

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA**  
**SANTIAGO – CHILE**



**“Propuesta de implementación para un sistema de  
gestión integrado aplicado al departamento de  
mantenimiento de una empresa de transportes”**

**CRISTÓBAL DANIEL CUEVAS ZÚÑIGA**

**MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

**INGENIERO CIVIL MECANICO**

**PROFESOR GUÍA: MG ING LUIS GUZMAN BONET.**

**PROFESOR CORREFERENTE: ING NELSON ÁLVAREZ CAMPILLAY.**

**OCTUBRE– 2022**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero que todo quiero agradecer a mi familia y en especial a mi madre, mi padre (Q.E.P.D) y mi hermana, esto representa el fin de un ciclo muy importante en mi vida y un trabajo familiar con objetivos y sueños que trascienden en el tiempo.

Quiero agradecer a mis cercanos quienes estuvieron conmigo en los momentos difíciles que me toco enfrentar mientras esta memoria de título era desarrollada, agradecer al profesor Luis Guzmán y la profesora Eugenia Torres quienes representan a la planta de la universidad y por último a la familia Quintanilla y los miembros de la empresa por permitirme desarrollar la memoria y compartir valiosas experiencias para mi vida profesional.

Papá en cada paso que dé sé que tú estás conmigo, te dedico a ti y a mi madre todo el esfuerzo puesto en este trabajo, los amo infinitamente.

## RESUMEN

Una empresa de transportes con origen familiar busca posicionarse en el mercado profesionalizando su gestión para atender a las necesidades de los clientes y estar en armonía con los diferentes actores que participan directa o indirectamente de su negocio, por ello se propone contar con una certificación en un sistema de gestión integrado basado en las Normas ISO 9001,14001 y 45001 permitiéndoles de esta forma aumentar su competitividad acuerdo con los requerimientos del cliente gestionando de mejor manera las diferentes expectativas y recursos involucrados para el éxito del negocio.

Dentro del desarrollo de este trabajo de título se busca entregar una propuesta con las bases necesarias para superar el estado inicial en el que se encuentra el departamento de mantenimiento de la compañía y encaminar la propuesta de implementación del SGI hacia una fase de preauditoria del área en cuestión (es recomendable replicar el análisis hecho en este informe en otras áreas del negocio). En primer lugar, es necesario realizar un levantamiento del estado actual de la compañía, estudiar las normas ISO para luego encontrar las brechas que han de ser superadas con propuestas de mejora que serán entregadas en un plan de implementación con su respectivos costos y recursos necesarios.

Dentro de las propuestas de mejora más importantes que se remarcan a lo largo del informe se encuentran **construir la declaración de la plataforma filosófica de la empresa, es decir explicitar la misión, visión y objetivos de manera organizacional** como aquel hito que marca la transformación de la empresa familiar a una empresa de carácter profesional, **revisar y analizar los riesgos asociados a los procedimientos de mantenimiento alineando los objetivos teniendo en cuenta las expectativas de los interesados y los clientes internos.**

Para realizar los planes de implementación propuestos en este informe **se necesitarán de asesores, profesionales de la ingeniería y estudiantes de último año de carrera** que ayuden a sentar las bases de un SGI, sumado a esto se necesitarán ciertos recursos materiales para estructurar los ambientes de la empresa que conversen con la nueva forma y modalidad de trabajo propuesta por los profesionales. Los costos **OPEX** asociados a los planes de

implementación tienen un **orden de magnitud cercano a 120.000 USD** mientras que los costos **CAPEX son cercanos a 31.000 USD**.

## **ABSTRACT**

A transport company with family origin seeks to position itself in the market by professionalizing its management to meet the needs of customers and be in harmony with the different actors that participate directly or indirectly in its business, for this reason it is proposed to have a certification in an integrated management system based on ISO 9001, 14001 and 45001 standards, thus allowing them to increase their competitiveness according to customer requirements, better managing the different expectations and resources involved for the success of the business.

Within the development of this title work, it is sought to deliver a proposal with the necessary bases to overcome the initial state in which the company's maintenance department is found and direct the SGI implementation proposal towards a pre-audit phase of the area in question (it is advisable to replicate the analysis made in this report in other areas of the business). To carry out this title work, it is necessary to carry out a survey of the current state of the company, study the ISO standards, finding gaps that must be overcome with improvement proposals that will be delivered in an implementation plan with their respective costs and necessary resources.

Among the most important proposals for improvement that are highlighted throughout the report are building the declaration of the company's philosophical platform, that is, explaining the mission, vision and objectives in an organizational manner as that milestone that marks the transformation of the company. family business to a professional company, review and analyze the risks associated with maintenance procedures, aligning the objectives taking into account the expectations of stakeholders and internal customers.

In order to carry out the implementation plans proposed in this report, advisors, engineering professionals and final year students will be needed to help lay the foundations of an SGI, in addition to this certain material resources will be needed to structure the environments of the company that converse with the new form and modality of work proposed by the

professionals. The OPEX costs associated with the implementation plans have an order of magnitude close to 120,000 USD while the CAPEX costs are around 31,000 USD.

# **GLOSARIO**

DT: Dirección del trabajo.

ERP: Sistema de planificación de recursos empresariales.

HSL: Estructuras de alto nivel.

ISO: Organización internacional de normalización.

ISO 9001: Norma relacionada con los sistemas de gestión de la calidad.

ISO 14001: Norma relacionada con los sistemas de gestión medioambiental.

ISO 45001: Norma relacionada con los sistemas de gestión de la salud y seguridad en el trabajo.

SIPOC: Diagrama que caracteriza un proceso mediante la definición de Proveedores (Suppliers), Entradas (Inputs), Procesos (Process), Salidas (Outputs) y Clientes (Customers).

5W: Herramienta metodológica que responde a las preguntas Quién, qué, cuándo, dónde y por qué (Who, what, when, where, and why).

SIGI: Sistema de gestión integrado basado en la implementación de múltiples Normas.

