacto de la amenaza A1 de estabilidad política, especialmente si se produce un cambio en el directorio o un cambio en el enfoque del negocio. Esto podría resultar en una mayor presión sobre los márgenes de ganancia de la empresa, ya que un nuevo directorio podría priorizar la reducción de costos operativos. Además, la introducción de medidas políticas que afecten los impuestos o los subsidios a las empresas podría agravar aún más los desafíos financieros asociados con los altos costos del proceso.

Debilidad D2 - Bajo Poder de Negociación con los Proveedores: La falta de poder de negociación con los proveedores puede exponer a la organización a la

amenaza A3 de la aparición de nuevos competidores. Si los proveedores tienen la capacidad de imponer precios o condiciones desfavorables, esto podría afectar la rentabilidad de la organización y hacerla más vulnerable a la competencia de nuevos actores que puedan ofrecer condiciones más atractivas. Además, si los competidores emergentes pueden asegurar mejores relaciones con los proveedores, podrían tener una ventaja competitiva significativa.

Debilidad D3 - Falta de Tecnología para Generar Cátodo de Cobre: Esta debilidad puede agravar el riesgo asociado con la amenaza A2 de establecer el arsenito de calcio como la solución preferida para el arsénico en Codelco. Si la organización no cuenta con la tecnología necesaria para generar cátodo de cobre de manera eficiente, podría perder terreno frente a los competidores que sí lo hacen. Esto podría resultar en la pérdida de contratos o acuerdos comerciales con Codelco u otros actores importantes en la industria minera, lo que tendría un impacto negativo en los ingresos y la posición competitiva de la organización.

Debilidad D4 - Restricción para Actuar por Parte del Dueño: Esta debilidad puede hacer que la organización sea más vulnerable a la amenaza A1 de estabilidad política, ya que la restricción para actuar por parte del dueño podría limitar la capacidad de la empresa para adaptarse rápidamente a cambios en el entorno político o enfoques del negocio impulsados por un nuevo directorio. Además, esta restricción podría dificultar la capacidad de la organización para responder de manera efectiva a la competencia emergente (A3), ya que podría limitar su capacidad para tomar decisiones estratégicas ágiles y aprovechar oportunidades de mercado.

En resumen, identificar cómo las debilidades internas de la organización interactúan con las amenazas externas puede ayudar a la empresa a desarrollar estrategias más efectivas para mitigar riesgos y mejorar su capacidad de adaptación en un entorno empresarial dinámico y cambiante. Es crucial que la organización tome medidas para abordar estas debilidades y fortalezca su posición competitiva, ya sea mejorando la eficiencia operativa, fortaleciendo las relaciones con los

proveedores, invirtiendo en investigación y desarrollo de tecnología, o abordando cualquier restricción que pueda limitar su capacidad para actuar de manera proactiva en el mercado.

Fortalezas v/s Amenazas:

Las fortalezas en relación con las amenazas permiten a la organización comprender como enfrentar de mejor manera las amenazas detectadas:

Fortaleza F1 - Proceso Probado a Nivel Industrial: Esta fortaleza puede mitigar la amenaza A2 de establecer el arsenito de calcio como la solución preferida para el arsénico en Codelco. Dado que la organización cuenta con un proceso probado a nivel industrial, es probable que tenga una ventaja competitiva en términos de eficiencia operativa y calidad del producto. Esto puede hacer que sea más difícil para los competidores introducir una nueva solución en el mercado, especialmente si el proceso probado de la organización ya ha ganado la confianza de los clientes y ha demostrado su efectividad.

Fortaleza F2 - Reputación: La reputación sólida de la organización puede ayudar a mitigar la amenaza A3 de la aparición de nuevos competidores. Una reputación establecida puede servir como una barrera de entrada para los competidores potenciales, ya que los clientes pueden ser más propensos a confiar en una empresa con una reputación positiva y establecida en el mercado. Además, una sólida reputación puede ayudar a la organización a retener a sus clientes actuales y a mantener su cuota de mercado en un entorno competitivo.

Fortaleza F3 - Know How: El know-how especializado de la organización puede ayudar a mitigar tanto la amenaza A2 como la amenaza A3. El conocimiento especializado y la experiencia acumulada pueden hacer que sea más difícil para los competidores introducir nuevas soluciones o tecnologías en el mercado que puedan igualar o superar la calidad y eficacia de los productos o servicios de la organización.

Además, el know-how puede permitir a la organización innovar rápidamente en respuesta a cambios en el entorno político o la competencia emergente.

Fortaleza F4 - Producto Escorodita: La disponibilidad de la escorodita como producto puede ayudar a mitigar la amenaza A2. Si la escorodita ya ha sido establecida como una solución efectiva para el tratamiento del arsénico, es probable que tenga una base de clientes establecida y una demanda continua en el mercado. Esto puede hacer que sea más difícil para los competidores introducir una solución alternativa y desplazar a la escorodita como el método preferido en la industria.

En resumen, al analizar las fortalezas de la organización en relación con las amenazas del entorno, se puede identificar cómo estas fortalezas pueden ayudar a la organización a mitigar riesgos y mantener su posición competitiva. Sin embargo, es importante que la organización siga monitoreando de cerca el entorno empresarial y esté preparada para adaptarse rápidamente a cambios inesperados para mantener su ventaja competitiva a largo plazo.

Del análisis anterior, se desprenden los siguientes objetivos:

- Establecer el producto “Escorodita” como el principal tratamiento de estabilización de arsénico en la minería. El plan para cumplir este objetivo será el mantener un correcto proceso productivo, libre de incidentes de seguridad, ambientales y con la calidad requerida, lo que permitirá aumentar la reputación del proceso y la empresa.
- Evitar la aparición de nuevos competidores. El mantener el producto “Escorodita”, como un producto competitivo en el mercado, estableciendo y ejecutando planes de desarrollo tecnológico, planes de desarrollo de proveedores o integración vertical, lo que permita obtener un mayor poder de negociación, y plan de optimización de costos.

5 Formulación Estratégica.

En el siguiente apartado se presenta el análisis de la curva de valor generada para EcoMetales y la selección de los atributos claves valorados por el cliente, lo que permitirá formular la propuesta de valor. Finalmente se describirá la estrategia de la empresa.

5.1 Análisis de la curva de valor.

La construcción de la Curva de Valor para EcoMetales implica una profunda comprensión de las necesidades y expectativas de sus potenciales clientes en la industria minera del cobre, así como de los atributos que la empresa ofrece para satisfacer esas necesidades. Dado que EcoMetales se centra en ofrecer soluciones para el tratamiento del arsénico en los yacimientos de cobre, es esencial identificar los atributos más valorados por sus clientes para diferenciarse de la competencia y crear un espacio único en el mercado.

El proceso de construcción de la Curva de Valor para EcoMetales se basa en un método de juicio experto del autor de esta tesis, quien cuenta con una experiencia laboral de ocho años en la empresa. Esta experiencia, tanto a nivel estratégico corporativo como en la gerencia de planta de EcoMetales, proporciona una perspectiva privilegiada para identificar los atributos más valorados por los clientes y entender cómo la empresa puede destacarse en el mercado.

Descripción atributos de valor identificados:

Precio: Este atributo es esencial para la gestión de EcoMetales, ya que las compañías mineras de la industria del cobre suelen evaluar su desempeño principalmente en función de los costos (C1, C2, C3). Por lo tanto, el precio se considera un elemento indispensable dentro de la Curva de Valor, ya que afecta directamente la percepción de valor del cliente y su decisión de compra. EcoMetales debe ofrecer precios competitivos que equilibren la rentabilidad con la accesibilidad para sus clientes.

En la Ilustración 10: composición de costos para la industria minera del cobre.

Ilustración 11: Cinco opciones de estrategias competitivas de una

Ilustración 42: composición de costos para la industria minera del cobre.

empresallustración 10: composición de costos para la industria minera del cobre.

Ilustración 11: Cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa

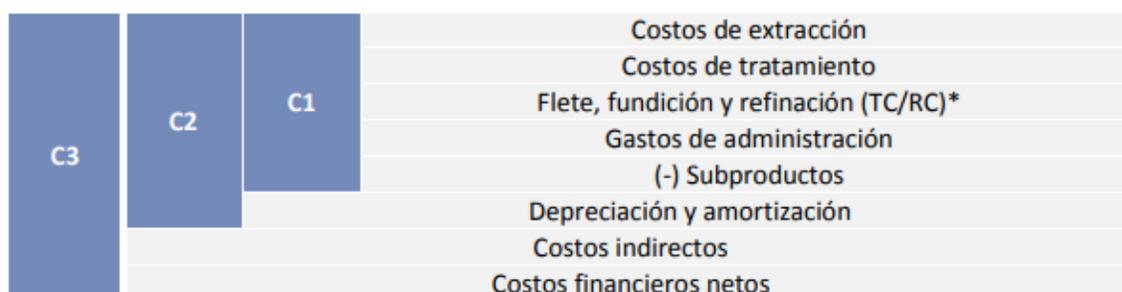
Ilustración 12: Características de las cinco opciones de estrategias competitivas de una empresallustración 11: Cinco opciones de estrategias competitivas de una empresallustración 10: composición de costos para la industria minera del cobre.

Ilustración 11: Cinco opciones de estrategias competitivas de una empresallustración 10: composición de costos para la industria minera del cobre.

presenta la composición de los costos C1, C2 y C3 para la industria minera del cobre.

Fuente: Cochilco

Tabla 2-2: Desglose de costos C1, C2 y C3. Fuente: elaboración propia en base a información de WoodMackencie.



*Según corresponda al tipo de producto de la operación.

Experiencia: La experiencia se refiere a la capacidad de EcoMetales para cumplir y superar las expectativas del cliente a lo largo de su interacción con la empresa. Esto incluye desde el proceso de venta y negociación hasta la entrega del producto o servicio y el soporte post-venta. Una experiencia positiva puede generar lealtad del cliente, recomendaciones y una reputación sólida en el mercado

Reputación: La reputación de EcoMetales se basa en su historial y su capacidad demostrada para cumplir con sus promesas de valor. La reputación positiva de la empresa puede ser un activo invaluable que inspire confianza en los clientes y les dé la seguridad de que están eligiendo a un socio confiable y de calidad. Esto puede ser especialmente importante en industrias como la minería, donde la seguridad y la fiabilidad son prioridades fundamentales.

Capacidad de procesamiento: Este atributo se refiere a la capacidad instalada de EcoMetales para procesar los residuos de sus clientes de acuerdo con los contratos suscritos. La capacidad de procesamiento adecuada y la ubicación física estratégica pueden ser aspectos críticos que influyan en la elección de los

clientes. Una capacidad de procesamiento eficiente y bien ubicada puede significar tiempos de respuesta más rápidos, menores costos logísticos y una mayor conveniencia para los clientes.

Aporte Sustentable: Este atributo se relaciona con el valor agregado que EcoMetales ofrece a sus clientes en términos de sostenibilidad y responsabilidad ambiental. Trabajar con EcoMetales no solo implica obtener una solución efectiva para el tratamiento de residuos, sino también contribuir a la reducción del impacto ambiental y al cumplimiento de los estándares de sostenibilidad. Este aporte sustentable puede ser un diferenciador clave para EcoMetales en un mercado cada vez más consciente del medio ambiente y socialmente responsable.

Estos atributos de valor identificados reflejan los aspectos más importantes que EcoMetales debe considerar al diseñar su Curva de Valor. Al centrarse en estos atributos y en cómo pueden satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes, EcoMetales puede desarrollar una estrategia efectiva para diferenciarse en el mercado y construir relaciones sólidas y duraderas con sus clientes.

Escala de Evaluación: Se utiliza una escala del 1 al 5, la cual determina el grado de logro del atributo en la respectiva empresa. La escala se define de la siguiente manera:

5 – Muy bien logrado

4 - Bien logrado

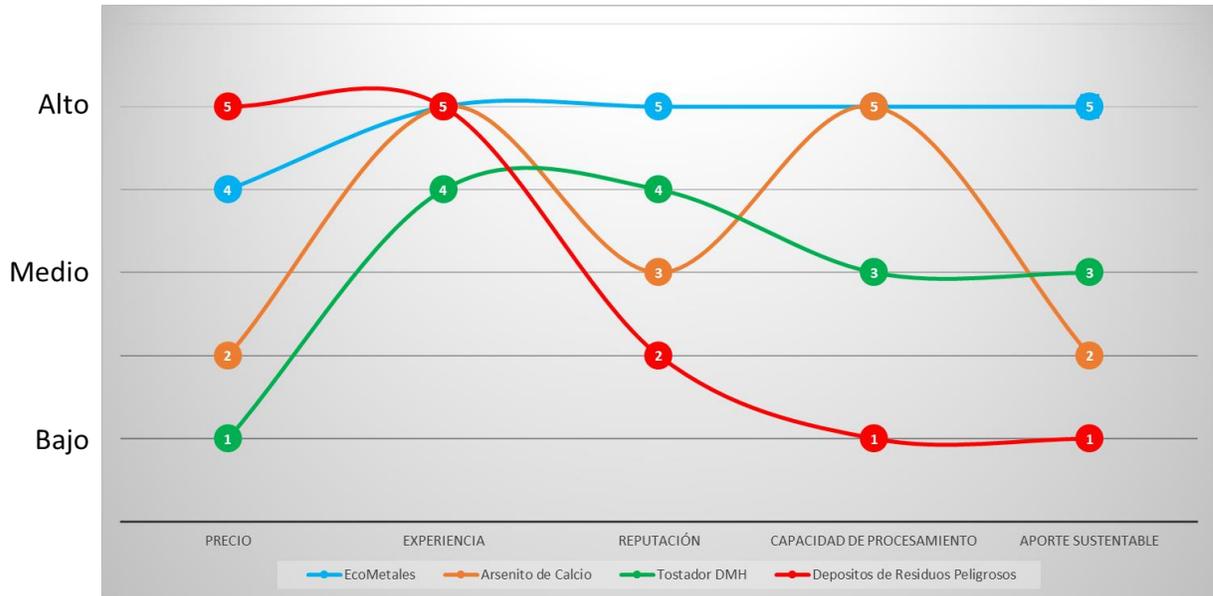
3 - Logrado

2 - Mal logrado

1 - Muy mal logrado/inexistente.

Para la escala: 5 – Muy bien logrado, 4 Bien logrado, 3 Logrado, 2 Mal logrado, 1 Muy mal logrado/inexistente.

Dado lo anterior, en la figura 11, se presenta la curva de valor generada para EcoMetales.



Fuente: Elaboración propia.

Selección de atributos clave: Los atributos clave seleccionados, asociados al valor que otorgan los clientes al servicio ofrecido por EcoMetales, son los siguientes:

Precio: El precio se destaca como el atributo más relevante debido a su impacto directo en los costos de los clientes por el tratamiento de residuos. Los clientes de EcoMetales esperan que el precio de los servicios ofrecidos sea lo más bajo posible, especialmente en comparación con la cantidad de cobre recuperado de sus residuos. Esto se traduce directamente en el margen de beneficio de sus negocios. Es esencial que EcoMetales ofrezca precios competitivos que equilibren la rentabilidad con la accesibilidad para sus clientes, permitiéndoles maximizar sus ganancias mientras cumplen con sus necesidades de tratamiento de residuos.

Aporte sustentable: El segundo atributo clave seleccionado es el aporte a la sustentabilidad del negocio. Con el aumento constante en las regulaciones

ambientales y la creciente conciencia sobre la responsabilidad social corporativa, el proceso de abatimiento de arsénico se está convirtiendo en un factor crucial en la industria minera. Los clientes de EcoMetales valoran no solo la eficacia del tratamiento de residuos, sino también el impacto positivo en el medio ambiente y la capacidad de cumplir con las normativas ambientales vigentes. Por lo tanto, el compromiso de EcoMetales con prácticas sostenibles y soluciones respetuosas con el medio ambiente puede ser un diferenciador clave para atraer y retener clientes en un mercado cada vez más consciente de la sustentabilidad.

5.2 Declaración de la propuesta de valor.

La propuesta de valor es la que comunica aquello que la empresa desea hacer mejor o distinto a su competencia, es aquello en lo cual desea destacarse ante sus clientes, teniendo en consideración lo que sus clientes valoran más (Thompson *et al*, 2012).

Dado lo anterior, para EcoMetales se propone la siguiente propuesta de valor:

“Otorgar al cliente un retorno económico mediante el tratamiento de sus residuos arsenicales peligrosos”.

5.3 Descripción de la estrategia de la empresa

La estrategia competitiva de una compañía aborda sólo las especificidades del plan de la administración para competir con éxito: sus medidas específicas para complacer a los clientes, sus acciones de ofensiva y las de defensiva para contrarrestar las de los rivales, sus respuestas a las condiciones que prevalezcan en el mercado en el momento, sus iniciativas para fortalecer su posición en el mercado y la clase específica de ventaja competitiva que pretende obtener. (Thompson *et al*, 2012).

Thompson *et al* (2012) plantea que son cinco las opciones de estrategias competitivas para ubicarse en el mercado, operar el negocio y entregar valor al cliente.