# 1. Contenido

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
GLOSARIO.....	6
2. Introducción. ....	8
3. Objetivos. ....	11
4. Marco teórico. ....	12
5. Plan de trabajo.....	26
6. Tema 1: <i>Levantamiento estratégico táctico y operacional.</i> .....	30
7. Tema 2: <i>Estudio de teoría y análisis de brechas.</i> .....	60
8. Tema 3: <i>Plan de propuestas de mejora.</i> .....	77
9. Tema 4: <i>Plan de implementación.</i> .....	87
10. Tema 5: <i>Estimación de costos.</i> .....	92
11. Conclusiones. ....	98
12. Bibliografía. ....	101
ANEXOS .....	1
Anexo 1: Procedimientos levantados de mantenimiento.....	1
Anexo 2: Plantilla estimación de costos.....	30

## 2. Introducción.

Una **empresa familiar tanto de transportes por carretera como minero** busca mejorar e implementar prácticas que le permitan aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus expectativas y la profesionalización de la gestión para superar aquellos elementos que no agregan valor al éxito del negocio. Permitiendo así la subsistencia de la compañía en un mercado altamente competitivo que día a día incluye nuevos oferentes de servicios como lo son nuevas compañías, u otros métodos de transportes que considera el uso de diferentes tecnologías.

Con orígenes muy humildes en una renombrada caleta pesquera de la quinta región de Chile comienza el camino de esta empresa satisfaciendo las necesidades de transporte que existían dentro del rubro pesquero. Con unos cuantos camiones, mucho esfuerzo y dedicación lograron concretar negocios que los tienen hoy posicionados como una empresa de renombre a nivel nacional **contando con una flota de alrededor de 200 camiones de la más alta tecnología disponible en el mercado y una experiencia cercana a los 20 años para satisfacer las necesidades de dos faenas con contextos operacionales diferentes: Lampa (dedicado al transporte por carretera) y El Salvador dedicado al transporte de material para cliente minero.**

Como se mencionó anteriormente, producto de los buenos negocios concretados y el éxito obtenido lograron crecer de manera significativa en poco tiempo (Sin mencionar que esperan adjudicarse nuevas licitaciones de clientes mineros), lo que ha llevado a que **la empresa viva un cambio natural hacia la profesionalización con el fin de obtener control en la gestión de la empresa y desligar las responsabilidades de los dueños quienes actualmente dirigen la organización a todo nivel.** Es así como el desafío en el que la empresa quiere incursionar es **concretar la certificación en normas ISO 45001 14001 y 9001 para contar con un sistema de gestión integrado (SGI)**, lo que significaría una ventaja competitiva y ofrecería una característica apetecida por los clientes.

Un aspecto clave para el negocio es el mantenimiento de los equipos, debido al impacto en los recursos empleados y la calidad del servicio brindado, por ello se encomienda la misión de ayudar a proponer un plan de implementación para un sistema de gestión integrado que

ayude a mejorar el desempeño de la compañía a nivel general y particularmente el de mantenimiento.

Para realizar el trabajo pedido **se tiene la necesidad de levantar, analizar, trabajar arduamente en las mejoras y finalmente documentar los procesos, sentando así las bases para la implementación del sistema de gestión integrado**, consolidando los procesos realizados por mantenimiento mediante la integración de las actividades y el uso eficiente de los recursos empleados.

Para satisfacer las necesidades de los clientes la compañía realiza una serie de actividades que están mutuamente relacionadas entre sí tomando elementos de entrada y convirtiéndolos en resultados, en este caso un servicio de transporte que cumpla con las expectativas y requerimientos deseados. Según la etapa de gestión se puede decir que lo anterior, corresponde a la realización de los denominados macroprocesos los cuales se clasifican en.

- Proceso estratégico
- Proceso operativo aquí es donde se agrega el valor para el cliente.
- Proceso de soporte

Dentro del proceso operativo y de soporte se encuentran las funciones llevadas a cabo por el departamento de mantenimiento, quienes **deben proporcionar una adecuada gestión alineando sus objetivos de departamento con los objetivos, misión y visión de la compañía, en este caso particular la compañía pretende otorgar los denominados “Kilómetros de confianza” a sus clientes.**

Hay que tener en cuenta que, según la teoría, los departamentos de mantenimiento tienen sus propios procesos que permiten dar cumplimiento a un buen proceso de soporte con el fin de satisfacer las necesidades de cada uno de sus clientes internos, los denominados macroprocesos de un departamento de mantenimiento son los siguientes:

- Procesos de estrategia.
- Procesos de administración de los trabajos.
- Procesos de mejoramiento de la confiabilidad.

Los procesos mencionados anteriormente se enmarcan en decisiones estratégicas, tácticas y operacionales por lo que es clave abordar estos ámbitos para asegurar un buen funcionamiento del departamento de mantenimiento en armonía con los intereses de la compañía.

Las normas ISO son de gran ayuda cuando se trata de sistemas de gestión, es necesario remarcar que estas son estructuras de alto nivel auto contenibles e independientes para su implementación pero que cuentan con elementos transversales que caracterizan a los buenos sistemas de gestión, dado el tipo de ingeniería realizado se propone como gran valor aportar a superar el estado actual es decir como el departamento de mantenimiento en su conjunto responde a las necesidades planteadas en la problemática inicial (cómo se pueden hacer cargo de este origen familiar de la compañía que da inicio a lo evidenciado en el levantamiento con la falta de profesionalización en la gestión para garantizar el éxito en un mercado altamente competitivo). Para ello es necesario abordar de manera sustancial los elementos comunes que responden a los buenos sistemas de gestión, buscando evidenciar si los procesos realizados por el departamento responden a diferentes circunstancias como lo son los objetivos, los riesgos, los interesados, los compromisos medioambientales y de seguridad declarados, etc.

Finalmente es importante mencionar que respecto a lo que este trabajo de título considera dentro de sus alcances se encuentra aportar a la superación de la etapa inicial en la que se encuentra actualmente el departamento de mantenimiento. Para que la compañía pueda posteriormente concretar la certificación Trinorma es necesario abordar todas las áreas que la componen para llegar una posterior etapa de auditoría general, una vez superada se puede pensar en la certificación.