Ilustración 11: Cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa

ILUSTRACIÓN 12: CARACTERÍSTICAS DE LAS CINCO OPCIONES DE ESTRATEGIAS COMPETITIVAS DE UNA EMPRESA Ilustración 11: Cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa

Ilustración 12: Características de las cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa

ILUSTRACIÓN 13: MODELO DE NEGOCIOS CANVAS PARA EcoMETALES. Ilustración 12: **CARACTERÍSTICAS DE LAS CINCO OPCIONES DE ESTRATEGIAS COMPETITIVAS DE UNA EMPRESA** Ilustración 11: Cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa

Ilustración 12: Características de las cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa Ilustración 11: Cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa

competitivas de una empresa, presenta un resumen de las características de las cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa.

Ilustración 51: Cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa

	Empresa de costos bajos	Diferenciación amplia	Empresa dirigida de costos bajos	Diferenciación dirigida	Empresa de mejores costos
Objetivo estratégico	<ul style="list-style-type: none"> Una sección amplia del mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> Una sección amplia del mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicho de mercado pequeño donde las necesidades y preferencias del comprador son visiblemente diferentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Nicho de mercado pequeño donde las necesidades y preferencias del comprador son visiblemente diferentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Compradores conscientes del valor. Porción media del mercado.
Base de la ventaja competitiva	<ul style="list-style-type: none"> Costos generales menores que los de los competidores. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de ofrecer a los compradores algo atractivamente distinto de los competidores. 	<ul style="list-style-type: none"> Costos generales más bajos que los rivales para atender al nicho. 	<ul style="list-style-type: none"> Atributos que atraigan específicamente a los miembros del nicho. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidad de ofrecer mejores artículos a precios atractivos.
Línea de productos	<ul style="list-style-type: none"> Un buen producto básico con pocas funciones (calidad aceptable y selección limitada). 	<ul style="list-style-type: none"> Muchas variaciones del producto y amplia selección; acentuar las características distintivas. 	<ul style="list-style-type: none"> Características y atributos adecuados a los gustos y necesidades del nicho. 	<ul style="list-style-type: none"> Características y atributos ajustados a los gustos y requisitos del nicho. 	<ul style="list-style-type: none"> Artículos con atributos atractivos; características variadas; mejor calidad, no la mejor.
Enfoque en la producción	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda continua de reducción de costos sin sacrificar la calidad aceptable ni las características esenciales. 	<ul style="list-style-type: none"> Centrarse en las características diferenciadoras por las cuales los compradores estén dispuestos a pagar más; esforzarse por la superioridad del producto. 	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda continua de reducción de costos de los productos que satisfacen las necesidades básicas del nicho. 	<ul style="list-style-type: none"> Producción en pequeña escala de artículos a la medida, que se ajusten a los gustos y requerimientos del nicho. 	<ul style="list-style-type: none"> Concentrarse en características de vanguardia y atributos atractivos con costos menores que los rivales.

Fuente: Thompson *et al.* (2012)

Ilustración 12: Características de las cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa

Ilustración 13: Modelo de Negocios Canvas para EcoMetales. Ilustración 12: Características de las cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa

Ilustración 13: Modelo de Negocios Canvas para EcoMetales.

Ilustración 13: Modelo de Negocios Canvas para EcoMetales. Ilustración 12: Características de las cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa

Ilustración 13: Modelo de Negocios Canvas para EcoMetales. Ilustración 12: Características de las cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa, presenta un resumen de las características de las cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa.

Ilustración 60: Características de las cinco opciones de estrategias competitivas de una empresa

	Empresa de costos bajos	Diferenciación amplia	Empresa dirigida de costos bajos	Diferenciación dirigida	Empresa de mejores costos
Enfoque en el marketing	<ul style="list-style-type: none"> Precios bajos, buen valor. Tratar de destacar las características del producto que generen costos bajos. 	<ul style="list-style-type: none"> Características distintivas. Fijar un precio mayor para cubrir los costos adicionales de las características diferenciadoras. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicar características atractivas de un producto con un precio económico que se ajuste a las expectativas del nicho. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicar cómo el producto satisface mejor las expectativas de los compradores. 	<ul style="list-style-type: none"> Entregar el mejor valor. Ofrecer características comparables con menor precio que los rivales o igualar sus precios y ofrecer mejores características.
Claves para sustentar la estrategia	<ul style="list-style-type: none"> Precios económicos, buen valor. Esforzarse por reducir costos, año tras año, en todas las áreas de la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> Destacar la innovación constante para estar adelante de los competidores. Concentrarse en unas cuantas características diferenciadoras clave. 	<ul style="list-style-type: none"> Compromiso constante de atender al nicho al menor costo general; no oscurecer la imagen de la empresa con la entrada en otros segmentos de mercado o con más productos para ampliar el atractivo comercial. 	<ul style="list-style-type: none"> Compromiso constante de atender al nicho mejor que los rivales; no oscurecer la imagen de la empresa con la entrada en otros segmentos de mercado o con más productos para ampliar el atractivo comercial. 	<ul style="list-style-type: none"> Experiencia única en reducir costos y al mismo tiempo incorporar características y atributos de vanguardia.
Recursos y capacidades necesarias	<ul style="list-style-type: none"> Capacidades para retirar los costos del sistema de la cadena de valor. Ejemplos: plantas automatizadas de gran escala, cultura orientada a la eficiencia, poder de negociación. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidades referentes a calidad, diseño, características intangibles e innovación. Ejemplos: capacidades de marketing, equipos de I+D, tecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidades para bajar costos en los artículos del nicho. Ejemplos: menores costos de insumos para el producto específico que desea el nicho, capacidades de producción en masa. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidades de satisfacer las necesidades muy específicas del nicho. Ejemplos: producción personalizada, relaciones estrechas con los clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacidades de entregar al mismo tiempo características diferenciadas de menores costos y mayor calidad. Ejemplos: prácticas de TQM, personalización en masa.

Fuente: Thompson et al.(2012)

De la información anterior, se identifica que la opción correcta para EcoMetales, es seguir una estrategia competitiva de “Estrategia de proveedores de mejores costos”.

Thompson et al. (2012), plantea que “La esencia de una estrategia de mejores costos es dar a los clientes más valor por su dinero mediante la satisfacción de los deseos del comprador por características / desempeño / calidad / servicio y cobrar un precio menor por estos atributos en comparación con los rivales con productos semejantes. Desde un punto de vista de ubicación competitiva, las estrategias de mejores costos son por ende híbridas, pues equilibran un acento estratégico en costos bajos con un acento estratégico en la diferenciación”.

La elección de esta estrategia para EcoMetales se justifica por tener un producto diferenciado, la "Escorodita", diseñado para tratar residuos con altos contenidos de arsénico. Sin embargo, debido a las normativas ambientales que permiten la disposición más económica del arsénico como "arsenito de calcio" (residuo peligroso e inestable), los clientes tienden a optar por soluciones más económicas en la industria minera del cobre, que se centra en la eficiencia medida por costos.

Por lo tanto, es crucial para EcoMetales llevar a cabo un constante trabajo de optimización de costos, ya que los "altos costos del proceso y de los productos sustitutos" se destacan como una de las principales debilidades. La falta de acción en esta variable podría activar la amenaza de productos sustitutos en el tratamiento de arsénico, como el Tostador DMH y el Arsenito de Calcio (proceso sustituto).

Las actividades estratégicas que EcoMetales debe realizar de manera focalizada con el objetivo de cumplir con la propuesta de valor frente al cliente, son las siguientes:

- Afinar el control de procesos para optimizar el consumo de insumos, así como la logística y utilización de la planta productiva.

- Automatizar los procesos críticos de la planta con el objetivo de reducir los costos de dotación y, por ende, los costos fijos.
- Buscar e investigar quiebres tecnológicos que ayuden a reducir los costos de insumos, ya sea mediante un menor consumo o la utilización de insumos sustitutos de menor valor.
- Mejorar el poder de negociación con proveedores para disminuir costos operacionales.

6 Modelo de Negocio.

Un modelo de negocios describe las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor (Osterwalder & Pigneur, 2010).

Así mismo, Magretta (2002) define el modelo de negocio como “historias que explican cómo la empresa trabaja”.

6.1 Definición del modelo de negocio

En la elaboración del modelo de negocios de EcoMetales, se emplea la metodología Canvas, desarrollada por Osterwalder y Pigneur (2011). Este método, a través de la exploración de nueve bloques, facilita la identificación de cómo la empresa obtendrá beneficios, abarcando áreas clave como clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica.

La metodología Canvas destaca la importancia de desarrollar los siguientes nueve bloques para identificar los elementos que generan valor tanto para los clientes como para la empresa:

Segmentos de mercado: En este bloque se identifican el o los segmentos de mercado a los cuales está dirigido el negocio.

Propuesta de valor: Corresponde al motivo por el cual un cliente escoge una empresa por sobre otra, en este bloque se deben identificar los productos o servicios que generan valor para el potencial cliente.

Canales: En este bloque se deben identificar los canales de comunicación, distribución y comercialización, que se van a utilizar para contactar a los potenciales clientes.

Relaciones con clientes: En este bloque se debe identificar el tipo de relación que se desea realizar con los clientes.

Fuentes de ingresos: En este bloque se debe definir el flujo de ingresos a recibir por la venta del producto o servicio ofrecido.

Recursos clave: En este bloque se deben especificar los recursos que permiten a la empresa ofrecer la propuesta de valor a los clientes, estos pueden ser físicos, intelectuales, humanos o económicos, otros.

Actividades clave: En este bloque, al igual que en los recursos clave, se identifican las actividades más importantes para proporcionar el servicio o producto al cliente, respaldando la propuesta de valor distintiva.

Asociaciones clave: En este bloque se deben identificar tanto las redes de proveedores como los socios que requerirá el negocio para que este funcione.

Estructura de costes: En este bloque se identifican los principales costos del modelo, se pueden diferenciar entre actividades y recursos.

La aplicación de esta metodología permitirá una comprensión más completa y detallada del modelo de negocios de EcoMetales, asegurando una base sólida para su desarrollo y ejecución.

Desarrollando el método Canvas se presenta en Ilustración 13: Modelo de Negocios Canvas para EcoMetales.

Ilustración 68: Modelo de Negocios Canvas para EcoMetales.

Fuente: Elaboración Propia

Socios Claves	Actividades Clave	Propuesta de Valor	Relación Cliente	Segmento Cliente
<ul style="list-style-type: none"> - Proveedores de transporte. - Proveedores de servicio de mantención. - Organismos ambientales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Excelencia en la operación. - Desarrollo de nuevas soluciones. 	<ul style="list-style-type: none"> - Precio Competitivo. - Entregar soluciones ambientales que generan bienestar para la población mundial. 	<p>La relación con el cliente sera mediante la asistencia personal.</p>	<p>Compañías mineras de cobre.</p>
	Recursos Claves		Canales	
	<ul style="list-style-type: none"> - Planta de tratamiento. - Planta Piloto. 		<p>Canal Directo: Contacto directo a traves de la Gerencia de Desarrollo y Negocios.</p>	
Estructura de Costos		Flujos de Ingresos		
<ul style="list-style-type: none"> - Costos Fijos: Mano de obra, mantención, Arriendo de Maquinarias, Administración, I&D, Depreciación. - Costos Variables: Transporte de materiales, Insumos (energía, caliza, hierro, peróxido, combustible) 		<ul style="list-style-type: none"> - Ingreso por tratamiento de residuos arsenicales. - Ingreso por tratamiento de residuos propios. - Ingreso por desarrollos de pilotajes a terceros. 		

6.2 Análisis del modelo de negocio.

En este apartado se lleva a cabo un análisis detallado de los elementos del modelo de negocio de EcoMetales, con el objetivo de identificar cómo la empresa obtendrá beneficios a través de los servicios proporcionados a los clientes.

Segmento Clientes: El elemento de Segmento Clientes en el desarrollo del Modelo de Negocios de EcoMetales es esencial para definir el enfoque estratégico de la empresa y determinar cómo se posiciona en el mercado. Aquí se amplía la descripción de este atributo:

En la actualidad, EcoMetales se encuentra enfocada en un único segmento de clientes, siendo Codelco su cliente principal. La empresa presta servicios a las divisiones Chuquicamata, Ministro Hales y Ventanas de Codelco, lo que representa el 100% de sus ventas. Sin embargo, también ha recibido ingresos menores y esporádicos por el desarrollo de estudios y pilotajes, aunque se espera que esta área de negocio crezca progresivamente.

El segmento de clientes propuesto para EcoMetales implica una expansión significativa de su base de clientes. La empresa planea abrirse a todas las compañías mineras de cobre, tanto dentro como fuera de Chile, que enfrentan problemas relacionados con las impurezas en sus procesos, específicamente el arsénico. Esta estrategia busca diversificar las fuentes de ingresos de EcoMetales y reducir su dependencia de un solo cliente.

La apertura a un segmento más amplio de clientes permitirá a EcoMetales aprovechar nuevas oportunidades de negocio y ampliar su presencia en el mercado. Además, al ofrecer sus servicios a empresas mineras de cobre fuera de Chile, la empresa puede expandir su alcance internacional y aumentar su competitividad global.

Propuesta de Valor: La propuesta de valor definida en el lienzo consiste en “Precio Competitivo” y “Entregar soluciones ambientales que generan bienestar para la población mundial”. Esto se analizará a continuación:

Precio Competitivo: El concepto de "precio competitivo" en el contexto de la industria minera es fundamentalmente la capacidad de una empresa para ofrecer sus productos o servicios a un costo que sea atractivo para los consumidores en comparación con los competidores del mercado. Sin embargo, en industrias altamente reguladas como la minera, el precio competitivo no solo implica la eficiencia económica, sino también la responsabilidad social y ambiental.

En el caso específico de las empresas mineras que generan residuos conteniendo arsénico, la gestión adecuada de estos desechos es esencial no solo por razones regulatorias, sino también por el impacto ambiental y para la reputación de la empresa. El arsénico es altamente tóxico y su liberación al medio ambiente puede tener consecuencias devastadoras para la salud humana y los ecosistemas.

Ante esta situación, las empresas tienen la responsabilidad de desarrollar métodos efectivos para tratar y gestionar los residuos que contienen arsénico. En el peor de los casos, donde no es posible evitar la generación de estos desechos, se debe buscar transformarlos en formas menos peligrosas o aprovechar su contenido para generar valor.

En este sentido, EcoMetales propone una solución innovadora al problema al buscar recuperar el cobre contenido en los residuos arsenicales. Este enfoque no solo contribuye a la mitigación del impacto ambiental al reducir la cantidad de residuos peligrosos que deben ser tratados y dispuestos, sino que también agrega valor económico al proceso al recuperar un recurso valioso como el cobre.

El desarrollo de este modelo de negocio basado en economías circulares no solo se alinea con las tendencias actuales de sostenibilidad y responsabilidad ambiental, sino que también puede mejorar la competitividad de la empresa al

ofrecer una solución integral que aborda tanto los aspectos ambientales como económicos del problema.

Entregar soluciones ambientales que generan bienestar para la población mundial: EcoMetales, a través del segundo aspecto de su propuesta de valor, busca atraer a los clientes ofreciendo soluciones ambientales para sus procesos. Esto permite que los clientes se conviertan en empresas responsables en la gestión de residuos y contaminantes. Estas soluciones, junto con el primer punto, proporcionan la sostenibilidad necesaria para la permanencia a largo plazo de las empresas.

Canales: El elemento de Canales en el Modelo de Negocios de EcoMetales es crucial para establecer y mantener una comunicación efectiva con los clientes. Aquí se desarrolla más este aspecto:

EcoMetales adopta un enfoque de comunicación directa y personalizada con sus clientes a través de un canal propio y directo. Este canal se establece mediante la atención individualizada, adaptada a las necesidades específicas de cada empresa cliente. Dado que cada faena minera enfrenta condiciones operativas únicas y una composición mineralógica distinta, EcoMetales reconoce la importancia de comprender a fondo los desafíos y requisitos de cada cliente.

Para facilitar esta comunicación personalizada, EcoMetales lleva a cabo visitas directas a las instalaciones de los clientes. Durante estas visitas, los representantes de EcoMetales pueden evaluar de primera mano las condiciones operativas de la faena minera, identificar los problemas específicos relacionados con el tratamiento de arsénico y discutir posibles soluciones adaptadas a las necesidades del cliente. Además, se ofrece la oportunidad para que los clientes visiten las instalaciones de EcoMetales, lo que les permite conocer de cerca los procesos de tratamiento de arsénico y fortalecer la relación comercial.

Esta actividad de comunicación directa y personalizada es llevada a cabo por la Gerencia de Desarrollo y Negocios de EcoMetales. Este equipo se encarga de establecer y mantener relaciones sólidas con los clientes, identificar nuevas oportunidades de negocio y asegurar que las soluciones ofrecidas por EcoMetales satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes de manera efectiva.

El enfoque de comunicación directa y personalizada de EcoMetales a través de visitas a las instalaciones y reuniones cara a cara refleja su compromiso con la atención al cliente y la prestación de servicios de alta calidad. Al establecer canales efectivos de comunicación, EcoMetales puede garantizar una colaboración estrecha y una comprensión mutua con sus clientes, lo que contribuye

Relación con clientes: EcoMetales establece su relación con los clientes mediante la asistencia personal y directa, como se indicó en el punto del canal de comunicación definido anteriormente. Dado que cada cliente posee problemas particulares, las soluciones deben ser a medida, y los contratos de servicios son distintos para cada uno. El proceso regular de acercamiento o relación con los clientes consta de los siguientes pasos:

Visita a Faena: Se lleva a cabo para comprender el proceso actual del cliente y plantear posibles mejoras u optimizaciones al mismo.

Pruebas de Laboratorio: Se toma una muestra del material, y se realizan pruebas de laboratorio para identificar la composición mineralógica del residuo y llevar a cabo tests de recuperación de cobre. En este punto, se desarrolla una primera evaluación económica sobre la viabilidad de procesar y recuperar valor desde el residuo.

Prueba Piloto: En esta etapa se prueban los distintos procesos planteados, se define el proceso óptimo y se presenta una primera propuesta económica al cliente.

Prueba Industrial: Se realiza una prueba del proceso planteado en el punto anterior, con el objetivo de validar la eficiencia del procesamiento y la recuperación de valor desde el residuo, pero en cantidades mayores (más de 50 toneladas).

Propuesta Comercial: Se elabora y entrega una propuesta comercial al cliente, que puede variar desde procesar los residuos en la planta de EcoMetales hasta construir y operar una planta en las instalaciones del cliente.

Flujos de Ingresos: El elemento de Flujos de Ingresos en el Modelo de Negocios de EcoMetales es crucial para comprender cómo la empresa genera sus ingresos y mantiene su rentabilidad. Aquí se desarrolla más este aspecto:

Los ingresos asociados al modelo de negocio de EcoMetales provienen principalmente del servicio de tratamiento de residuos arsenicales, donde la empresa se compromete a recuperar el cobre contenido en estos residuos. Este servicio es fundamental para las compañías mineras que enfrentan desafíos relacionados con la presencia de arsénico en sus procesos, ya que EcoMetales ofrece una solución efectiva y especializada para tratar este problema.

Los flujos de ingresos de EcoMetales se generan principalmente a través de los contratos establecidos con sus clientes. Estos contratos pueden variar en términos de duración, volumen de residuos a tratar, precios acordados y otros detalles específicos del servicio. Los clientes pagan a EcoMetales por los servicios prestados, lo que incluye el tratamiento de los residuos arsenicales y la recuperación del cobre contenido en ellos.

La estructura de ingresos de EcoMetales puede incluir diferentes modelos, como tarifas basadas en el volumen de residuos tratados, tarifas fijas por servicios prestados, o una combinación de ambos. Además, EcoMetales puede ofrecer servicios complementarios o adicionales, como análisis de laboratorio, consultoría técnica o capacitación, que también pueden generar ingresos adicionales.

Es importante destacar que la gestión eficaz de los flujos de ingresos es fundamental para la rentabilidad y el éxito a largo plazo de EcoMetales. La empresa debe asegurarse de establecer precios competitivos que reflejen el valor de sus servicios, gestionar adecuadamente los contratos con los clientes para garantizar el cumplimiento de los compromisos y mantener una cartera diversificada de clientes para reducir la dependencia de un solo cliente o mercado.

En resumen, los flujos de ingresos de EcoMetales están estrechamente vinculados a la prestación de servicios de tratamiento de residuos arsenicales y la recuperación del cobre contenido en estos residuos, a través de contratos establecidos con los clientes. La gestión efectiva de estos flujos de ingresos es esencial para la viabilidad financiera y el crecimiento continuo de la empresa.

Recursos Claves: Para el negocio de EcoMetales, se identifican los siguientes recursos clave:

Planta de tratamiento de residuos peligrosos: Este recurso es esencial, ya que sin él no es posible prestar el servicio a los clientes. Además, representa la mayor parte del valor del activo de la empresa, con un avalúo aproximado de 90 millones de dólares.

Planta Piloto: Este otro activo clave de EcoMetales es esencial para realizar pruebas y/o nuevos desarrollos que permitan tratar nuevos residuos, manteniendo el cumplimiento de la propuesta de valor. Esta planta piloto es clave para el desarrollo y crecimiento de la empresa, representando una ventaja competitiva respecto a otras empresas.

Actividades Claves:

Las actividades clave para EcoMetales son fundamentales para el funcionamiento exitoso de su modelo de negocio:

La primera de las actividades es la de “Excelencia en la operación”, se enfoca en el proceso de tratamiento de residuos arsenicales y la captura y recuperación del cobre contenido en ellos, lo que se traduce en el cumplimiento de la promesa de valor. Para lograr esta actividad, se deben cumplir las siguientes subactividades:

Uso óptimo de los activos: La optimización del uso de los activos es crucial para el rendimiento eficiente de la planta. Dado que la capacidad de procesamiento está predeterminada y muchos de los costos son fijos, maximizar el uso de los activos implica procesar la mayor cantidad posible de toneladas de residuos diariamente. Esta estrategia busca lograr una utilización eficaz de los recursos disponibles, mejorando así la rentabilidad y la eficiencia operativa de EcoMetales.

Gestión del mantenimiento: La gestión del mantenimiento desempeña un papel fundamental tanto para cumplir con el proceso de tratamiento de residuos como para asegurar la durabilidad y el funcionamiento correcto de los activos a lo largo del tiempo. Es una actividad esencial que aborda la preservación y la eficiencia continua de los equipos y sistemas utilizados en la planta de EcoMetales. Un mantenimiento efectivo contribuye a evitar interrupciones en las operaciones, minimiza los costos asociados a reparaciones mayores y prolonga la vida útil de los activos, asegurando así la consistencia y confiabilidad en la prestación de servicios.

Reducción de costos: La reducción de costos es una actividad esencial para alcanzar la excelencia operacional en EcoMetales. Implica un enfoque continuo y sistemático para disminuir los gastos asociados al proceso de tratamiento de residuos arsenicales. Al buscar eficiencias en diferentes aspectos del proceso, desde la logística hasta la operación misma, la empresa puede optimizar sus recursos y mejorar su rentabilidad. Este esfuerzo constante de reducción de costos contribuye a fortalecer la posición competitiva de EcoMetales al ofrecer servicios más eficientes y económicamente viables para sus clientes.

La actividad de "Trabajar con seguridad y cuidado del medioambiente" es esencial para el modelo de negocio de EcoMetales, ya que la empresa se

compromete a ofrecer soluciones ambientales de manera sustentable. Esta actividad implica la implementación de prácticas operativas seguras que garanticen la protección tanto de las personas involucradas en el proceso como del entorno ambiental en el que opera la empresa.

El incumplimiento de esta actividad podría tener repercusiones significativas en la reputación de la empresa. Dado que la industria minera está cada vez más sujeta a regulaciones ambientales y estándares de sostenibilidad, no trabajar con seguridad y cuidado del medioambiente podría generar desconfianza entre los clientes y otras partes interesadas. La reputación negativa podría afectar la capacidad de atraer nuevos clientes y mantener relaciones sólidas con los actuales, lo que, a su vez, podría impactar negativamente en los flujos de ingresos y la viabilidad a largo plazo de EcoMetales.

La actividad de "Desarrollo de nuevas soluciones" es crucial para el crecimiento y la sostenibilidad de EcoMetales. Esta actividad implica la investigación y desarrollo continuo, utilizando actividades en la planta piloto (pilotajes) para probar y mejorar los procesos existentes o desarrollar nuevos. Para llevar a cabo esta actividad de manera efectiva, EcoMetales debe cumplir con las siguientes subactividades:

Mejora continua de los procesos: Esta subactividad se centra en la optimización constante de los procesos existentes. La empresa debe esforzarse por identificar áreas de mejora, implementar cambios y tecnologías innovadoras, y realizar ajustes continuos para lograr una mayor eficiencia operativa.

Desarrollar nuevos productos o soluciones: La capacidad de EcoMetales para mantenerse a la vanguardia de las soluciones ambientales depende de su capacidad para desarrollar nuevos productos y soluciones. Esto implica la investigación de nuevas tecnologías, métodos y enfoques que puedan ofrecer valor adicional a los clientes y mejorar la competitividad de la empresa en el mercado.

Generar nuevos negocios: La actividad de desarrollo de nuevas soluciones tiene como objetivo final la generación de nuevos negocios. Esto implica convertir las innovaciones y mejoras desarrolladas en oportunidades comerciales tangibles. EcoMetales debe identificar y capturar nuevos clientes, mercados o segmentos de mercado para traducir el desarrollo de nuevas soluciones en flujos de ingresos sostenibles.

La actividad de "Generar una excelente comunicación y difusión para sustentar la organización" se enfoca en promover la visibilidad de la empresa, destacando sus actividades y valores en escenarios globales. El propósito principal es alcanzar tres metas cruciales:

Atracción de nuevos negocios y clientes: A través de una comunicación estratégica y una difusión efectiva, la empresa busca atraer nuevos clientes y oportunidades comerciales. Esto se logra al presentar de manera convincente sus servicios, capacidades y valores diferenciales, captando la atención de potenciales clientes interesados en soluciones ambientales para la gestión de residuos arsenicales.

Construcción de una reputación sólida: La manera en que la empresa se comunica impacta directamente en su reputación. Una comunicación transparente, coherente y que resalte sus prácticas responsables y sostenibles contribuirá a construir una imagen positiva y confiable en la industria y entre sus stakeholders.

Sostenibilidad organizacional: La sostenibilidad va más allá de aspectos ambientales y se refiere también a la capacidad de la empresa para mantenerse y crecer a lo largo del tiempo. Una comunicación efectiva puede atraer inversionistas, socios estratégicos y otros colaboradores clave que contribuyan al crecimiento sostenible de la empresa.

Asociaciones Claves: Las asociaciones clave desempeñan un papel fundamental en el éxito y la operación fluida de EcoMetales. Estas asociaciones se dividen en tres categorías principales:

Los proveedores de transporte de materiales son fundamentales para el funcionamiento de EcoMetales, ya que representan la entrada de los residuos que la empresa procesa. Cualquier fallo en la calidad o continuidad de este servicio tendría repercusiones directas en el negocio, afectando la promesa de valor y comprometiendo la capacidad de la empresa para cumplir con sus contratos. Algunos puntos clave relacionados con estos proveedores son:

Importancia del servicio: La calidad y la continuidad del servicio de transporte son críticas para el flujo constante de residuos a la planta de EcoMetales. El incumplimiento por parte de los proveedores podría resultar en la interrupción de la operación y en la imposibilidad de cumplir con los compromisos contractuales.

Impacto en la promesa de valor: La interrupción en el servicio de transporte afectaría directamente la capacidad de la empresa para procesar los residuos de los clientes y, por lo tanto, para brindar la solución ambiental prometida.

Riesgos Financieros: La pérdida de ingresos asociada con la falta de residuos para procesar tendría un impacto financiero directo en EcoMetales.

La asociación con empresas de mantenimiento es crucial para asegurar el funcionamiento continuo y eficiente de los equipos especializados de EcoMetales. Algunos aspectos destacados relacionados con esta asociación son:

Importancia del mantenimiento: Los equipos especializados, como filtros, equipos de espesamiento y caldera, son fundamentales para el proceso de EcoMetales. El mantenimiento regular y oportuno de estos equipos es esencial para evitar interrupciones no planificadas en la operación.

Tiempo de Respuesta: La rapidez en la respuesta de las empresas de mantenimiento ante posibles fallas es crítica, ya que cualquier demora podría resultar en la detención del proceso y pérdida de eficiencia.

Contratos de mantenimiento: Establecimiento de contratos de mantenimiento sólidos que especifiquen claramente los plazos de respuesta, las actividades de mantenimiento programadas y los acuerdos de servicio.

Relaciones de largo plazo: Desarrollo de relaciones a largo plazo con empresas de mantenimiento confiables y especializadas en los equipos específicos utilizados por EcoMetales.

La asociación con organismos ambientales es crucial para EcoMetales, y algunos aspectos importantes relacionados con esta asociación son:

Requisitos ambientales: EcoMetales, al ser una empresa química ambiental, está sujeta a numerosos requisitos y regulaciones ambientales. La colaboración con organismos ambientales es esencial para entender y cumplir con los estándares legales y ambientales.

Tramites y permisos: La empresa debe realizar diversos trámites, como la obtención de permisos ambientales, cartas de pertinencias y evaluaciones de impacto ambiental. Las asociaciones con expertos y consultores ambientales pueden facilitar estos procesos al proporcionar orientación especializada.

Relación con la autoridad ambiental: Mantener una relación activa y estrecha con la autoridad ambiental es clave para estar al tanto de cualquier cambio en las regulaciones y asegurar la conformidad continua.

Adaptación a cambios normativos: La asociación con organismos ambientales y expertos en la materia permite a EcoMetales adaptarse proactivamente a cambios en las normativas ambientales.

Estructura de Costos: La estructura de costos de EcoMetales refleja una combinación de costos fijos y variables, distribuidos de la siguiente manera:

Costos Fijos 80%: Depreciación (36%): Representa el desgaste y la disminución del valor de los activos a lo largo del tiempo. Es una porción significativa de los costos fijos, lo que destaca la importancia de mantener y optimizar el uso de los activos.

Mano de Obra (15%): Incluye los costos asociados con el personal directamente involucrado en la operación y gestión de la planta. Aunque menor en comparación con la depreciación, es esencial para la eficiencia operativa.

Arriendo de Maquinarias (10%): Indica el gasto asociado con el alquiler de maquinaria específica necesaria para las operaciones. Este costo puede ser significativo, y su gestión eficiente es crucial.

Indirectos de Producción (9%): Engloba los costos indirectos relacionados con la producción, como supervisión y otros gastos que no se asignan directamente a la fabricación del producto.

Administración (8%): Incluye los costos administrativos generales que respaldan la gestión y el funcionamiento de la empresa.

Costos Variables 20%: Transporte de Materiales (25%): Representa los costos asociados con el transporte de los residuos que se procesarán. Dada su proporción significativa en los costos variables, la eficiencia logística es clave.

Insumos (50%): Incluye los costos relacionados con los materiales y sustancias necesarios para el proceso de tratamiento de residuos. La gestión eficaz de estos insumos es esencial para optimizar costos.

Energía y Combustible (25%): Refleja los costos variables asociados con la energía utilizada en las operaciones y los combustibles necesarios para el proceso. Estrategias de eficiencia energética pueden impactar positivamente en esta área.

Es importante destacar que esta composición se basa en el funcionamiento de la planta a plena capacidad. La eficiencia operativa y la gestión de costos serán factores cruciales para maximizar la rentabilidad y la sostenibilidad financiera de EcoMetales.

6.3 Análisis de rentabilidad o captura de valor.

En este apartado se realiza un análisis crítico de rentabilidad y se obtiene una propuesta sobre como EcoMetales podría capturar un mayor valor, a través de su modelo de negocio.

Para evaluar la captura de mayor rentabilidad se realiza un análisis de las actividades claves de la empresa, representado en la

Tabla 9: Actividades clave del modelo de negocios, proponiendo acciones de mejora con impacto en la captura de valor.

Tabla 9: Actividades clave del modelo de negocios

Actividad Clave	Desarrollo de la Actividad	Impacto en la propuesta de valor
Excelencia en la Operación	Mixta	Directo
Generar una excelente comunicación	Interna	Indirecto
Trabajar con Seguridad	Interna	Indirecto
Desarrollo de Nuevas Soluciones	Interna	Directo

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior se obtiene un potencial de captura de valor en dos actividades claves, las cuales afectan de manera directa la propuesta de valor.

Las actividades de Excelencia en la Operación son fundamentales para el éxito y la sostenibilidad de la empresa, dado que impactan directamente en la propuesta de valor. En este contexto, es esencial dirigir acciones específicas hacia las subactividades de gestión del mantenimiento y control de costos. Estas áreas no solo son vitales para garantizar la eficiencia operativa, sino que también desempeñan un papel clave en la consecución de dos objetivos primordiales: la generación de rentabilidad y la captura de valor.

Desde una perspectiva financiera, las actividades de gestión del mantenimiento y control de costos impactan directamente en la salud económica de la EcoMetales. La optimización de las operaciones de mantenimiento contribuye a la prolongación de la vida útil de los activos, reduciendo los costos a largo plazo y mejorando la eficiencia en general. Del mismo modo, el control preciso de los costos operativos es esencial para maximizar los márgenes de ganancia y garantizar una gestión financiera sólida.

Además de los beneficios financieros, estas actividades también desempeñan un papel crucial en el cumplimiento de la promesa de valor de la

organización. El mantenimiento adecuado asegura la disponibilidad y confiabilidad del servicio ofrecido, lo que refuerza la confianza de los clientes en la empresa. Asimismo, el control eficaz de los costos permite a la empresa ofrecer servicios competitivos sin comprometer la calidad, contribuyendo así a la satisfacción del cliente.

La retención de clientes es otro aspecto esencial que se ve afectado positivamente por las actividades de mantenimiento y control de costos. Clientes satisfechos con servicios confiables y a precios competitivos son más propensos a permanecer leales a la empresa.

Otra actividad crucial que incide directamente en la generación de rentabilidad es el desarrollo de nuevas soluciones. Esto se debe a que, a través de la implementación de la mejora continua y la constante innovación en procesos, la empresa puede no solo retener a sus clientes existentes a lo largo del tiempo, sino también atraer a nuevos clientes, catalizando así el crecimiento de la organización.

La mejora continua es esencial para mantener la relevancia en un entorno empresarial dinámico y competitivo. Al comprometerse con la búsqueda constante de soluciones más eficientes y efectivas, la empresa puede adaptarse a las cambiantes demandas del mercado y superar las expectativas de los clientes. Este enfoque proactivo no solo fortalece las relaciones con los clientes actuales, sino que también establece a la empresa como líder en la satisfacción de las necesidades del cliente.