### **3. Objetivos.**

El objetivo general de esta memoria presentar una propuesta de implementación de un sistema de gestión integrado para el departamento de mantenimiento de una empresa de Transportes.

Los objetivos específicos para tener la obtención del objetivo general son:

- Realizar un levantamiento del estado actual de la empresa en términos estratégicos, tácticos y operacionales.
- Estudiar los procesos de mantenimiento actuales de la empresa detectando oportunidades de mejoramiento en base a teoría y normas ISO.
- Proponer un plan de mejora basado en las oportunidades encontradas en el punto anterior.
- Proponer un plan de implementación.
- Estudiar el impacto de la puesta en marcha de la implementación en términos de costos y recursos que deberían emplearse.

## **4. Marco teórico.**

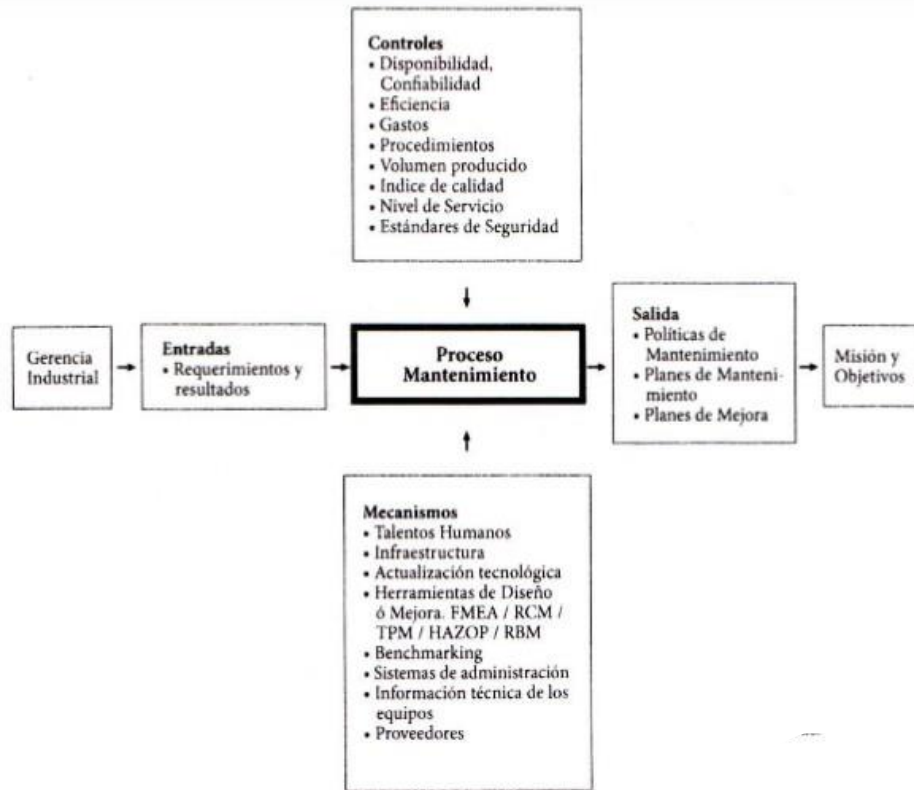
Al tratarse de una memoria relacionada con la gestión del mantenimiento y las normas ISO es adecuado introducir sobre ambas temáticas relacionando ambos mundos.

### ***4.1 Gestión del mantenimiento.***

Dentro del mundo de los productos y servicios es muy común ver el uso de equipos para cumplir los objetivos de las compañías y las expectativas de los clientes, estos equipos están sometidos a desgaste y debe garantizarse que no pierdan la funcionalidad durante su ciclo de vida previsto. Se puede entender los procesos de mantenimiento que resguardan este objetivo como la mezcla de diferentes ingredientes los cuales son:

- Repuestos.
- Herramientas.
- Requerimientos de operación.
- Controles de diferentes indicadores.
- Recursos humanos.
- Etc.

Lo anteriormente descrito se puede ver en la siguiente imagen.



**Figura 1. Diagrama factores del mantenimiento.**

*Nota: Viveros, Stegmaier, Kristjanpoller, Barbera y Crespo (2011).*

La gestión de activos se define según **PAS 55(2008)** como “*Conjunto de actividades y prácticas coordinadas y sistemáticas por medio de las cuales una organización maneja de manera óptima y sustentable sus activos y sistemas de activos, su desempeño, riesgo y gastos a lo largo de sus ciclos de vida, con el fin de lograr su plan estratégico-organizacional*”.

Con el fin de garantizar el éxito de un departamento de mantenimiento es de suma importancia la alineación de objetivos a todo nivel organizacional (desde la alta dirección estratégica de la compañía hasta los niveles base de la misma) para lograr la correcta unidad del departamento al cumplimiento de los objetivos principales. La gestión de activos demanda a todas aquellas actividades destinadas a determinar objetivos, prioridades, estrategias y responsabilidades las cuales culminaron en el cumplimiento de las necesidades del cliente.

Los enfoques de mantenimiento han respondido a una evolución histórica consecuente con las necesidades que enfrentaban y las herramientas tecnológicas disponibles las industrias en diferentes épocas.

Durante su primera etapa el enfoque era principalmente *correctivo*, donde se trabajaba para responder las urgencias del momento y no se consideraba la de planificación del mantenimiento durante el diseño de la planta dado que se entendía el costo de las urgencias como algo simplemente inevitable. En una segunda etapa el desarrollo de la actividad tuvo un enfoque mucho más *preventivo*, lo que tenía un sustento en periodos donde se programan tareas para el cambio de ciertas piezas de un componente, esto se dio entre otras cosas por las necesidades de trabajo como las guerras que hubo en este periodo.