Además, el desarrollo continuo de nuevos procesos y soluciones no solo contribuye a la retención de clientes, sino que también abre la puerta a la captura de nuevos clientes.

Dado lo descrito en los puntos anteriores, a continuación se proponen dos oportunidades de mejora:

1) Desarrollar especialistas en mantenimiento de equipos críticos en el interior de EcoMetales. Esta oportunidad de mejora puede activarse mediante la implementación de un riguroso plan de capacitación, enfocado en el desarrollo de habilidades para el personal clave de EcoMetales. Esto implica reducir el tiempo entre fallas en los equipos que conforman la línea crítica, mejorando directamente la disponibilidad de la planta y, con ello, aumentar los niveles de procesamiento. Este incremento en la capacidad productiva brinda la oportunidad de atraer a nuevos clientes o de ampliar el tratamiento de los clientes actuales, generando así nuevos ingresos. Además, contribuiría a aumentar la eficiencia de los costos, especialmente dado el elevado componente de costos fijos.

2) Implementar equipos de trabajo adecuados que realicen las actividades de mejora continua, buscando de manera constante la eficiencia y optimización de costos de los procesos actuales de la planta.

Esta oportunidad de mejora consiste en establecer equipos de trabajo especializados encargados de llevar a cabo actividades de mejora continua. Su objetivo principal será buscar de manera constante la eficiencia y la optimización de costos en los procesos operativos actuales de la planta. La implementación de estos equipos facilitará la identificación de áreas de mejora, promoviendo un enfoque proactivo hacia la eficiencia operativa y contribuyendo a la maximización de recursos y la reducción de costos innecesarios

7 Definición de los objetivos estratégicos de la UEN.

El Mapa Estratégico proporciona una arquitectura para integrar las estrategias y las operaciones de las diversas unidades dispersas en toda la organización (Kaplan y Norton, 2008), de forma adicional los autores plantean que esta herramienta brinda un marco integral y lógico para diseñar y ejecutar una estrategia.

Kaplan y Norton (2008) plantean además que un mapa estratégico describe el proceso de creación de valor mediante una serie de relaciones de causa y efecto entre los objetivos de las cuatro perspectivas

Las 4 perspectivas corresponden a:

Financiera: La perspectiva financiera describe los resultados tangibles de la estrategia utilizando indicadores financieros, los cuales indican si la estrategia está funcionando para brindar beneficios tangibles a los accionistas (dueños).

Clientes: Esta perspectiva comprende los indicadores de resultados relativos al cliente, como la satisfacción, la retención y el crecimiento, así como indicadores para la propuesta de valor seleccionada.

Procesos: En esta perspectiva se identifican los procesos clave de negocios que soportaran los objetivos financieros y del cliente.

Aprendizaje y Crecimiento: Esta dimensión corresponde al capital intangible compuesto por el capital humano, la cultura organizacional y el capital tecnológico que son la base para sustentar los procesos que crean valor de la empresa.

De lo anterior, las perspectivas de aprendizaje y crecimiento y procesos son las contribuirán al logro del cumplimiento de las perspectivas de clientes y financieras.

7.1 Problemas de control de gestión.

Luego de definir la propuesta de valor y el modelo de negocios para EcoMetales, corresponde el desarrollo del diseño del Sistema de Control de Gestión (SCG).

El Sistema de Control de Gestión es un conjunto de acciones, funciones, medios y responsables que buscan con mayor probabilidad garantizar, mediante su interacción, conocer la situación de un aspecto o función de la organización en un momento determinado y tomar decisiones para reaccionar ante ella (Anthony y Govindarajan, 2008).

El Sistema de Control de Gestión define y orienta los objetivos de una empresa, por lo que tiene un carácter estratégico, debido a que está diseñado para

modificar o potenciar el comportamiento de las distintas partes del sistema según el cumplimiento de los objetivos definidos.

En la sección 1.2 de este trabajo se indica la justificación del estudio refiriendo a las oportunidades de mejora, para el cual el sistema de control de gestión podría ser útil para EcoMetales.

Las oportunidades mencionaban:

Alineamiento vertical: A pesar de contar con un proceso formal de seguimiento de la estrategia, en el cual participan todos los ejecutivos de las distintas áreas y personal clave de la empresa, el objetivo de transmitir la estrategia hacia el resto de la organización no se cumple en la práctica. La estrategia tiende a diluirse, lo que resulta en la pérdida de alineación de la organización con las declaraciones y objetivos estratégicos.

Alineamiento horizontal: Se observa la necesidad de mejorar el alineamiento horizontal entre las gerencias de Planta, Sustentabilidad y Proyectos. Aunque las áreas de sustentabilidad e innovación son fundamentales para la continuidad operacional, el desarrollo y el crecimiento, existe una constante disputa por el impulso de iniciativas individuales, dejando de lado el bien común de la organización. En EcoMetales, se aprecia que el diseño de incentivos no ha logrado implementarse de manera que garantice la realización de tareas, innovación y acciones correctivas orientadas al desarrollo y cumplimiento de los objetivos estratégicos por encima de las metas e incentivos individuales

Sistema de control de gestión: En la actualidad, EcoMetales cuenta formalmente con un área de control de gestión dedicada al control financiero y contable. Sin embargo, el desarrollo estratégico y la ejecución operativa están mayormente concentrados en un consultor, lo que resulta en una difusión poco clara en la organización. Tanto las declaraciones estratégicas como el plan estratégico no se comunican de manera clara a todos los niveles de la organización.

Cultura: EcoMetales presenta una cultura empresarial fuerte, con un comportamiento que a veces se asemeja al de una empresa familiar. Esta cultura robusta ha afectado en ocasiones la integración de nuevos profesionales que no logran adaptarse a este entorno. La gestión de la cultura se vuelve esencial para asegurar el alineamiento y el éxito del plan estratégico, así como el cumplimiento de las declaraciones estratégicas, junto con los mecanismos de medición de desempeño e incentivos.

En línea con lo anterior se podrían evidenciar dos grandes objetivos con los cuales debiese cumplir el sistema de control de gestión y el mapa estratégico a continuación propuesto.

1) Focalizar el trabajo en la búsqueda constante de la excelencia en la operación: Este enfoque no solo aspira a generar eficiencia productiva interna, sino también a transferir esta eficiencia a los clientes mediante la reducción de tarifas. Este doble propósito contribuye directamente al cumplimiento de la promesa de valor de la empresa.

2) Lograr la creación de una reputación y desarrollo sostenible para el negocio, el propietario y los clientes: A través de innovaciones continuas y una comunicación efectiva, se busca consolidar a la empresa como líder en la industria de soluciones ambientales. Este liderazgo se traduce en la construcción de una imagen y reputación sólidas, estableciendo a la empresa como un socio estratégico para aquellas organizaciones que integran prácticas de economía circular y cuidado del medio ambiente en sus procesos.

7.2 Ejes estratégicos para EcoMetales.

En esta sección, se abordan dos ejes estratégicos seleccionados para EcoMetales, proporcionando una explicación detallada de cada uno y justificando su elección. Los ejes estratégicos propuestos se alinean de manera coherente y consistente con el proceso de formulación estratégica de la compañía y su propuesta de valor.

Según lo mencionado por Kaplan y Norton (2012), los ejes estratégicos son grupos de objetivos estratégicos relacionados dentro del mapa y en su mayoría, son combinaciones verticales de objetivos que se originan en la perspectiva de procesos, donde se ejecuta la estrategia. A su vez, los ejes estratégicos proporcionan una estructura para comunicar la estrategia con fluidez dentro y fuera de la organización, desarrollando indicadores, metas e iniciativas que fomentan el buen desempeño y la responsabilidad, el empoderamiento y el logro de los resultados esperados.

Siguiendo esta premisa, los dos ejes estratégicos establecidos son: Operación de Excelencia y Desarrollo Sostenible. A través de estos ejes, EcoMetales busca cumplir con los atributos de valor propuestos para sus clientes y alcanzar las metas financieras establecidas.

A continuación, se explican los 2 ejes estratégicos:

- Eje Operación de Excelencia: Desde la perspectiva financiera, el objetivo es generar valor económico para la empresa. Para alcanzar este propósito, en la perspectiva de clientes, se busca cumplir a cabalidad con la propuesta de valor de entregar un "Precio Competitivo". Lograr este objetivo implica mantener o incrementar los ingresos por ventas de la empresa.

En cuanto a la perspectiva de procesos, el enfoque se centra en cumplir con el objetivo del eje estratégico, que es la "excelencia en la operación". Esto se logra mediante la optimización del uso de activos, una correcta gestión del mantenimiento y la reducción de costos del proceso. Estos puntos están respaldados por el objetivo

de operar manteniendo altos estándares de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente.

Además de lo anterior, para materializar la propuesta de valor, es crucial cumplir con los objetivos estratégicos de "Desarrollo de Nuevas Soluciones". Estos incluyen la "Mejora Continua de Procesos", el "Desarrollo de Nuevos Productos" y la "Generación de Nuevos Negocios".

- Eje Desarrollo Sostenible: Desde la perspectiva financiera, el objetivo es alcanzar un desarrollo sostenible para EcoMetales. En la perspectiva de clientes, el objetivo se centra en proporcionar soluciones ambientales que contribuyan al bienestar de la población, evitando la generación de residuos peligrosos y su consiguiente impacto contaminante.

Desde la perspectiva de los procesos, el objetivo se enfoca en el desarrollo de nuevas soluciones a través de metas como el "Desarrollo de Mejora Continua", el "Desarrollo de Nuevos Productos" y la "Generación de Nuevos Negocios".

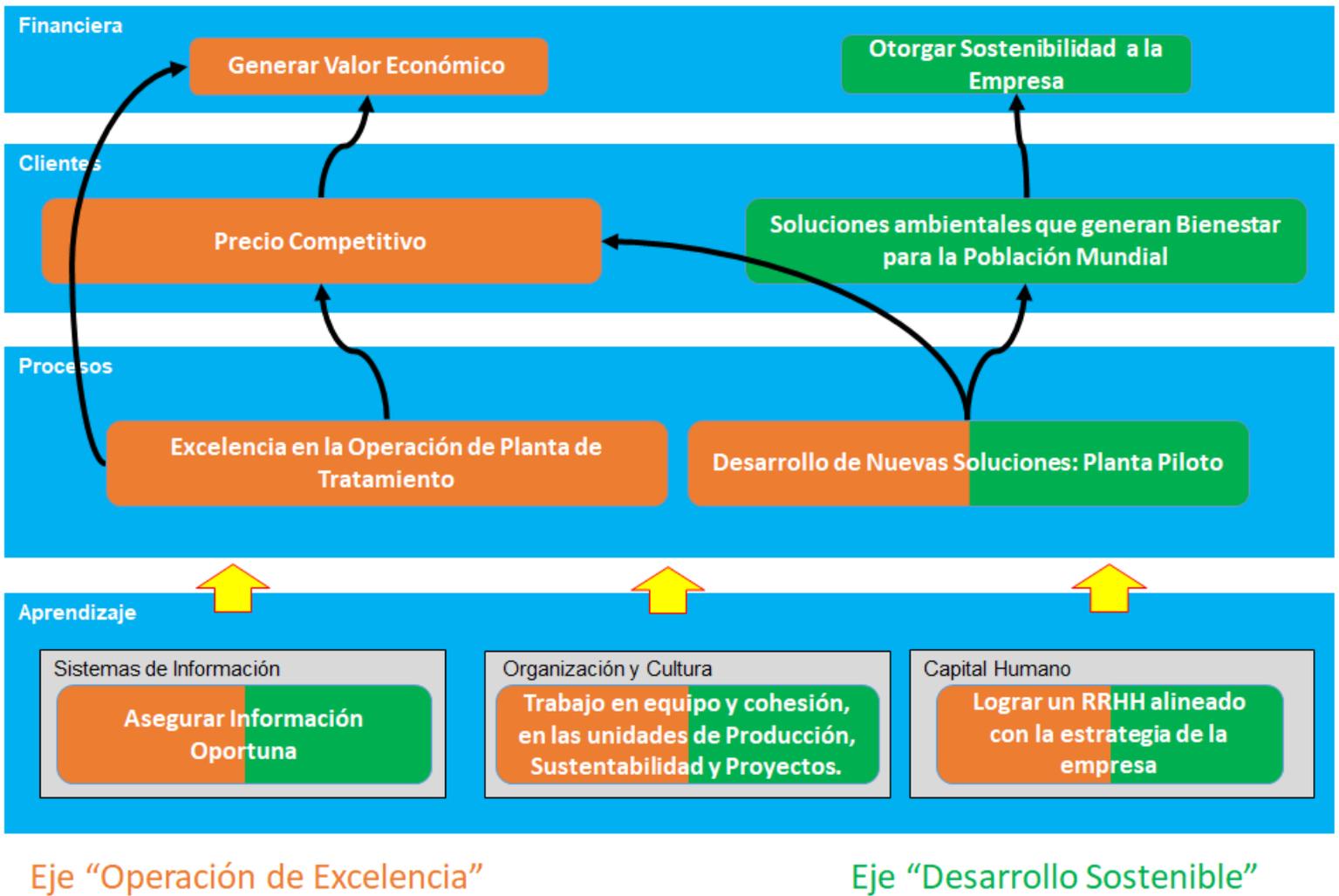
Para el mapa estratégico propuesto para EcoMetales, los objetivos estratégicos establecidos en la perspectiva de aprendizaje y crecimiento están diseñados para contribuir al cumplimiento de ambos ejes estratégicos. Esto incluye la implementación de tecnologías de la información que aseguren la disponibilidad de información correcta y oportuna, la promoción de una cultura de trabajo en equipo que fomente el apoyo mutuo entre áreas, y la identificación y retención de personas con las competencias adecuadas.

7.3 Mapa estratégico propuesto para EcoMetales.

En esta sección se presenta el mapa estratégico desarrollado para EcoMetales, el cual permite comunicar de manera gráfica y simple la estrategia de la empresa.

El mapa estratégico desarrollado contiene las 4 perspectivas descritas por Kaplan y Norton: Aprendizaje y Crecimiento, Procesos, Clientes y Financiera, contiene además, dos ejes estratégicos los cuales fueron descritos en la sección anterior, estos están diferenciados por colores para su mejor comprensión, naranja para el eje de “Operación de excelencia” y el verde para el eje de “Desarrollo sostenible”. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, presenta el mapa estratégico diseñado para EcoMetales.

ILUSTRACIÓN 72: MAPA ESTRATÉGICO ECOMETALES



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describen cada uno de los objetivos que componen el Mapa Estratégico diseñado para EcoMetales:

En relación con la Perspectiva de Aprendizaje se describen los siguientes objetivos:

Asegurar información oportuna: Este objetivo tiene como finalidad garantizar que la información necesaria para la toma de decisiones esté siempre precisa y disponible en todo momento.

Trabajo en equipo y cohesión en las unidades de producción, sustentabilidad y proyectos: Este objetivo se enfoca en asegurar que las gerencias de Planta, Sustentabilidad y Proyectos colaboren de manera cohesionada, trabajando en equipo para alcanzar las declaraciones estratégicas de la empresa, priorizando los objetivos y metas corporativas por encima de los individuales.

Lograr un recurso humano alineado con la estrategia de la empresa: Este objetivo busca contar con un personal idóneo que posea las capacidades y competencias técnicas, así como habilidades blandas, necesarias para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos establecidos en la perspectiva de procesos.

En relación con la Perspectiva de Procesos se describen los siguientes objetivos:

Excelencia en la operación: Este objetivo se centra en maximizar el rendimiento de la infraestructura de la empresa a través del procesamiento eficiente de residuos. Para alcanzar este objetivo, se deben cumplir los siguientes subobjetivos:

- **Uso óptimo de los activos:** Este objetivo busca procesar la mayor cantidad de toneladas por día, optimizando la capacidad instalada de

la planta. Dado que la mayoría de los costos son fijos, la eficiencia operativa se logra al procesar cerca de la capacidad máxima.

- **Gestión del mantenimiento:** Este objetivo está orientado a cumplir con el subobjetivo anterior, ya que una gestión eficiente del mantenimiento debe proporcionar la máxima disponibilidad de la planta para el procesamiento de residuos, garantizando al mismo tiempo la durabilidad y el correcto funcionamiento de los activos a lo largo del tiempo.
- **Reducción de costos:** Este objetivo es esencial para lograr la excelencia operacional. Implica un esfuerzo constante para reducir los costos del proceso con el fin de aumentar la eficiencia operativa de manera continua.

Desarrollo de nuevas soluciones: Este objetivo implica que la organización debe esforzarse por generar nuevos procesos con el objetivo de captar a nuevos clientes. Esto se logrará aplicando mejoras continuas en los procesos actuales, desarrollando nuevos productos o soluciones y culminando con la ejecución de nuevos negocios.

En relación con la Perspectiva de Clientes se describen los siguientes objetivos:

Precio Competitivo: El Precio Competitivo establecido por EcoMetales tiene como propósito primordial garantizar que el costo por procesar los residuos de los clientes sea equilibrado y atractivo, de modo que la recuperación de cobre a través de este proceso resulte en un valor económico significativo para ellos. Esto significa que EcoMetales se esfuerza por ofrecer tarifas competitivas que maximicen la rentabilidad de sus clientes, al tiempo que garantiza que la empresa también obtenga un retorno adecuado por los servicios prestados.

Al ofrecer un Precio Competitivo, EcoMetales no solo busca captar la atención de los clientes, sino también fortalecer la relación con ellos. Al proporcionar una solución rentable y económicamente viable para la gestión de sus desechos, EcoMetales se convierte en un socio estratégico para sus clientes, ayudándoles a reducir sus costos operativos y mejorar su rentabilidad. Esta relación basada en la confianza y la colaboración mutua es esencial para el éxito a largo plazo de ambas partes.

Entregar Soluciones Ambientales Que Generan Bienestar Para La Población Mundial: Este objetivo tiene como finalidad ofrecer a los clientes una solución sustentable en relación con la gestión de residuos peligrosos. Al lograr esto, la empresa cliente puede posicionarse como una entidad ambientalmente responsable, mejorando su reputación y contribuyendo a la sostenibilidad a largo plazo. La entrega de soluciones que minimizan el impacto ambiental de los residuos peligrosos no solo fortalece la imagen de la empresa, sino que también refleja su compromiso con prácticas comerciales responsables y la preservación del entorno.

En relación con la Perspectiva Financiera se describen los siguientes objetivos:

Generar Valor Económico: Este objetivo implica la consecución de rentabilidad para la empresa a través del esfuerzo y la ejecución de las estrategias delineadas. La meta es que al final de cada periodo, el resultado económico de la empresa sea positivo, destacando la importancia de obtener beneficios financieros tangibles como resultado de las operaciones.

Otorgar sostenibilidad al negocio: Complementando al objetivo anterior, este busca no solo lograr un EBITDA positivo, sino también asegurar la perdurabilidad y el crecimiento continuo de la empresa a lo largo del tiempo. Va más allá de la rentabilidad inmediata, enfocándose en la capacidad de la organización para mantener y expandir sus operaciones de manera sostenible y equilibrada.

8 Cuadro de Mando Integral Ecometales.

El CMI es una herramienta que presenta los procesos más críticos para la ejecución exitosa de la estrategia. (Kaplan y Norton, 2008).

El Cuadro de Mando Integral (CMI) es una herramienta estratégica desarrollada por Kaplan y Norton que se utiliza para identificar, medir y gestionar los procesos más críticos para la ejecución exitosa de la estrategia de una organización. Esta herramienta ofrece una visión integral y equilibrada de los diversos aspectos que afectan el desempeño organizacional, alineando los objetivos estratégicos con las iniciativas operativas y proporcionando una estructura para monitorear y medir el progreso hacia el logro de los objetivos.

El CMI no se limita únicamente a medir los aspectos financieros del rendimiento de una organización, sino que también abarca otras perspectivas clave, como el cliente, los procesos internos y el aprendizaje y crecimiento organizacional. Esto permite a las empresas evaluar su desempeño desde múltiples ángulos y tomar decisiones informadas para mejorar su rendimiento general.

Al identificar los procesos más críticos para la ejecución de la estrategia, el CMI ayuda a las organizaciones a priorizar sus esfuerzos y recursos en áreas que tienen el mayor impacto en el logro de sus objetivos estratégicos. Además, al proporcionar indicadores claros y objetivos para cada aspecto clave de la estrategia, el CMI facilita el seguimiento del progreso y la identificación de áreas que requieren atención o mejora.

El CMI es una herramienta invaluable para las organizaciones que buscan ejecutar su estrategia de manera efectiva, ya que ayuda a identificar y gestionar los procesos más críticos para el éxito, proporciona una visión equilibrada del desempeño organizacional y facilita el seguimiento del progreso hacia el logro de los objetivos estratégicos.

Una vez elaborado el mapa estratégico, que define los ejes y objetivos estratégicos, el siguiente paso es la creación del Cuadro de Mando Integral (CMI) para EcoMetales. En este documento, se establecerá de manera clara la medición de los Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) durante un periodo específico. Además, se incorporarán iniciativas estratégicas cuya misión será llevar a cabo los objetivos establecidos.

8.1 Cuadro de mando integral propuesto para EcoMetales.

El Cuadro de Mando Integral (CMI) propuesto se ha desarrollado a partir de los Objetivos Estratégicos definidos para cada perspectiva en el Mapa Estratégico, como se detalló en el apartado 7. Cada Objetivo Estratégico incluye indicadores con sus respectivas métricas, metas, frecuencia de medición e iniciativas estratégicas asociadas. Este enfoque claro y estructurado permite medir el desempeño de EcoMetales de manera efectiva y tomar acciones correctivas para asegurar el cumplimiento de los Objetivos Estratégicos.

Dadas las particularidades de la industria, se ha optado por centralizar las propuestas de iniciativas estratégicas en las perspectivas de Procesos y Aprendizaje y Crecimiento. Esto se debe a que es en estas áreas donde se lleva a cabo la gestión crítica necesaria para cumplir con la propuesta de valor de la empresa.

En la Ilustración 15: CMI EcoMetales

Ilustración 16: CMI EcoMetales, Perspectivas de Procesos y Aprendizaje y crecimiento
Ilustración 15: CMI EcoMetales

Ilustración 16: CMI EcoMetales, Perspectivas de Procesos y Aprendizaje y crecimiento

Ilustración 17: Matriz de Iniciativas Estratégicas – Objetivos Estratégicos
Ilustración 16: CMI EcoMetales, Perspectivas de Procesos y Aprendizaje y crecimiento
Ilustración 15: CMI EcoMetales

Ilustración 16: CMI EcoMetales, Perspectivas de Procesos y Aprendizaje y crecimiento
Ilustración 15: CMI EcoMetales, se presenta el Cuadro de Mando Integral diseñado para EcoMetales, asociado a las perspectivas financieras y de cliente, y en la Ilustración 16: CMI EcoMetales, Perspectivas de Procesos y Aprendizaje y crecimiento

Ilustración 17: Matriz de Iniciativas Estratégicas – Objetivos Estratégicos
Ilustración 16: CMI EcoMetales, Perspectivas de Procesos y Aprendizaje y crecimiento

Ilustración 17: Matriz de Iniciativas Estratégicas – Objetivos Estratégicos

Ilustración 18: Flujo de actividades en diagrama causa efecto – Eje estratégico Operación de Excelencia – Atributo “Precio”
Ilustración 17: Matriz de Iniciativas Estratégicas – Objetivos Estratégicos
Ilustración 16: CMI EcoMetales, Perspectivas de Procesos y Aprendizaje y crecimiento

Ilustración 17: Matriz de Iniciativas Estratégicas – Objetivos Estratégicos
Ilustración 16: CMI EcoMetales, Perspectivas de Procesos y Aprendizaje y crecimiento, asociado a las perspectivas de procesos y de aprendizaje y crecimiento. En ambas figuras se visualiza de forma clara los indicadores, métricas, frecuencias e iniciativas estratégicas para lograr cumplir con los objetivos planteados.

Ilustración 81: CMI EcoMetales

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Métrica	Meta	Frecuencia	Iniciativa
Financiera	Generar valor económico	Ebitda	Ebitda real / Ebitda presupuestado	$\geq 100\%$	Mensual	
	Otorgar sostenibilidad al negocio	Crecimiento de ventas	Ventas reales / Ventas mismo periodo del año anterior	$\geq 10\%$	Semestral	
Clientes	Precio Competitivo	Costo para el cliente	Costo para el cliente (US\$) / cantidad total de libras de cobre recuperada	≤ 2 dólares	Mensual	
	Soluciones ambientales que generen bienestar para la comunidad mundial	Crecimiento Cantidad de clientes con contratos	N° de clientes / N° clientes año anterior	$\geq 100\%$	Semestral	

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la perspectiva financiera, los objetivos definidos para esta perspectiva se centran en la necesidad de generar la utilidad necesaria para que la empresa mantenga una salud financiera sólida. En segundo lugar, se busca lograr la sostenibilidad del negocio, siendo este objetivo crucial para controlar el crecimiento sostenible de la empresa.

En relación con la perspectiva de clientes, los objetivos establecidos tienen como principal enfoque el cumplimiento de la propuesta de valor, especialmente en lo que respecta al objetivo de Precio Competitivo. En segundo lugar, se define el objetivo de ofrecer soluciones ambientales que generen bienestar a la comunidad. Este objetivo responde a la creciente necesidad de las corporaciones de reducir los residuos generados en los procesos, especialmente aquellos considerados peligrosos. De esta manera, se busca establecer y mantener buenas relaciones con la comunidad y otros grupos de interés.

Ilustración 90: CMI EcoMetales, Perspectivas de Procesos y Aprendizaje y crecimiento

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Métrica	Meta	Frecuencia	Iniciativa
Procesos	Excelencia en la Operación	Costos unitario de proceso	Costo proceso (US\$) / cantidad total de tonelada de material procesado	≤ 160 dólares	Mensual	IE3: Crear un área de mejora continua, la cual establezca y ejecute el plan de mejora de procesos para la organización.
	Desarrollo de nuevas soluciones	Cantidad de nuevos desarrollos	Ejecución de cartera de desarrollos / Planificación cartera de desarrollos	≥ 95%	Semestral	
Aprendizaje y Crecimiento	Asegurar información oportuna	Implementar sistemas de información necesarios para contar con información	Sistemas implementados / Plan de implementación de sistemas de información	≥ 95%	Trimestral	IE2: Diseñar una cartera de proyectos de información, que tenga un presupuesto establecido, el cual asegure desde el punto de vista financiero su implementación
	Generar un trabajo en equipo y cohesionado	Puntaje promedio en encuesta de trabajo en equipo (entre gerencias)	Puntaje encuesta dimensión trabajo en equipo colaborativo	≥ 70%	Semestral	IE1: Generar un plan de acercamiento entre gerencias, el cual facilite el trabajo en equipo.
	Lograr un recurso humano alineado con la estrategia	Plan de capacitación	Ejecución del plan de capacitación / Plan de capacitación	≥ 95%	Trimestral	

Fuente: Elaboración propia

En relación con la perspectiva de procesos, los objetivos definidos en esta área representan el núcleo de la estrategia de la empresa. Se centran en el éxito del proceso de planificación estratégica y su ejecución, ya que estos objetivos desempeñan un papel fundamental en el cumplimiento de la promesa de valor (perspectiva de clientes) y los objetivos financieros. La excelencia en la operación y el desarrollo de nuevas soluciones ambientales son fundamentales para sustentar el negocio.

En la perspectiva de aprendizaje y crecimiento, estos objetivos tienen un rol fundamental como habilitadores e impulsores del logro de los objetivos definidos en la perspectiva de procesos. Por ello, es crucial gestionarlos de manera constante y efectiva. Estos objetivos se centran en tres áreas principales:

Sistemas de Información: Consiste en identificar, implementar y gestionar sistemas que permitan un control preciso de los procesos a través de datos claros y oportunos.

Cultura de Colaboración: Busca fomentar una cultura laboral colaborativa que facilite el desarrollo de proyectos y procesos dentro de los plazos definidos, promoviendo la colaboración entre equipos y áreas.

Desarrollo del Personal: Se enfoca en contar con un equipo capacitado, alineado con las competencias técnicas necesarias para el crecimiento y desarrollo de la organización.

Estos objetivos actúan como pilares fundamentales para el avance organizacional, contribuyendo significativamente a la mejora continua y al logro de los objetivos estratégicos en la perspectiva de procesos.

8.2 Iniciativas estratégicas incorporadas en CMI de EcoMetales.

“Las iniciativas estratégicas son un grupo de programas y proyectos de duración limitada, no incluidos en las actividades operacionales cotidianas de la organización, diseñados para ayudarla a alcanzar el desempeño deseado” (Kaplan y Norton, 2012). En relación con lo propuesto por Kaplan y Norton, las iniciativas estratégicas, definidas como planes de acción estratégicos, tienen como objetivo cumplir con el desempeño esperado para uno o varios objetivos estratégicos que se ven afectados por la iniciativa.

En la Ilustración 17: Matriz de Iniciativas Estratégicas – Objetivos Estratégicos

Ilustración 99: Matriz de Iniciativas Estratégicas – Objetivos Estratégicos

Objetivos Estratégicos / Cartera de Iniciativas Estratégicas	IE1: Generar un plan de acercamiento entre gerencias, el cual facilite el trabajo en equipo.	IE2: Diseñar una cartera de proyectos de información, que tenga un presupuesto establecido, el cual asegure desde el punto de vista financiero su implementación	IE3: Crear un área de mejora continua, la cual establezca y ejecute el plan de mejora de procesos para la organización.
Excelencia en la Operación de Planta de Tratamiento	X	X	X
Desarrollo de Nuevas Soluciones: Planta Piloto	X	X	X
Asegurar información oportuna		X	
Generar un trabajo en equipo y cohesionado	X		
Lograr un recurso humano alineado con la estrategia	X		

Ilustración 18: Flujo de actividades en diagrama causa efecto – Eje estratégico Operación de Excelencia – Atributo “Precio” Ilustración 17: Matriz de Iniciativas Estratégicas – Objetivos Estratégicos

Ilustración 18: Flujo de actividades en diagrama causa efecto – Eje estratégico
Operación de Excelencia – Atributo “Precio”

Ilustración 18: Flujo de actividades en diagrama causa efecto – Eje estratégico
Operación de Excelencia – Atributo “Precio” Ilustración 17: Matriz de Iniciativas
Estratégicas – Objetivos Estratégicos

Ilustración 18: Flujo de actividades en diagrama causa efecto – Eje estratégico Operación de Excelencia – Atributo “Precio” Ilustración 17: Matriz de Iniciativas Estratégicas – Objetivos Estratégicos se detalla cada una de las iniciativas estratégicas propuestas de forma general y a que objetivos afectan.

Fuente: Elaboración Propia

Las iniciativas presentadas se caracterizan por afectar positivamente a más de un objetivo estratégico. Cada una de estas iniciativas estratégicas se ha desarrollado a partir de la formulación estratégica realizada en los apartados anteriores, estableciendo vínculos con el modelo de negocios propuesto.

En resumen, al finalizar este apartado, se ha completado la fase inicial del sistema de control de gestión propuesto para EcoMetales. La propuesta incluye un mapa estratégico que representa los objetivos y ejes estratégicos de la empresa. Asimismo, se ha integrado un Cuadro de Mando Integral (CMI) que desempeñará un papel crucial en el control efectivo para medir el éxito en el cumplimiento de la estrategia.

9 Despliegue de la Estrategia.

Después de establecer los Objetivos Estratégicos, el Modelo de Negocio, el Mapa Estratégico y el Cuadro de Mando Integral (CMI), junto con las iniciativas que permitirán su cumplimiento, es posible llevar a cabo el despliegue de la estrategia en la organización.

En esta sección, se detallan las funciones de la primera línea de la empresa, identificando los objetivos o propósitos generales que deben cumplir. Además, se proporciona una breve explicación de los cargos, funciones y relaciones críticos para el éxito en el despliegue de la estrategia. Posteriormente, se procede a seleccionar el atributo principal de la propuesta de valor, describiendo de manera gráfica las actividades que se desarrollan desde los recursos hasta el logro del atributo elegido. Se identifican las unidades funcionales que participan en la gestión de dichas actividades.

En tercer lugar, se eligen dos gerencias para el diseño de sus respectivos tableros de control. Finalmente, se concluye con la explicación de los principales desafíos que la organización debe abordar en términos de alineamiento y coordinación de las funciones seleccionadas para lograr los objetivos estratégicos.

9.1 Explicaciones de las funciones de UEN

Con el propósito de ilustrar de manera clara las funciones de la empresa, se ha desarrollado una tabla que presenta de forma gráfica las distintas gerencias de la organización junto con sus funciones principales. Esta herramienta visual permitirá una comprensión rápida y efectiva de la estructura organizativa, destacando las responsabilidades clave de cada área y la interrelación entre ellas.

En la Tabla 10: Funciones de la UEN, se presentan las principales funciones de cada una de las gerencias de primera línea de la organización.

Tabla 10: Funciones de la UEN

Gerencia	Funciones Principales
Gerencia de Personas	Responsable de asegurar que la organización cuente con las personas adecuadas para desarrollar las actividades de manera óptima.
Gerencia de Administración y Finanzas	Responsable de asegurar un correcto funcionamiento de los procesos de tecnologías de la información, y de proveer de insumos y servicios (abastecimiento) solicitados por la organización.
Gerencia de Proyectos	Responsable de gestionar la cartera de proyectos en tiempo, costo y calidad. Además, es responsable de evaluar los retornos comprometidos en cada iniciativa, del punto de vista técnico y económico.
Gerencia de Sustentabilidad	Responsable de gestionar los permisos ambientales y sociales necesarios para que la empresa realice sus actividades en acuerdo con las instituciones fiscales.
Gerencia de Desarrollo y Negocios	Responsable de generar la estrategia de ventas para la organización, desarrollando contratos de soluciones ambientales para los actuales o nuevos clientes.
Gerencia de Planta	Responsable de la correcta operación de la planta productiva, asegurando el cumplimiento del plan de producción, en términos de calidad y costo, y respetando los estándares de seguridad e impacto ambiental definidos. Es responsable, además, del correcto uso de las instalaciones, lo que implica cumplir con las mantenciones necesarias de los activos para evitar deterioros.

Fuente: Elaboración propia

A partir de las funciones previamente descritas, se identifican los siguientes cargos críticos para el éxito del negocio y la estrategia:

Gerente de Planta: Este rol asume la responsabilidad directa de la operación principal de la empresa, gestionando día a día la rentabilidad del negocio. Los resultados se evalúan en términos de producción, costos y calidad. Además, tiene la tarea de prevenir incidentes medioambientales y de seguridad.