Una tercera etapa se orientó al *mantenimiento productivo*, donde la exigencia de los mercados demandó mejorar la calidad y cantidad de los productos, donde se destacan las metodologías PM, RCM Y TPM, Finalmente se tiene una última etapa donde se tiene un enfoque a las normas PAS 55 e ISO 55.000 donde se establecen requerimientos y también mejora en los procesos de gestión de activos.

Como se sabe todas las compañías tienen contextos operacionales diferentes que son condiciones que hay que sortear para cumplir los *objetivos, misión y visión* particulares de cada una de ellas , es por esto que dentro de las estrategias de mantenimiento siempre es necesario tener en cuenta que difícilmente se pueden replicar a la perfección modelos de mantenimiento de una empresa en otra dado que la estrategia de mantenimiento a seguir para cada activo de una compañía conlleva un arduo trabajo de análisis para encontrar las metodologías que se adapten mejor a cada caso particular ,teniendo siempre en cuenta el cumplimiento de las expectativas del cliente.

Dentro de los parámetros importantes a considerar en la implementación de un modelo de gestión de mantenimiento para una compañía se encuentra partir con el respectivo análisis de vida de los activos dado que no es igual el proyecto llave en mano que un proyecto que considera funcionamiento previo.

**Viveros, Stegmaier, Kristjanpoller, Barbera y Crespo (2011)** afirman que para un modelo de gestión de mantenimiento propuesto que cumple con los objetivos anteriormente descritos se encuentran las siguientes etapas demarcadas:

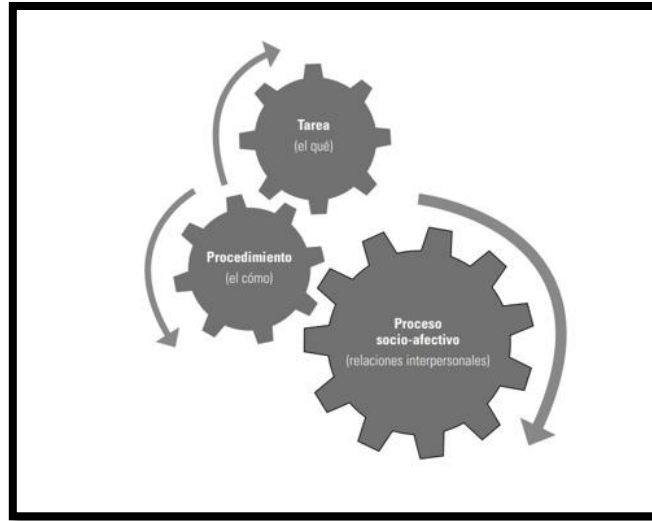
- Análisis de la situación actual.
- Jerarquización de equipos.
- *Análisis de puntos débiles de los equipos de alto impacto.*
- Programación del mantenimiento en la asignación de recursos.
- Evaluación y control de la ejecución del mantenimiento.
- *Análisis del ciclo de vida y posible renovación de equipo*

Todas y cada una de estas actividades culmina en tareas y procedimientos de mantenimiento que se deben realizar a diferentes niveles de la organización para organizar de mejor manera las cargas de trabajo y aprovechar de mejor manera los recursos disponibles, dentro del departamento de mantenimiento se generan procesos los cuales están destinados a dar cumplimiento de aquello.

#### ***4.11 Procesos de mantenimiento.***

Dentro de lo que se considera necesario para el éxito de cualquier organización se cuenta con el llamado *trabajo en equipo*, según publica **Gutiérrez (2010)** en su libro calidad total “*el éxito depende en buena parte, de la compenetración, la comunicación y el compromiso que existe entre sus empleados. Se ha visto que una de las mejores formas de buscar esta participación es promoviendo el trabajo en equipo*”.

Dentro de esto al suponer que cada actividad individual se mezcla con otras para entregar algún resultado, es como desde una tarea se escala hacia un procedimiento y luego un proceso que tiene como objetivo un resultado satisfactorio para el cliente.



**Figura 2: Interdependencia de los factores clave para el trabajo en equipo.**

*Nota :(Gutiérrez, 2010, p.118).*

Se define **proceso** como toda actividad mutuamente relacionada que transforma entradas en resultados, es así como en toda organización se contempla una serie de procesos que se crean con el fin de satisfacer las necesidades del cliente.

- **Proceso estratégico:** Destinado a definir y controlar las metas de la organización.
- **Proceso operativo:** Permiten la generar el producto o servicio, aquí es donde se agrega el valor para el cliente.
- **Proceso de soporte:** Apoyo a los procesos operativos.

Dentro del proceso operativo o de soporte (Depende la compañía) se encuentran las funciones llevadas a cabo por el departamento de mantenimiento, quienes para llevar una adecuada gestión del proceso deben alinear sus objetivos con los objetivos, misión y visión de la compañía, lo que para este caso en particular se resume en la siguiente frase “Kilómetros de confianza”.

Hay que tener en cuenta que en el caso de un departamento de mantenimiento se deben contar con procesos claves que cumplen una función fundamental para satisfacer las necesidades del cliente interno en la compañía “Operaciones”, por lo que existen procesos que plasmarán

el modo de cómo hacer las cosas y obtener los resultados deseados.

- **Procesos de estrategia:** Destinados a definir y controlar las metas, por lo que en el caso de mantenimiento alinean los objetivos del departamento con los de la compañía.
- **Procesos de administración de los trabajos:** Aquí es donde se lleva a la práctica la mantención de los equipos, todo lo que conlleva organizar y administrar como, cuando y quien debe encargarse de los equipos.
- **Procesos de mejoramiento de la confiabilidad:** Estos tres grupos de procesos son claves para lograr los objetivos de la empresa y aspirar a la mejora en el marco del mejoramiento continuo de los procesos.

## ***4.2 Sistema integrado de gestión***

Dada la alta competencia actualmente existente en los mercados se necesita de herramientas que mejoren la eficiencia y elimine la duplicidad de trabajos, es así como mediante el uso de un sistema de gestión integrado se busca asegurar buenas prácticas de calidad, medio ambiente y seguridad en base al Ciclo de la calidad PHVA.