Gerente de Desarrollo y Negocios: Encargado de ejecutar la estrategia de ventas de la empresa, este profesional se dedica a desarrollar nuevas soluciones o mejorar las existentes mediante la aplicación constante de metodologías de innovación y desarrollo. Asimismo, su responsabilidad incluye el desarrollo y la expansión de la cartera de clientes.

Gerente de Sustentabilidad: Este rol lidera la estrategia medioambiental de la actual Unidad Estratégica de Negocios (UEN) de EcoMetales, así como los nuevos negocios planificados por la organización. Además, su misión abarca asegurar el cumplimiento de una operación sustentable en términos legales, de seguridad y medioambientales.

Es esencial destacar las relaciones horizontales cruciales que deben desarrollarse para garantizar el buen funcionamiento de la empresa:

Gerente de Planta con Gerente de Proyectos: Dadas las particularidades del negocio, se presentan tensiones constantes entre las funciones de Producción (Gerencia de Planta) y el desarrollo de Proyectos (Gerencia de Proyectos). Esto se debe a que los plazos requeridos para la ejecución de las iniciativas de proyectos son considerablemente más cortos para la Gerencia de Planta en comparación con la Gerencia de Proyectos. La Gerencia de Planta demanda que los proyectos asociados a la operación se desarrollen en el menor tiempo posible, mientras que la Gerencia de Proyectos planifica las iniciativas con mayor holgura temporal, ya que su rendimiento se medirá en función del cumplimiento de estos plazos.

Gerente de Planta con Gerente de Sustentabilidad: Dadas las características de la operación, existen momentos en los que la necesidad de aumentar la producción hasta el límite de su capacidad conlleva mayores riesgos para la seguridad e integridad de los trabajadores, así como un aumento en el riesgo de incidentes medioambientales o incumplimientos normativos. Durante estos periodos, se genera tensión con la Gerencia de Sustentabilidad, especialmente cuando se busca recuperar cuotas de producción

9.2 Flujo de actividades.

En el proceso de desdoblamiento estratégico, se elige un atributo clave de la propuesta de valor. Este atributo se presenta visualmente a través de un diagrama que ilustra el conjunto de actividades desde los recursos y procesos hasta la propuesta de valor final. En este diagrama se identifican las diversas gerencias que participan en cada una de las actividades, proporcionando una representación gráfica y detallada de cómo la organización coordina y alinea sus recursos para ofrecer el valor distintivo al cliente.

El atributo de la propuesta de valor seleccionado es:

Precio: Tal como se describe en el apartado número cinco de este documento, el principal atributo de la propuesta de valor para el cliente es el “Precio”, este atributo se representa mediante una relación entre la tarifa (numerador) estipulada en el contrato de procesamiento de los residuos peligros del cliente, y la cantidad de toneladas (denominador) de cobre recuperado desde estos residuos.

Dado que la tarifa es bastante plana, el factor relevante para generar un mejor “Precio” y cumplir con el atributo de valor seleccionado, corresponde al proceso de

recuperación de cobre desde los residuos peligrosos. Donde, mientras mayor sea la recuperación (denominador), menor será el “Precio” que asuma el cliente.

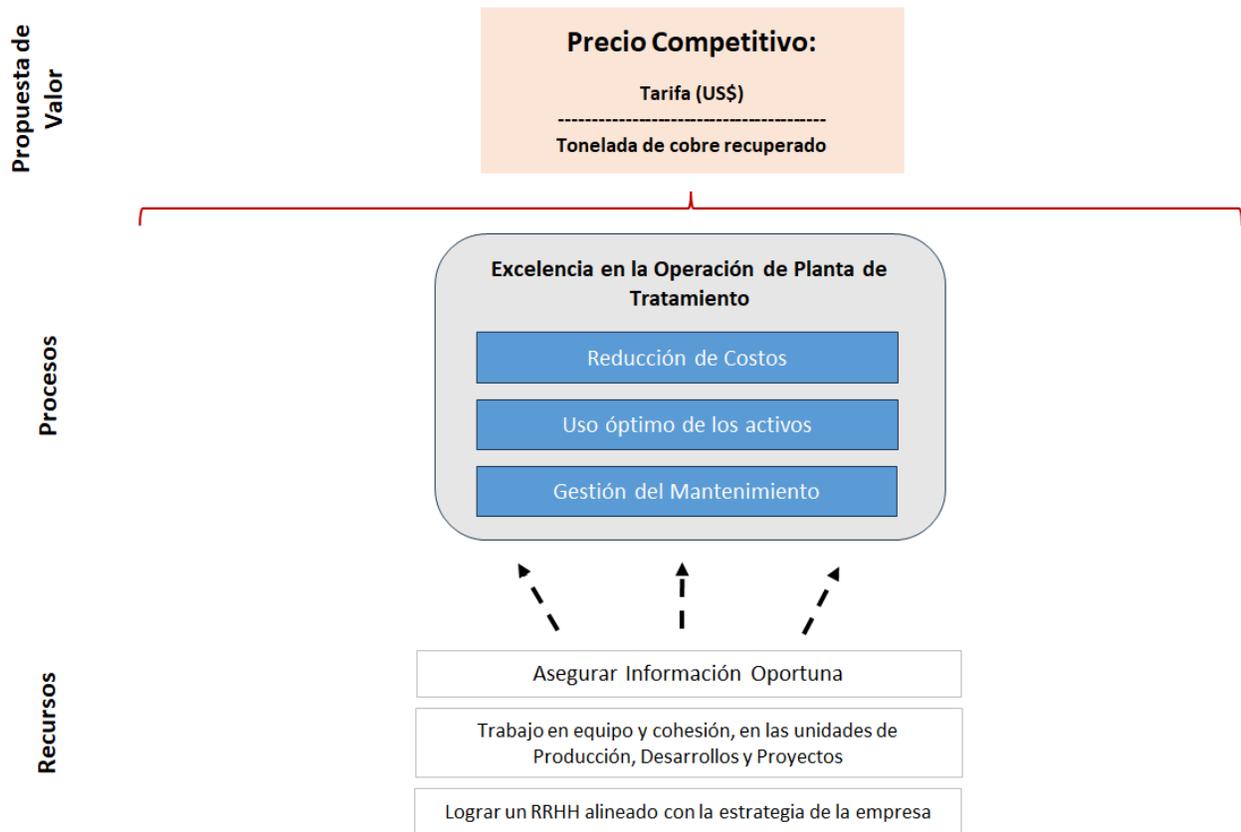
La Ilustración 18: Flujo de actividades en diagrama causa efecto – Eje estratégico Operación de Excelencia – Atributo “Precio”

Ilustración 18: Flujo de actividades en diagrama causa efecto – Eje estratégico Operación de Excelencia – Atributo “Precio”

Ilustración 18: Flujo de actividades en diagrama causa efecto – Eje estratégico Operación de Excelencia – Atributo “Precio”

Ilustración 18: Flujo de actividades en diagrama causa efecto – Eje estratégico Operación de Excelencia – Atributo “Precio” Presenta mediante un diagrama causa efecto, el flujo de actividades para el eje estratégico Operación de Excelencia y las actividades desarrolladas, para las unidades funcionales de Gerencia Planta, Gerencia Sustentabilidad y Gerencia de Desarrollo y Negocios, enfocado en el atributo de valor “Precio”.

Ilustración 107: Flujo de actividades en diagrama causa efecto – Eje estratégico Operación de Excelencia – Atributo “Precio”



Fuente: Elaboración Propia

Conforme al diagrama de flujo presentado en la Figura 18, para alcanzar la consecución del atributo de valor seleccionado, es imperativo que la Gerencia de Planta lleve a cabo mejoras continuas en sus procesos. El proceso principal abarca una serie de actividades críticas, para lo cual, es esencial que el área de mantenimiento cumpla rigurosamente con los planes de mantención y cuidado de

los activos. El objetivo es asegurar una operación sin fallos y optimizada, garantizando así el cumplimiento de los compromisos en términos de cantidad y calidad de procesamiento.

9.3 Selección de funciones a analizar.

A partir del flujo de actividades presentado en la sección anterior, con el fin de cumplir con el atributo de valor seleccionado, se han seleccionado dos unidades para el diseño de sus respectivos tableros de control: la Gerencia de Planta y la Gerencia de Sustentabilidad.

La elección de la Gerencia de Planta se justifica por ser el corazón de EcoMetales, siendo la única Unidad Estratégica de Negocios (UEN) de la empresa. Además, esta gerencia mantiene una fuerte relación con todas las demás gerencias de la organización.

Por otro lado, la Gerencia de Sustentabilidad asume la responsabilidad de garantizar que todas las actividades realizadas por la Gerencia de Planta, como la producción, el mantenimiento, las pruebas industriales, las actividades de limpieza, el transporte y la disposición de materiales y residuos peligrosos, se lleven a cabo de manera segura para las personas y los activos, con el debido cuidado del medio ambiente. Además, esta gerencia tiene la crucial tarea de representar a EcoMetales ante autoridades como el servicio de salud y de medio ambiente. Estas actividades son de suma importancia, ya que permiten a la empresa, y especialmente a la Gerencia de Planta, realizar operaciones con los permisos y resoluciones ambientales necesarios, constituyendo así un activo estratégico para la empresa.

A partir de lo anterior, los principales desafíos que se deben resolver en términos de alineamiento son los siguientes:

Alineamiento vertical entre Gerencia de Planta y las áreas de Operaciones y Mantenimiento: Es necesario que tanto las áreas de operaciones como de mantenimiento estén alineadas con la estrategia. Esto es crucial para alcanzar el objetivo estratégico de Excelencia en la Operación.

Alineamiento horizontal entre Gerencia de Planta y Gerencia de Sustentabilidad: El desafío consiste en alinear y coordinar de manera efectiva la constante tensión entre estas dos áreas. Dicha tensión se manifiesta en la necesidad de optimizar la producción de la planta y, al mismo tiempo, garantizar el cumplimiento de los estándares de seguridad, salud ocupacional y cuidado del medio ambiente.

En la Tabla 11: Matriz impacto objetivos estratégicos y gerencias seleccionadas, se presenta una matriz de impacto de ambas gerencias sobre los objetivos estratégicos establecidos en el apartado anterior. Del total de 9 objetivos, la Gerencia de Planta impacta significativamente en el 78% de ellos, al igual que la Gerencia de Sustentabilidad en el 78%, este análisis ayuda en el respaldo de la elección hecha con anterioridad.

Tabla 11: Matriz impacto objetivos estratégicos y gerencias seleccionadas

¿La gerencia impacta significativamente en el desarrollo del objetivo estratégico?			
Perspectiva	Objetivo	Gerencia de Planta	Gerencia de Sustentabilidad
Financiera	Generar valor económico	Si	No
	Otorgar sostenibilidad al negocio	Si	Si
Clientes	Recuperación de valor desde residuos	Si	Si
	Soluciones ambientales que generen bienestar para la comunidad mundial	No	Si
Procesos	Excelencia en la Operación de Planta de Tratamiento	Si	No
	Desarrollo de Nuevas Soluciones: Planta Piloto	No	Si
Aprendizaje y Crecimiento	Asegurar información oportuna	Si	Si
	Generar un trabajo en equipo y cohesionado	Si	Si
	Lograr un recurso humano alineado con la estrategia	Si	Si

Fuente: Elaboración Propia

Con el análisis realizado en el punto anterior, se identifican los objetivos estratégicos que servirán como base para la construcción de los tableros funcionales de control en estas gerencias. El propósito de estos tableros es garantizar el cumplimiento de los Objetivos Estratégicos.

9.4 Definición de los desempeños de las unidades funcionales.

En este apartado, se definen los objetivos estratégicos y operacionales de las gerencias seleccionadas, así como los desempeños necesarios para alcanzarlos, todo ello basado en los análisis anteriores.

En la Tabla 12: Desempeños esperados para la Gerencia de Planta. Se presenta el desdoblamiento de los objetivos estratégicos seleccionada de la Gerencia de Planta.

Tabla 12: Desempeños esperados para la Gerencia de Planta

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Meta	¿Impacto significativo?	Objetivo Gerencia	Indicador	Meta Gerencia
Financiera	Generar valor económico	Ebitda	≥ 100%	Si	Cumplimiento del presupuesto de producción	Toneladas de residuos procesados	≥ a Presupuesto
	Otorgar sostenibilidad al negocio	Crecimiento de ventas	≥ 10%	Si	Cumplimiento del presupuesto de producción	Toneladas de residuos procesados	≥ a Presupuesto
Clientes	Recuperación de valor desde residuos	Cálculo de excedentes para el cliente	≤ 2 dólares	Si	Cumplimiento compromiso de recuperación de cobre desde residuos	Toneladas de cobre recuperadas	≥ a Presupuesto
	Soluciones ambientales que generen bienestar para la comunidad mundial	Cantidad de cartera de clientes	≥ 100%	No Impacta			
Procesos	Excelencia en la Operación de Planta de Tratamiento	Costo unitario de proceso	≤ 160 dólares	Si	Cumplir con el plan de costos operacionales	Costos por tonelada de material procesado	≥ a Presupuesto
				Si	Cumplimiento del presupuesto de producción	Toneladas de residuos procesados	≥ a Presupuesto

				Si	Aumentar la disponibilidad de los equipos críticos	Disponibilidad de equipos críticos	≥ a 92 %
	Desarrollo de Nuevas Soluciones: Planta Piloto	Cantidad de negocios cerrados	≥ 1	No Impacta			
Aprendizaje y Crecimiento	Asegurar información oportuna	Implementar sistemas de información necesarios para contar con información	≥ 95%	Si	implementar sistemas de información al proceso productivo	Cantidad de procesos productivos gestionados en sistemas	≥ 1
	Generar un trabajo en equipo y cohesionado	Puntaje promedio en encuesta de trabajo en equipo (entre gerencias)	≥ 70%	Si	Generar un trabajo en equipo y cohesionado	Puntaje promedio en encuesta de trabajo en equipo (equipo planta)	≥ 70%
	Lograr un recurso humano alineado con la estrategia	Plan de capacitación	≥ 95%	Si	Cumplimiento al plan de capacitación	Cantidad de capacitaciones realizadas en Planta	≥ 95%

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 13: Desempeños esperados para la Gerencia de Sustentabilidad, se presenta el desdoblamiento de los objetivos estratégicos seleccionada de la Gerencia de Planta.

Tabla 13: Desempeños esperados para la Gerencia de Sustentabilidad

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Meta	¿Impacto significativo?	Objetivo Gerencia	Indicador	Meta Gerencia
Financiera	Generar valor económico	Ebitda	≥ 100%	No Impacta			
	Otorgar sostenibilidad al negocio	Crecimiento de ventas	≥ 10%	No Impacta			
Clientes	Precio Competitivo	Costo para el Cliente	≤ 2 dólares	No Impacta			
	Soluciones ambientales que generen bienestar para la comunidad mundial	Crecimiento cantidad de clientes con contratos	≥ 100%	Si	Contar con permisos y acreditaciones ambientales	Cantidad de permisos ambientales	≥ al plan
Procesos	Excelencia en la Operación de Planta de Tratamiento	Cantidad de procesamiento	≥ 95%	No Impacta			
	Desarrollo de Nuevas Soluciones: Planta Piloto	Cantidad de negocios cerrados	≥ 1	Si	Contar con permisos y acreditaciones ambientales	Cantidad de permisos ambientales	≥ al plan
Aprendizaje y Crecimiento	Asegurar información oportuna	Implementar sistemas de información necesarios para contar con información	≥ 95%	Si	Implementar sistemas de información en procesos del área	Cantidad de procesos del área gestionados mediante sistemas	≥ 1

	Generar un trabajo en equipo y cohesionado	Puntaje promedio en encuesta de trabajo en equipo (entre gerencias)	≥ 70%	Si	Generar un trabajo en equipo y cohesionado	Puntaje promedio en encuesta de trabajo en equipo (equipo de sustentabilidad)	≥ 70%
	Lograr un recurso humano alineado con la estrategia	Plan de capacitación	≥ 95%	Si	Cumplimiento al plan de capacitación	Cantidad de capacitaciones realizadas en el área	≥ 95%

Fuente: Elaboración Propia

9.5 Diseño del sistema de medición de las unidades.

Con el fin de controlar efectivamente el cumplimiento de las operaciones seleccionadas, se ha diseñado un tablero de medición del desempeño. Este tablero aplicará a las unidades las exigencias necesarias para llevar a cabo un control adecuado de cada uno de los objetivos funcionales establecidos.

En la Tabla 14: Tablero Funcional de Control Gerencia de Planta se presenta el tablero funcional de control propuesto para la Gerencia de Operaciones.