Las ventajas de implementar un sistema de gestión integrado se pueden clasificar en las siguientes:

- Evitar la duplicación de esfuerzos con un uso más eficiente de los recursos para implementar y administrar sistemas.
- Hacer un uso más efectivo del tiempo de la gerencia.
- Lograr una certificación más rentable evitando las múltiples auditorías.

Ahora **la estructura típica de implementación de un sistema integrado de gestión es mediante la implementación de la estructura típica de normas ISO** según la siguiente forma.

- ***ISO 9001. Gestión de calidad:*** La organización demuestra que cumple con los requisitos de excelencia en instalaciones, personas, formación, equipos servicios, etc. Lo que recae principalmente en los procesos de la empresa persiguiendo la mejora continua.
- ***ISO 14001 Gestión ambiental:*** Se sustenta de las políticas ambientales de la organización, de la declaración de los productos y servicios que proporciona en base a su ubicación y las condiciones de operación en las que está inmersa la compañía.
- ***ISO 45001 Seguridad Laboral:*** Busca reducir los riesgos laborales y poder mejorar la seguridad de los empleados generando condiciones laborales óptimas

### **4.3 ISO 9001.**

La norma ISO 9001 es la llamada norma de la calidad creada por la organización internacional de normalización, ésta identifica a un sistema de gestión de calidad como una decisión estratégica que puede dotar a la organización de un mejor desempeño global y de bases para un desarrollo sostenible.

Según dice la misma norma:

*“Los beneficios potenciales para una organización de implementar un sistema de gestión de la calidad basado en esta Norma Internacional son:*

- a) la capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables*
- b) facilitar oportunidades de aumentar la satisfacción del cliente*
- c) abordar los riesgos y oportunidades asociadas con su contexto y objetivos*
- d) la capacidad de demostrar la conformidad con requisitos del sistema de gestión de la calidad especificados.*

*El enfoque a procesos permite a una organización planificar sus procesos y sus interacciones. El ciclo PHVA permite a una organización asegurarse de que sus procesos cuenten con recursos y se gestionen adecuadamente, y que las oportunidades de mejora se determinen y se actúe en consecuencia. El pensamiento basado en riesgos permite a una organización determinar los factores que podrían causar que sus procesos y su sistema de gestión de la calidad se desvíen de los resultados planificados, para poner en marcha controles preventivos para minimizar los efectos negativos y maximizar el uso de las oportunidades a medida que surjan (véase el capítulo A.4).”*

*(ISO 9001, 2015, p.7)*

Dentro de este marco es necesario establecer que los principios de la gestión de calidad según la norma, cita a continuación *(ISO 9001, 2015, p.8)*:

- *“Enfoque al cliente.*
- *Liderazgo.*
- *Enfoque a procesos.*
- *Compromiso de personas.*
- *Mejora.*
- *Toma de decisiones basada en la evidencia.*
- *Gestión de relaciones.”*

Dentro de lo anterior se considera que el ***enfoque a procesos*** es parte de la comprensión y gestión de todas aquellas actividades interrelacionadas permitiendo a la organización controlar las interrelaciones de los procesos del sistema de mejorando así el sistema global, la gestión anterior implica la definición sistemática de los procesos y sus interacciones con el fin de obtener aquellos resultados que se desean alcanzar de acuerdo con la política de calidad y la dirección estratégica de la organización en base al compromiso que existe del cumplimiento del enfoque a cliente dado que lo todo lo realizado tiene como fin su satisfacción.

#### **4.31 El ciclo de la calidad PHVA.**

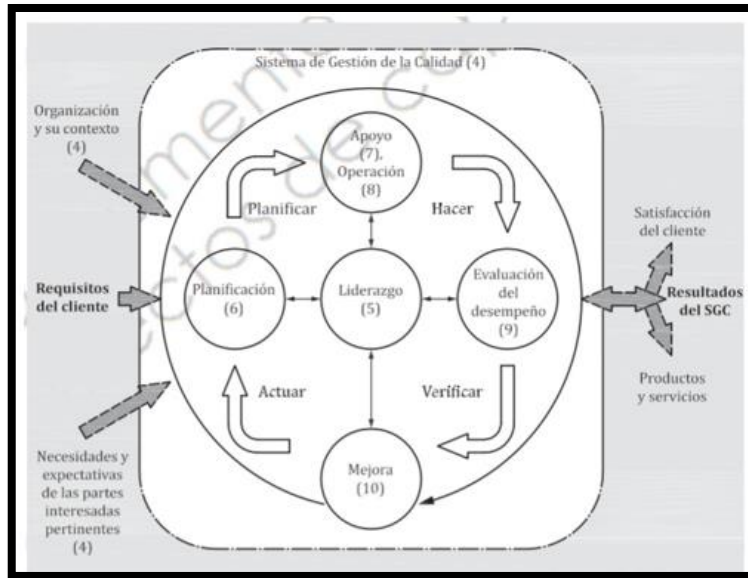
El llamado ciclo de la calidad o ciclo de Deming es una metodología que permite enfrentar los problemas y sus soluciones de manera más práctica, pudiendo de esta manera simple y con una serie de pasos mejorar continuamente a lo largo del tiempo

Se define según Norma ISO según sigue:

- **“Planificar:** *establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades*
- **Hacer:** *implementar lo planificado.*
- **Verificar:** *realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados*
- **Actuar:** *tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.”*

*(ISO 9001, 2015, p.10)*

Dentro de los requisitos necesarios para la implementación de la norma ISO esta actuar en base al ciclo de la calidad, se destaca que el ciclo PHVA puede aplicarse a todos los procesos y al sistema de gestión de calidad como un todo, en la siguiente figura de muestra la estructura de la Norma en base al ciclo de la calidad.



**Figura 3: Ciclo de la calidad**

*Nota : (ISO 9001, 2015, p.10)*

#### **4.32 Sistema de gestión de la calidad y sus procesos**

Según esta norma se establecen una serie de requisitos entre los cuales se destaca el siguiente ideal para lo que es la documentación.