Tabla 14: Tablero Funcional de Control Gerencia de Planta

Perspectiva	Objetivo Gerencia	Indicador	Meta Gerencia	Frecuencia	Métrica
Financiera	Cumplimiento del presupuesto del Resultado de Planta	Resultado Operacional (US\$)	\geq a 100%	Mensual	Σ Utilidad real US / Presupuesto
Clientes	Cumplimiento compromiso de recuperación de cobre desde residuos	Toneladas de cobre recuperadas	\geq a 100%	Mensual	Σ Libras reales de cobre recuperado / Presupuesto
Procesos	Cumplir con el plan de costos operacionales	Costos por tonelada de material procesado	\leq a Presupuesto	Mensual	Costo proceso (US\$) / cantidad total de tonelada de material procesado

	Cumplimiento del presupuesto de producción	Toneladas de residuos procesados	\geq a 95%	Mensual	Σ Toneladas reales procesadas / Presupuesto
	Aumentar la disponibilidad de los equipos críticos	Disponibilidad de equipos críticos	\geq a 92 %	Mensual	Σ Horas de equipos críticos disponibles reales / Σ Horas totales mes
Aprendizaje y Crecimiento	implementar sistemas de información al proceso productivo	Cumplimiento implementación proyectos informáticos	\geq 90%	Semestral	Sistemas implementados / Plan de implementación de sistemas de información
	Generar un trabajo en equipo y cohesionado	Puntaje promedio en encuesta de trabajo en equipo (equipo planta)	\geq 70%	Semestral	Resultado Encuesta
	Cumplimiento al plan de capacitación	Cantidad de capacitaciones realizadas en Planta	\geq 95%	Semestral	Σ capacitaciones realizadas y aprobadas / Σ total de capacitaciones planificadas

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 15: Tablero Funcional de Control Gerencia de Sustentabilidad, se presenta el tablero funcional de control propuesto para la Gerencia de Operaciones.

Tabla 15: Tablero Funcional de Control Gerencia de Sustentabilidad

Perspectiva	Objetivo Gerencia	Indicador	Meta Gerencia	Frecuencia	Métrica
Clientes	Contar con permisos y acreditaciones ambientales	Cantidad de permisos ambientales	≥ al plan	Semestral	∑ Permisos y acreditaciones ambientales vigentes
Procesos	Contar con permisos y acreditaciones ambientales	Cantidad de permisos ambientales	≥ al plan	Semestral	Ejecución de cartera de desarrollos / Planificación cartera de desarrollos
Aprendizaje y Crecimiento	Implementar sistemas de información en procesos del área	Cantidad de procesos del área gestionados mediante sistemas	≥ 90%	Semestral	Sistemas implementados / Plan de implementación de sistemas de información
	Generar un trabajo en equipo y cohesionado	Puntaje promedio en encuesta de trabajo en equipo (equipo de sustentabilidad)	≥ 70%	Semestral	Resultado Encuesta
	Cumplimiento al plan de capacitación	Cantidad de capacitaciones realizadas en el área	≥ 95%	Semestral	∑ capacitaciones realizadas y aprobadas / ∑ total de capacitaciones planificadas

Fuente: Elaboración Propia

9.5.1 Justificación de la propuesta de tableros funcionales de control.

En la sección 9.3 se identificaron los principales desafíos en términos de alineamiento que deben abordarse. Estos desafíos justifican la creación de los tableros funcionales de control propuestos, los cuales están alineados con los objetivos estratégicos planteados y, por ende, contribuyen al cumplimiento de los atributos de valor propuestos. Los dos desafíos identificados fueron: El alineamiento vertical entre la Gerencia de Planta y las Áreas Operativas de esta unidad, y el alineamiento horizontal entre la Gerencia de Planta y la Gerencia de Sustentabilidad.

Alineamiento vertical entre Gerencia de Planta y Áreas Operacionales:

La implementación de un tablero de control funcional en las áreas de la Gerencia de Planta permitirá alinearlas con las metas y objetivos de la gerencia, y por ende, con los de la empresa. Este alineamiento se visualiza de manera más efectiva en la dimensión de procesos internos de la Gerencia de Planta

Alineamiento horizontal entre Gerencia de Planta y Gerencia de Sustentabilidad:

El alineamiento más crítico a nivel operativo se presenta entre las gerencias de Planta y Sustentabilidad. La Gerencia de Planta tiene la misión de liderar y gestionar la producción, siendo la principal generadora del Ebitda de la empresa. En contraste, la Gerencia de Sustentabilidad es responsable de proporcionar apoyo ambiental y legal para garantizar que la Gerencia de Planta lleve a cabo sus operaciones planificadas con los permisos y acreditaciones requeridos por las autoridades. Además, la Gerencia de Sustentabilidad desempeña un papel crucial asegurando que todas las acciones de la Gerencia de Planta respeten la seguridad y salud ocupacional de las personas, así como el cuidado del medio ambiente.

Los tableros funcionales de control diseñados para estas dos gerencias se alinean en las cuatro perspectivas, permitiendo la complementación de objetivos para alcanzar el cumplimiento de los objetivos estratégicos definidos.

10 Evaluación del Desempeño y Esquema de Incentivos.

Teniendo ya realizado el despliegue de la estrategia junto con los objetivos en los tableros funcionales de control, se seleccionan los desempeños esenciales que deben ser recompensados para la empresa. Además, se establece un esquema de incentivos para las unidades identificadas en los apartados anteriores.

10.1 Descripción del instrumento de evaluación y compensación del desempeño.

En esta sección se detalla la estructura de compensación para los ejecutivos de EcoMetales, incluyendo a ambos gerentes que lideran las áreas de Planta y Sustentabilidad, respectivamente. El sistema actual de compensaciones está compuesto por el sueldo base, los beneficios asociados y el bono de desempeño anual.

Sueldo base: El sueldo base mensual está compuesto por el sueldo más la gratificación legal. Se realiza el pago en 12 rentas al año, y además, se otorgan 15 días hábiles de vacaciones anuales (feriado legal). El sueldo base también incluye asignaciones por movilización, colación e internet (para los cargos que realizan uno o más días de teletrabajo). Este sueldo base se ajusta anualmente, específicamente en el mes de octubre, de acuerdo con la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC) de los últimos 12 meses corridos (de octubre a septiembre). Este ítem es idéntico para los demás roles.

Beneficios: En cuanto a los beneficios asociados, se describen los establecidos para el rol ejecutivo, los cuales presentan algunas variaciones con respecto al resto de la organización en términos de montos máximos de cobertura y valores:

Cobertura de Salud: Acceso a seguro complementario de salud individual y/o familiar de manera voluntaria, 50% pagado por la empresa.

Aguinaldos:

Fiestas Patrias: Equivalente a \$200.000 bruto (imponible y tributable) pagados en septiembre de cada año.

Aguinaldo Navidad: Equivalente a \$200.000 bruto (imponible y tributable) pagados en diciembre de cada año.

Aguinaldo mes de Marzo: Equivalente a \$200.000 bruto (imponible y tributable) pagados en marzo de cada año.

Seguro de Vida: 10.000 UF en caso de accidente catastrófico para los ejecutivos.

Días Administrativos: Beneficio equivalente a dos días administrativos para ser utilizados según la conveniencia del trabajador. Estos caducan al final de cada año (si no se utilizan durante el año en curso, se pierden).

Beneficio de Estudios:

Para estudiantes de educación básica y media: \$200.000 bruto (imponible y tributable), pagados en marzo o abril de cada año.

Para estudiantes universitarios: \$750.000 bruto (imponible y tributable), pagados en marzo o abril de cada año. Este beneficio cubre a las cargas de los trabajadores reflejadas en la caja de compensación y deben tener una edad máxima de 24 años.

Bono de desempeño anual:

En relación con el esquema de incentivos, este se compone exclusivamente de incentivos monetarios. Además de la remuneración fija y los beneficios previamente descritos, se incluye una remuneración variable conocida como el "Bono por Convenio de Desempeño". Este bono es exclusivo para los roles ejecutivos y de personal clave. En comparación con el rol general, los incentivos de este último están regidos por el convenio colectivo vigente.

Ambos trabajadores, tanto del rol ejecutivo como del rol de personal clave, tienen derecho a este bono. Sin embargo, existen diferencias en el monto máximo alcanzable según el rol. Para el rol de personal clave, el derecho máximo es una retribución equivalente a 2 sueldos más un 10%, según la evaluación. En el caso del rol ejecutivo, se distingue entre superintendentes y gerentes. Los superintendentes tienen derecho máximo a una retribución de 3 sueldos más un 10%, según la evaluación. En cambio, los gerentes tienen derecho máximo a una retribución de 5 sueldos más un 10%, según la evaluación. En cuanto al gerente general, los valores asociados al incentivo por convenio de desempeño son confidenciales.

Bono desempeño anual rol ejecutivo: A grandes rasgos, este bono está compuesto por dos grandes componentes, el resultado asociado al convenio de desempeño empresa y el resultado asociado al convenio de desempeño individual.

La fórmula de cálculo es:

Bono desempeño = % Cumplimiento convenio de desempeño empresa x 50% + % Cumplimiento convenio de desempeño individual x 50%.

* El rango bono desempeño corresponde va de tres a cinco sueldos base.

* Para los % de cumplimiento el rango mínimo es 90% y el máximo 110%, este porcentaje de cumplimiento está asociado a la nota de desempeño, la cual va desde 1 a 5.

* En caso de existir un accidente fatal, el % de cumplimiento indicador de seguridad toma valor 0.

* En caso de que el resultado líquido del año presente pérdidas, no se pagará el bono.

Explicación fórmula de cálculo:

% Cumplimiento convenio de desempeño empresa: Este componente corresponde al cumplimiento anual del convenio desempeño de la empresa frente al Directorio, este convenio tiene 3 grandes pilares de cumplimiento los cuales son: seguridad, salud ocupacional y medio ambiente, con un peso de un 15%, luego es el desarrollo de proyectos y estudios, con un peso de un 35%, y finalmente el último pilar corresponde a resultados del negocio, con un peso de un 50%.

% Cumplimiento convenio de desempeño individual: Este componente corresponde al cumplimiento anual del convenio desempeño de cada gerente frente al Gerente General, este convenio tiene 2 grandes pilares de cumplimiento: uno asociado a un plan de trabajo, con un peso de un 60% y el segundo es asociado a una evaluación de conductas, con un peso de un 40%.

10.1.1 Análisis crítico del actual esquema de incentivos.

Continuando con la descripción y análisis del actual esquema de incentivos, se realiza un análisis crítico del esquema actual de incentivos, considerando los efectos de las políticas y sistemas de compensación actuales en la intensidad, persistencia y dirección del esfuerzo de los responsables de las unidades en aquellos desempeños que se requiere alinear.

Fortalezas: El esquema de incentivos variables, conocido como el convenio de desempeño, se destaca por su consistencia en alinear los esfuerzos a nivel corporativo para lograr resultados financieros positivos sin comprometer la seguridad de las personas ni el medio ambiente. Además, este enfoque tiene un énfasis adicional en el cumplimiento de los proyectos. La ponderación equitativa de sus componentes, junto con la presencia de este ítem (el convenio de desempeño de la empresa), es uniforme en el sistema de incentivos variable de todos los gerentes de la organización, con un peso importante que equivale al 50%. Este sistema es intenso y coherente con los lineamientos estratégicos establecidos. Además, su coherencia se ve respaldada por la validación y aprobación de este convenio, lo que lo alinea de manera consecuente con las directrices del Directorio.

En lo que respecta al convenio de desempeño individual, que representa el 50% restante, su componente relacionado con el plan de trabajo personal fortalecerá aún más la congruencia, dirección y persistencia de las labores a llevar a cabo por las gerencias de planta y sustentabilidad. Este fortalecimiento se debe a su significativo peso equivalente al 60%.

Oportunidades de mejora: Desde una perspectiva histórica, ningún ejecutivo ha alcanzado una calificación de 5, equivalente al 110% de cumplimiento del convenio de desempeño individual. Esta situación sugiere que la meta puede percibirse como inalcanzable, generando inconsistencias en la dirección del

incentivo. La percepción de inalcanzabilidad podría motivar a los ejecutivos a tomar decisiones que prioricen el beneficio personal sobre el de la empresa.

La ponderación de la componente de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en el convenio de desempeño de la empresa es solo del 15%, considerablemente inferior a las ponderaciones de las componentes de resultados y proyectos. Esto implica que este vital pilar recibirá menos atención, considerando que un incidente fatal tendría un impacto relevante tanto en los objetivos de la perspectiva financiera como en la perspectiva de la promesa de valor.

En cuanto a la componente de evaluación de conductas (variable subjetiva) del convenio de desempeño individual, su peso del 40% es elevado en comparación con la componente objetiva. Esta situación implica que esta variable subjetiva podría favorecer a algunos gerentes y perjudicar a otros, dependiendo de su proximidad con el gerente general. Esto podría generar un distanciamiento entre los gerentes de área, contradiciendo el objetivo estratégico de "trabajo en equipo y cohesión entre las unidades de producción, desarrollos y proyectos".

La componente de plan de trabajo, relacionada con el convenio de desempeño individual, no garantiza que los incentivos de los gerentes estén alineados. Para abordar esto, sería beneficioso establecer metas conjuntas entre gerentes. Por ejemplo, podrían definirse metas combinadas en áreas como producción y seguridad para las gerencias de planta y sustentabilidad. Esta medida busca fomentar un alineamiento colectivo y reducir el distanciamiento entre estas áreas.

10.2 Propuesta del instrumento de evaluación y compensación del desempeño.

En el próximo apartado, se presenta una propuesta de instrumento de evaluación de desempeño con el objetivo de identificar los aspectos clave que merecen reconocimiento y sugerir un esquema de incentivos correspondiente.

10.2.1 Identificación de los desempeños claves a recompensar.

En este apartado, se presentan los desempeños que serán recompensados en la medida en que se alcancen los objetivos definidos para cada gerencia. Se debe considerar que, en este análisis, solo se han tenido en cuenta los desempeños más críticos asociados a la contingencia estratégica que atraviesa la empresa en la actualidad.

En la Tabla 16: Desempeños para recompensar - Gerencia de Planta, se presentan los desempeños seleccionados para la Gerencia de Planta, el cual se desprende del tablero de medición del desempeño.

Tabla 16: Desempeños para recompensar - Gerencia de Planta

Perspectiva	Objetivo Gerencia	Indicador	Meta Gerencia	Frecuencia
Financiera	Cumplimiento del presupuesto del Resultado de Planta	Resultado Operacional (US\$)	\geq a 100%	Mensual
Procesos	Cumplir con el plan de costos operacionales	Costos por tonelada de material procesado	\leq a Presupuesto	Mensual
	Cumplimiento del presupuesto de producción	Toneladas de residuos procesados	\geq a 95%	Mensual
	Aumentar la disponibilidad de los equipos críticos	Disponibilidad de equipos críticos	\geq a 92 %	Mensual
Aprendizaje y Crecimiento	Generar un trabajo en equipo y cohesionado	Puntaje promedio en encuesta de trabajo en equipo (equipo planta)	\geq 70%	Semestral

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se explica la justificación de la selección de los desempeños seleccionados para incorporar en el esquema de incentivos:

Cumplimiento de Resultado Operacional: Los desempeños seleccionados están directamente relacionados con el control de costos y la eficiencia operativa, lo que contribuye a la salud financiera de la empresa. Cumplir con el presupuesto del resultado de planta, el plan de costos operacionales y el presupuesto de

producción son indicadores importantes del rendimiento financiero de una organización en términos de control de gastos y maximización de la producción

Optimización de recursos y procesos: El cumplimiento del presupuesto de producción y el plan de costos operacionales implica una gestión eficaz de los recursos y procesos de la empresa. Estos indicadores reflejan la capacidad de la organización para planificar y ejecutar sus actividades de manera eficiente, minimizando los costos y maximizando la productividad.

Mantenimiento de activos críticos: Aumentar la disponibilidad de los equipos críticos es fundamental para garantizar la continuidad operativa y maximizar la producción. La gestión eficaz de los activos y el mantenimiento preventivo son aspectos clave para evitar tiempos de inactividad costosos y garantizar la operación fluida de la planta.

Importancia del trabajo en equipo: El trabajo en equipo y cohesionado es esencial para lograr los objetivos organizacionales en cualquier contexto empresarial. Fomentar un ambiente de colaboración y apoyo mutuo entre los empleados puede mejorar la comunicación, la coordinación y la eficacia general de la organización en la consecución de sus metas.

Sinergia entre desempeños financieros y operativos: Al combinar indicadores de desempeño financiero con aspectos operativos clave, se promueve una visión integral de la gestión. Esto permite garantizar que los objetivos financieros estén alineados con las actividades operativas y que se tomen medidas proactivas para mejorar el rendimiento en todas las áreas relevantes de la organización.

Para el caso de la Gerencia de Sustentabilidad en la Tabla 17: Desempeños para recompensar - Gerencia de Sustentabilidad, se presentan los desempeños seleccionados, los cuales se desprenden del tablero de medición del desempeño respectivo.

Tabla 17: Desempeños para recompensar - Gerencia de Sustentabilidad

Perspectiva	Objetivo Gerencia	Indicador	Meta Gerencia	Métrica	Frecuencia
Procesos	Contar con permisos y acreditaciones ambientales	Cantidad de permisos ambientales	\geq al plan	Ejecución de cartera de desarrollos / Planificación cartera de desarrollos	Mensual
Aprendizaje y Crecimiento	Generar un trabajo en equipo y cohesionado	Puntaje promedio en encuesta de trabajo en equipo (equipo de sustentabilidad)	$\geq 70\%$	Resultado Encuesta	Semestral

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se explica la justificación de la selección de los desempeños seleccionados para incorporar en el esquema de incentivos:

Relevancia para la gestión ambiental: En la industria minera donde la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente son cada vez más importantes, contar con permisos y acreditaciones ambientales es crucial para muchas empresas. Esto puede afectar directamente la gestión de la organización y su desempeño financiero a largo plazo. Al incentivar este aspecto, se fomenta la integración de prácticas ambientales responsables en la gestión global de la empresa.

Cumplimiento regulatorio: Obtener los permisos y acreditaciones necesarios es un requisito legal en muchas jurisdicciones para operar ciertos tipos de negocios o realizar determinadas actividades. Por lo tanto, tener un sistema de incentivos que promueva el cumplimiento de estas regulaciones puede ayudar a mitigar riesgos legales y financieros asociados con el incumplimiento.

Trabajo en equipo y cohesión: El trabajo en equipo es fundamental para el éxito de cualquier organización. Al incluir este criterio en el esquema de incentivos, se fomenta la colaboración entre los miembros del equipo, lo que puede mejorar la eficiencia y la efectividad en la consecución de objetivos. Además, una cultura de trabajo en equipo y cohesión puede aumentar la satisfacción laboral y la retención de talento.

Tanto el cumplimiento ambiental como el trabajo en equipo pueden influir en los resultados financieros de la empresa. Por ejemplo, un mejor cumplimiento ambiental puede reducir multas y costos relacionados con problemas ambientales, mientras que un equipo cohesionado tiende a ser más productivo y eficiente, lo que puede mejorar la rentabilidad general de la organización.

10.2.2 Propuesta de esquema de incentivos.

A continuación, se presenta un esquema de incentivos para cada gerencia seleccionada, enfocado en alinear los desempeños definidos en el apartado 10.2.1. Esta propuesta se desarrolla con base en el sistema actual y las oportunidades visualizadas. Los esquemas propuestos están diseñados específicamente para el Gerente de Planta y el Gerente de Sustentabilidad de EcoMetales. Este planteamiento de incentivos busca alinear el desempeño individual de cada gerencia con los objetivos estratégicos.

La propuesta de esquema de incentivos para los gerentes de las unidades seleccionadas se enfoca en potenciar y focalizar el actual bono anual de desempeño. Para ello, se utiliza la siguiente fórmula en el cálculo.

Bono desempeño = % Cumplimiento convenio de desempeño empresa x 50% + % Cumplimiento convenio de desempeño individual x 50%.

* El rango bono desempeño corresponde de tres a cinco sueldos base.

* Para los % de cumplimiento el rango mínimo es 80% y el máximo 120%, este porcentaje de cumplimiento está asociado a la nota de desempeño, la cual va desde 1 a 7.

* En caso de existir un accidente fatal, el % de cumplimiento indicador de seguridad toma valor 0.

* En caso de que el resultado líquido del año presente pérdidas, no se pagará el bono.

La componente "cumplimiento al convenio de desempeño de la empresa" representa la parte colectiva del esquema de incentivo, ya que es igual para todos los gerentes y tiene un peso equivalente al 50%. En complemento, la componente "cumplimiento al convenio de desempeño individual" representa la parte individual del esquema de incentivo y tiene un peso equivalente al 50%.

* Para evitar problemas de sandbagging o mecenarismo, el esquema de incentivos exigirá un cumplimiento mínimo de un 75% del esquema de incentivos y solo una meta podrá tener 0% de cumplimiento, con esto se evitará que los gerentes dejen de lado metas con baja ponderación.

En la Tabla 18: Estructura esquema de incentivos bono anual - Gerente Planta, se detalla la estructura de esquema de incentivos del bono anual para el Gerente de Planta.

Tabla 18: Estructura esquema de incentivos bono anual - Gerente Planta

Tipo	Ponderación	Perspectiva	Objetivo Unidad	Ponderación	Indicador	Unidad	META			Incentivo		
							Threshold	Target	Stretch			
Colectivo	50%	Financiera	Cumplimiento del presupuesto de Utilidades	35%	Ebitda	MUs\$	19,2	24	28,8	80%	100%	120%
			Cumplimiento del presupuesto de producción	30%	Procesamiento de Materiales	%	80	95	100	80%	100%	120%
			Disminuir incidentes con tiempo perdido	35%	Incidente con Tiempo Perdido	Cantidad	2	1	0	80%	100%	120%
Individual	50%	Financiera	Cumplimiento del presupuesto de Resultado Operacional	10%	Resultado Operacional	%	90%	94%	96%	80%	100%	120%
			Cumplimiento del presupuesto de Recuperación de Cobre	20%	Recuperación de Cobre	%	89	92	93	80%	100%	120%
		Procesos	Cumplir con el presupuesto de costos operacionales	10%	Costos de Procesamiento	Us\$ / t	192	160	128	80%	100%	120%
			Aumentar la disponibilidad de los equipos críticos	10%	Disponibilidad de Planta	%	90	93	95	80%	100%	120%
		Recursos	Disminuir incidentes con tiempo perdido	20%	Incidente con Tiempo Perdido	Cantidad	2	1	0	80%	100%	120%
			Disminuir incidentes medioambientales	20%	Incidente ambiental	Cantidad	2	1	0	80%	100%	120%
			Generar un trabajo en equipo y cohesionado	10%	Encuesta trabajo en equipo	%	56	70	84	80%	100%	120%

Nota: Us\$ / t = Dólares americanos por tonelada de material procesado
 MUs\$: Millones de dólares americanos

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 19: Estructura esquema de incentivos bono anual - Gerente Sustentabilidad, se detalla la estructura de esquema de incentivos del bono anual para el Gerente de Sustentabilidad.

Tabla 19: Estructura esquema de incentivos bono anual - Gerente Sustentabilidad

Tipo	Ponderación	Perspectiva	Objetivo Unidad	Ponderación	Indicador	Unidad	META			Incentivo		
							Threshold	Target	Stretch	80%	100%	120%
Colectivo	50%	Financiera	Cumplimiento del presupuesto de Utilidades	35%	Ebitda	MUs\$	19,2	24	28,8	80%	100%	120%
			Cumplimiento del presupuesto de producción	30%	Procesamiento de Materiales	%	80	95	100	80%	100%	120%
			Disminuir incidentes con tiempo perdido	35%	Incidente con Tiempo Perdido	Cantidad	2	1	0	80%	100%	120%
Individual	50%	Procesos	Contar con permisos y acreditaciones ambientales	25%	cartera de permisos ambientales vigentes	%	95%	97%	100%	80%	100%	120%
			Disminuir incidentes con tiempo perdido	25%	Incidente con Tiempo Perdido	Cantidad	2	1	0	80%	100%	120%
		Disminuir incidentes medioambientales	25%	Incidente ambiental	Cantidad	2	1	0	80%	100%	120%	
		Generar un trabajo en equipo y cohesionado	25%	Encuesta trabajo en equipo	%	56	70	84	80%	100%	120%	

Nota: Us\$/ t = Dólares americanos por tonelada de material procesado

Fuente: Elaboración propia.

10.3 Justificación del esquema de incentivos.

A continuación, se indica la justificación a la propuesta de esquema de incentivos descrita en el apartado 10.2.

En el 50% de las metas propuestas para todas las gerencias colectivamente, ya que corresponden a los mismos indicadores y poseen un peso promedio ponderado idéntico.

El 50% restante tiene un impacto directo a nivel individual y está asociado al plan de trabajo anual. Cabe destacar que dentro de este 50% de esquema individual, al menos el 25% de las metas son comunes entre las gerencias de Planta y Sustentabilidad. La adecuada gestión de estas metas comunes implica que ambas gerencias focalicen sus esfuerzos en un objetivo compartido, desbloqueando las comunicaciones y agilizando la toma de decisiones.

El modelo elimina el porcentaje de recompensa basado en la evaluación de desempeño subjetiva, con el objetivo de evitar malentendidos o inequidades en la evaluación por parte de la gerencia general.

El nuevo sistema de incentivos tiene en cuenta que el sector minero es altamente competitivo en cuanto a sueldos y beneficios. Es por esto que el modelo incrementa los incentivos para los gerentes, aumentando el premio máximo anual de 5 a 7 sueldos, equivalente a una evaluación del 100%. Además, se amplía el rango máximo de evaluación a un 120%, lo que implicaría un bono de desempeño máximo de 8,4 sueldos.

Justificación en base a problemas de control de gestión:

En el apartado 1.2 y los subsecuentes, se detallan los objetivos que el sistema de control de gestión desarrollado debe abordar. Dentro de estos objetivos, se incluye la responsabilidad del esquema de incentivos en asegurar el

cumplimiento de los objetivos de control de gestión desde la perspectiva organizacional.

Alineamiento vertical: En EcoMetales, existe un proceso formal de seguimiento de la estrategia en el cual participan todos los ejecutivos de las diversas áreas y el personal clave. El objetivo de este proceso es transmitir la estrategia al resto de la organización. Sin embargo, en la realidad, esto no sucede como se espera, resultando en la pérdida de la estrategia y, por ende, en la desalineación de la organización con las declaraciones y objetivos estratégicos. El esquema de incentivos propuesto busca reforzar este alineamiento con el plan estratégico. Además, el hecho de que el 75% del bono anual de desempeño esté vinculado a metas compartidas contribuye a alinear no solo las acciones sino también la implementación práctica de la estrategia.

Alineamiento horizontal entre las Gerencias de Planta y Sustentabilidad: Al igual que en otras empresas, las áreas de operaciones y sustentabilidad un papel crucial para la continuidad operacional, desarrollo y crecimiento. No obstante, existe una constante disputa por el desarrollo de iniciativas individuales, lo que a menudo descuida el bien común de la organización. El sistema de incentivos propuesto aborda esta problemática al asignar responsabilidades a ambas gerencias mediante la compartición de los principales indicadores y objetivos organizacionales. Esto facilita que ambas gerencias trabajen de manera cohesionada, compartan objetivos y eviten el enfoque individual en la consecución de metas personales.

11 Conclusiones.

En el siguiente apartado se describen las conclusiones resultantes de este trabajo, identificando claramente los aportes del sistema de control de gestión planteado junto con el cumplimiento de los objetivos propuestos. Finalmente, se ofrecerán recomendaciones de gestión e implementación a desarrollar por EcoMetales.

11.1 Cumplimiento de los objetivos del proyecto.

En esta sección, se evaluará cómo el desarrollo de este trabajo, mediante la propuesta de un sistema de control de gestión para la empresa EcoMetales, logra cumplir con los objetivos de este proyecto planteados en el punto 1.3. A continuación, se revisarán los objetivos específicos planteados y la forma en que el desarrollo del proyecto aborda estos.

El primer objetivo específico planteaba el establecimiento de declaraciones estratégicas robustas para EcoMetales. En el apartado 3 de este proyecto, se llevó a cabo un análisis crítico de las declaraciones estratégicas originales de la empresa. Posteriormente, se propuso una versión mejorada de las declaraciones estratégicas, estableciendo una misión, visión y valores sólidos para la empresa.

El segundo objetivo específico planteaba realizar un análisis interno y externo para EcoMetales con la finalidad de entender el contexto en el que se encuentra la empresa y los recursos que posee para enfrentar estas situaciones. En el apartado 4 de este proyecto, se llevó a cabo un análisis estratégico para la empresa. Este análisis comenzó con un examen interno utilizando las herramientas de análisis de recursos y capacidades, así como el análisis de la cadena de valor. Posteriormente, se realizó un análisis externo utilizando las herramientas de las cinco fuerzas de Porter y análisis PESTEL. Este enfoque permitió identificar y generar listados de las

fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para la empresa. Luego de esto, se llevó a cabo un análisis FODA y un análisis FODA cuantitativo, visualizando cómo las fortalezas pueden hacer factibles las oportunidades y cómo las debilidades de la empresa pueden potenciar las amenazas para EcoMetales.

El tercer objetivo específico planteaba detectar el o los atributos que valora el cliente y, con ello, definir una propuesta de valor. En el apartado 5 de este proyecto, se realizó un análisis de la curva de valor para la empresa con la finalidad de identificar los atributos que valora el cliente. Este análisis permitió determinar una propuesta de valor y definir la estrategia adecuada que debe seguir la empresa, en este caso, la "Estrategia de proveedores de mejores costos".

El cuarto objetivo específico planteaba definir el modelo de negocios para EcoMetales. En el apartado 6 de este proyecto, se desarrolló el modelo de negocios para la empresa utilizando el método Canvas. En este método, se identifica cómo la empresa conseguirá obtener beneficios y se concluye con recomendaciones de oportunidades de mejora para las actividades clave de mantenimiento y operaciones.

El quinto objetivo específico planteaba establecer un mapa estratégico para EcoMetales. En el apartado 7 de este documento, se establecieron los objetivos estratégicos para la empresa. Luego, se identificaron los ejes estratégicos (excelencia operacional y aporte sustentable), y finalmente, se elaboró un mapa estratégico con la finalidad de integrar las estrategias y las operaciones dentro de la empresa.

El último de los objetivos específicos planteados fue diseñar un sistema de medición de desempeño. En el apartado 9 de este documento, se realizó el despliegue de la estrategia, un punto relevante que permitió identificar las funciones principales de los ejecutivos de la empresa. Posteriormente, se identificaron las dos gerencias que afectan en mayor magnitud al cumplimiento de la propuesta de valor hacia el cliente, finalizando con las definiciones de desempeño para las unidades seleccionadas. Además, en el apartado 10 de este documento, se propuso un

instrumento de evaluación de desempeño con el objetivo de identificar los desempeños clave a recompensar y proponer un esquema de incentivos.

De los puntos revisados en esta sección, se puede afirmar que el documento realizado cumple con los objetivos definidos al inicio de este proyecto.

11.2 Aporte al diseño del sistema de control de gestión.

En esta sección, se evaluará cómo el desarrollo de este trabajo, mediante la propuesta de un sistema de control de gestión para la empresa EcoMetales, contribuye al diseño del sistema de control de gestión. En el apartado 1.2, se plantean los problemas que impiden el logro correcto del cumplimiento de las declaraciones y los objetivos estratégicos, los cuales se abordarían con un diseño de sistema de control de gestión. Del punto anterior, se puede concluir que el mapa estratégico y el Cuadro de Mando Integral (CMI) desarrollados en este trabajo logran conectar y alinear la estrategia con la operación.

En el apartado 8 de este documento, se definieron los objetivos y se establecieron indicadores de cumplimiento, métricas, metas y frecuencia para medir de manera clara el desempeño.

En el apartado 9, donde se realiza el despliegue de la estrategia, se seleccionaron las Gerencias de Planta y Sustentabilidad para realizar la definición de los desempeños funcionales.

Posteriormente, en el apartado 10, se elaboró un tablero de desempeño junto con una propuesta de esquema de incentivos, los cuales permiten alinear de manera horizontal a estas dos unidades, las cuales son críticas para el cumplimiento de la estrategia y la promesa de valor hacia el cliente.

11.3 Recomendaciones.

Para la implementación de este proyecto, se recomienda comenzar con la formalización de las declaraciones estratégicas, especialmente la declaración de valores y la propuesta de valor. Se sugiere llevar a cabo un plan adecuado de comunicación de la estrategia, integrando estas comunicaciones en todos los medios disponibles en la empresa.

Se propone el desarrollo y la gestión de un cuadro de mando integral (CMI) que permita visualizar, evaluar y controlar de manera efectiva el cumplimiento de la estrategia.

Se sugiere revisar y rediseñar un nuevo modelo de incentivos para la empresa, buscando que sea más objetivo y concreto que el modelo actual.

Se aconseja a la organización generar un calendario con la planificación de los controles de la estrategia, la planificación estratégica, el cuadro de mando integral y la medición del desempeño, con el objetivo de mantener viva y actualizada esta información en el tiempo.

Finalmente, se recomienda potenciar el área de control de gestión, tanto a nivel corporativo como dentro de cada una de las gerencias, con el objetivo de asegurar el cumplimiento de los puntos anteriores sugeridos.

12 Bibliografía.

Anthony, R. N., & Govindarajan, V. (2008). *Sistemas Control de Gestión* (12ª ed.). D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.

Cancino, C. (2012). *Matriz de Análisis FODA Cuantitativo* (Documento docente).

Fahey, L., & Narayanan, V. K. (1986). *Macroenvironmental Analysis for Strategic Management*. Saint Paul Minn, United States of America: West.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2012). *The execution premium: integrando la estrategia y las operaciones para lograr ventajas competitivas*. Buenos Aires, Argentina: Temas Grupo Editorial SRL.

Porter, M. E. (1982). *Estrategia Competitiva: técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia* (2ª ed.). D.F., México: CECSA.

Porter, M. E. (2011). ¿Qué es la estrategia? *Harvard Business Review America Latina*, 89(11), 100–117.

Thompson, A. A., Gamble, J. E., Peteraf, M. A., & Strickland III, A. J. (2012). *Administración Estratégica: Teoría y Casos* (18ª ed.). D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.

Wheelen, T. L., Hunger, J. D., (2007). *Administración Estrategica y Política de Negocios. Conceptos y Casos* (10ª ed.). D.F., México: Pearson Educación.

Kaplan, R. S., Norton, D. P., (2004). *Mapas Estratégicos: Convirtiendo los activos intangibles en resultados tangibles*. Barcelona., España: Harvard Business School Publishing Corporation, edición en lengua castellana por Ediciones Gestión 2000.

Otras fuentes de información:

Reporte Sostenibilidad EcoMetales, 2020.

Reportes Estados Financieros EcoMetales, 2020

Caprile, A. Apuntes de clases Taller AFE Control de Gestión. Santiago, 2021-2022.

Página web www.ecometales.cl

Página web www.cochilco.cl