*“La organización debe establecer, implementar, mantener y mejorar continuamente un sistema de gestión de la calidad, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional. La organización debe determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización, y debe:*

- a) determinar las entradas requeridas y las salidas esperadas de estos procesos;*
- b) determinar la secuencia e interacción de estos procesos;*
- c) determinar y aplicar los criterios y los métodos (incluyendo el seguimiento, las mediciones y los indicadores del desempeño relacionados) necesarios para asegurarse de la operación eficaz y el control de estos procesos;*
- d) determinar los recursos necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad;*
- e) asignar las responsabilidades y autoridades para estos procesos; ISO 9001:2015*

*(traducción oficial) 3*

*f) abordar los riesgos y oportunidades determinados de acuerdo con los requisitos del apartado 6.1;*

*g) evaluar estos procesos e implementar cualquier cambio necesario para asegurarse de que estos procesos logran los resultados previstos;*

*h) mejorar los procesos y el sistema de gestión de la calidad.”*

#### **4.4 ISO 14001.**

Mantener un equilibrio entre sociedad , medio ambiente y economía es fundamental para garantizar que las necesidades del presente son cubiertas sin poner en riesgo a las futuras generaciones , cada vez más las sociedades son conscientes del entorno que las rodea permitiendo de este modo que se avance hacia regulaciones cada vez más estrictas con respecto a cosas como por ejemplo la contaminación , el manejo de residuos , el cambio climático y la pérdida de la biodiversidad , en este marco es que las organizaciones han adoptado este enfoque ambiental.

El propósito de esta norma es dar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente respondiendo a las condiciones ambientales que cambian en el tiempo, teniendo siempre en cuenta los tres pilares de la sostenibilidad.

Un enfoque sistemático de la gestión ambiental puede proporcionar información hacia la gerencia para generar éxito y tener opciones de desarrollo sostenible a largo plazo.

Según la Norma este enfoque sistemático busca:

la protección del medio ambiente, mediante la prevención o mitigación de impactos ambientales adversos

- *“La mitigación de efectos potencialmente adversos de las condiciones ambientales sobre la organización;*
- *El apoyo a la organización en el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos;*
- *La mejora del desempeño ambiental*

- *El control o la influencia sobre la forma en la que la organización diseña, fabrica, distribuye, consume y lleva a cabo la disposición final de productos o servicios, usando una perspectiva de ciclo de vida que pueda prevenir que los impactos ambientales sean involuntariamente trasladados a otro punto del ciclo de vida.*
- *El logro de beneficios financieros y operacionales que puedan ser el resultado de implementar alternativas ambientales respetuosas que fortalezcan la posición de la organización en el mercado.*
- *La comunicación de la información ambiental a las partes interesadas pertinentes.”*

*(ISO 14001, p7)*

El compromiso de la alta dirección es fundamental para lograr que las oportunidades sean para mitigar o prevenir los impactos ambientales adversos incrementando los beneficios poniendo énfasis en los que son de carácter estratégicos y de competitividad, de esta manera la alta dirección aborda eficazmente los riesgos y oportunidades mediante la gestión integrada de los procesos.

El nivel de detalle y complejidad de un sistema de gestión ambiental varía dependiendo el contexto de la organización, los requisitos legales, su alcance entre otras cosas, por otro lado, **la demostración de la implementación exitosa de esta norma asegura a las partes interesadas.**

Según indica la norma *“Esta Norma Internacional es conforme con los requisitos de ISO para normas de sistemas de gestión. Estos requisitos incluyen una estructura de alto nivel, texto esencial idéntico, y términos comunes con definiciones esenciales, diseñados para beneficiar a los usuarios en la implementación de múltiples normas ISO de sistemas de gestión.”*

Requisitos para que un sistema de gestión ambiental mejore el desempeño de la compañía, **la norma internacional ayuda a la organización a aportar valor con el medio ambiente teniendo en cuenta a la propia organización y a sus partes interesadas en coherencia con la política ambiental de la compañía**, según norma los resultados previstos incluyen entre otra mejora ambiental, cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos junto con el logro de los objetivos ambientales.

#### ***4.5 ISO 45001.***

Según se declara en la norma la organización es responsable de la seguridad y salud en el trabajo de sus trabajadores y de las personas que pueden verse afectadas por sus actividades, el ser responsable significa promoción y protección de la salud mental y física, este sistema de gestión busca proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables con el fin de prevenir lesiones y deterioro de la salud.

El propósito de esta norma es otorgar un marco de referencia para gestionar los riesgos y oportunidades, como consecuencia es crítico para la organización eliminar peligros y minimizar los riesgos tomando medidas de protección eficaces.

Al igual que las demás normas para su implementación requiere de principios básicos de la buena gestión que se enmarcan en características de la compañía como lo son:

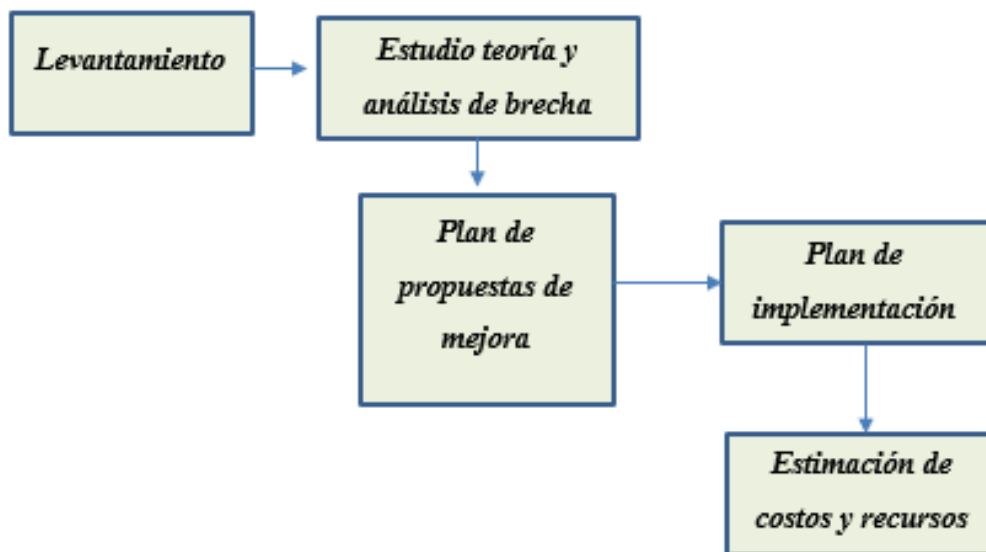
- Pensamiento basado en riesgos.
- Información documentada.
- Enfoque a procesos y a clientes.
- Liderazgo.
- Comprensión de entornos tanto externos como internos.

## 5. Plan de trabajo.

El plan de trabajo sigue la lógica de indagación y posterior diagnóstico del estado actual del departamento de mantenimiento, comparando el desempeño real con un desempeño esperado (en base a puntos generales) para la implementación de las Normas ISO 9001, 14001 y 45001 constando de cinco etapas fundamentales.

1. Levantamiento.
2. Estudio de la teoría y análisis de brecha.
3. Plan de propuestas de mejora.
4. Plan de implementación.
5. Estimación de costos y recursos.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo de las tareas descritas.



*Figura 4: Esquema del Plan de trabajo.*

*Nota: Elaboración propia.*

A continuación, se expone el detalle de la metodología de plan de trabajo:

### **Etapa de levantamiento.**

Durante esta etapa se busca realizar un levantamiento a nivel estratégico, táctico y operacional de la compañía y del departamento de mantenimiento, es decir recopilar información de los ámbitos anteriormente mencionados haciendo uso de diferentes actividades descritas a continuación.

- **Entrevistas con personal clave de la organización** como lo son gerentes, jefes de áreas y el personal de mantenimiento.
- **Revisión de la página de internet y documentos de la compañía** donde se evidencian la estructura organizacional declarada e información sobre las faenas.
- **Generación de documentos procedimentales de mantenimiento** discutidos con el personal del área y aprobados por las jefaturas.

El resultado de esta etapa será el detalle de la información, el diagrama SIPOC e interesados, los procedimientos realizados por el departamento de mantenimiento y su respectivo análisis de riesgo.

### **Etapa de estudio de la teoría y análisis de brecha.**

Durante esta etapa se busca realizar un diagnóstico de la compañía y del departamento de mantenimiento, es decir determinar cómo se encuentran actualmente en aspectos claves de las normas.

A continuación, se detallan las actividades claves realizadas en esta etapa.

- **Estudio de las Normas ISO para determinar cuáles son los aspectos fundamentales para evaluar en este trabajo de título**, se escogerán como temas clave aquellos elementos generales y comunes que comparten las normas con el fin de dar un alcance a las propuestas de mejora que ayuden a superar los dolores más grandes que se evidenciaron en el levantamiento.

- **Análisis de brechas** entre la información obtenida en el levantamiento y aspectos clave resultado del estudio de las normas ISO (9001, 14001 y 45001.) evidenciando comentarios, hallazgos y recomendaciones que ayuden a superar las diferencias.
- **Análisis de Pareto de las problemáticas** para priorizar el enfoque en las propuestas de mejora.

Como resultado de esta etapa se tendrán parámetros de evaluación y comentarios y hallazgos encontrados en la etapa de levantamiento.

### **Etapa Plan de propuestas de mejora**

Durante esta etapa se busca consolidar las propuestas de mejora que nacen del análisis anterior y clasificarlas en base a **criterios de ordenamiento propuestos por el memorista los cuales nacen de un análisis de la estructura presentada por las normas ISO**, esto permite dar un orden cronológico de implementación de las propuestas de mejora lo que es sumamente útil para generar los posteriores planes de implementación.

A continuación, se detallan las tareas realizadas en esta etapa.

- **Consolidar las propuestas de mejora.**
- **Estudiar y proponer un orden cronológico de implementación** en base a la estructura evidenciada en las normas ISO.
- **Enmarcar las propuestas de mejora** en uno de los macroprocesos de mantenimiento,
- **Clasificar las propuestas** de mejora según la etapa de implementación.

Como resultado de esta etapa se entregará un plan de propuestas de mejora es decir las mejoras clasificadas en los criterios propuestos.

**Etapa Plan de implementación.**

Durante esta etapa se busca crear los planes de implementación en base al plan de propuestas de mejora, al final de este capítulo se entregan dos planes de mejora con su respectiva carta Gantt y la estructura 5W de cada uno de ellos.

**Etapa Estimación de costos y recursos.**

En esta etapa se realizará la estimación de recursos necesarios para llevar a cabo los planes de implementación planteados en el ítem anterior, se estimarán los costos asociados en USD y **se entregarán los valores finales CAPEX y OPEX.**

## **6. Tema 1: *Levantamiento estratégico táctico y operacional.***

Como breve reseña se puede decir que la memoria fue realizada en una empresa familiar de transportes que cuenta tanto con servicio de transporte por carretera como transporte en faenas mineras, cuentan con un **trayectoria de 20 años** donde se destaca un comienzo de transportes personales con unos cuantos camiones y una evolución significativa que los lleva al estado actual donde cuentan con una flota de alrededor de 200 equipos satisfaciendo las necesidades de dos faenas con contextos operacionales diferentes, producto de los buenos negocios concretados y el éxito que han tenido lograron crecer de manera significativa en poco tiempo (Sin mencionar que esperan adjudicarse nuevas licitaciones) lo que ha llevado a que la empresa viva un cambio natural hacia profesionalización con el fin de obtener control en la gestión de la empresa y mejorar su competitividad.

### ***6.1 Descripción de Faenas.***

Dentro de la compañía se tienen dos modalidades de trabajo, las que se asocian al transporte por carretera y las que se asocian al transporte para cliente minero, a continuación, se presentan las siguientes descripciones de ambos casos.

#### ***6.11 Faena Lampa (Transporte por carretera).***

Ubicada junto a la carretera panamericana norte (lo que genera una ubicación estratégica), es **una faena dedicada específicamente al transporte para clientes particulares que requieren abastecer diferentes etapas de sus procesos**, cita textual con respecto a la descripción de esta faena , **“Sus operaciones o servicios que ofrece dentro del mercado son los abastecimientos y transporte de mercaderías por carretera en sus diversas categorías e insoles y su cumplimiento eficaz en los tiempos establecidos con los mandantes”**, a continuación se presentan algunos clientes y la lista de equipos utilizados en la faena:

**Tabla 1: Datos de faena Lampa.<sup>1</sup>**

<i>Clientes</i>	<i>Equipos utilizados</i>	<i>Marca de los tractos</i>
<i>Sitrans</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Tractos</i></li></ul>	
<i>Agunza</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Bateas</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Mann</i></li></ul>
<i>DHL</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Ramplas</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Volvo</i></li></ul>
<i>AZA</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Cama baja</i></li><li>• <i>Cama alta</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Scania</i></li></ul>



**Figura 5: Equipos en faena Lampa.**

*Nota: Adaptado de Lampa [Fotografías] por Empresa de transportes,2022 (<https://www.empresadetransportes.cl/faenas/>).*

---

<sup>1</sup> Obtenido desde entrevistas con el personal.

Cabe mencionar que **estos equipos en su mayoría son flotas que provienen de faenas mineras anteriores, y que no existe como tal un protocolo que identifique claramente cuando estos equipos deben ser reparados, cambiados o vendidos generando que estos equipos presenten problemas heredados desde su operación minera.**

### ***6.12 Faena el Salvador (Transporte cliente minero).***

Ubicada en la ciudad de el salvador en el norte de Chile, **es una faena exclusiva para Codelco Chile se dedica al carguío y transporte de minerales oxidado de sulfuro de alta ley**, además la faena se dedica a la mantención del camino recorrido por los camiones de carga.

El salvador es de las rutas más complicadas de chile con 57 km de extensión donde 17 de ellos son de camino minero a una altura geográfica de 3200 msnm por un camino lleno de cuestas y curvas.

A continuación, se presentan la siguiente tabla con los equipos utilizados y las respectivas marcas de estos.

**Tabla 2: Datos de faena El Salvador.<sup>2</sup>**

<i>Clientes</i>	<i>Equipos utilizados</i>	<i>Marca de los tractos y maquinaria</i>
<i>Codelco.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tractos.</i></li> <li>• <i>Bateas.</i></li> <li>• <i>Maquinaria pesada.</i></li> </ul>	<p><i>Tractos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mann.</i></li> <li>• <i>Volvo.</i></li> <li>• <i>Scania.</i></li> </ul> <p><i>Maquinaria pesada:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Caterpillar.</i></li> <li>• <i>Komatsu.</i></li> </ul>



**Figura 6: Equipos y caminos en faena El Salvador.**

*Nota: Adaptado de El salvador [Fotografías] por Empresa de transportes,2022 (<https://www.empresadetransportes.cl/faenas/>).*

---

<sup>2</sup> Obtenido desde entrevistas con el personal.

Algunos de los problemas más comunes que se presentan en esta faena son **los relacionados con los stocks repuestos (necesario mencionar que hasta hace muy poco no se contaba con una bodega), el alto consumo de algunos insumos como los neumáticos los cuales se desgastan rápidamente dado las condiciones operacionales** generan un problema al intentar cumplir con las especificaciones del mandante para poder circular dentro de la mina y **problemas con la disposición final de los repuestos** generando grandes cantidades de desechos cerca del taller de mantenimiento en mina.

## ***6.2 Estructura organizacional de la compañía.***

A continuación, se presenta el organigrama declarado por la empresa a nivel de áreas con sus respectivas gerencias de la compañía.



***Figura 7: Organigrama de la compañía.***

*Nota: Adaptado de El salvador [Organigrama] por Empresa de transportes,2022 (<https://www.empresadetransportes.cl/sobre-nosotros/>).*

Dentro de la compañía este es el organigrama más claro, pero **no se detallan las funciones de las gerencias y las áreas en si no tienen declarados organigramas con las descripciones de cargos respectivas.**

### **6.3 Planificación.**

En términos generales la toma de decisiones de la compañía tiene los siguientes niveles.

#### **6.31 Estratégico.**

Con respecto a la estrategia empleada por la empresa, ***no existe como tal o declarado a nivel gerencial cosas como una plataforma filosófica actualizada (Misión, Visión o políticas de la empresa) y tampoco existe en la actualidad un plan a largo plazo cuantificable en números*** como porcentaje de presencia en el mercado o cantidad de clientes que se busque alcanzar, dado que la compañía está en etapa de profesionalización y sufre cambios a medida que el tiempo pasa.

La compañía declara dos puntos fundamentales ***proyecto inicial y propósito***, se cita a continuación lo que dice respecto de cada uno:

***Proyecto inicial:*** “*Crear un servicio de transportes de altísima calidad, basado en la confianza con el cliente, la atención por las necesidades de este mismo y el respeto entre los colaboradores y al medio ambiente.*”

***Propósito:*** “*Nuestro propósito es ser la principal empresa de transporte en el territorio nacional, ofreciendo un servicio basado en el compromiso de una ejecución de altísima calidad, con fundamentos como la confianza, seguridad, rapidez del transporte y respeto al medio ambiente, de manera que nuestros clientes y colaboradores se sientan tranquilos al depositar su total confianza al trabajar con nosotros.*”.

*Nota: (Empresa de transportes,2020).*

Para lograrlo definen 5 puntos de interés de la siguiente forma:

- ***Seguridad:*** “*Buscamos estar siempre a la vanguardia en cuanto a la seguridad, procesos, tecnología y optimización de nuestros sistemas actuales, cumpliendo con nuestro compromiso de otorgar el mejor servicio, y para que la seguridad no sea tema de preocupación para quien trabaje con nosotros.*”

- *Confianza:* “Nuestro trabajo está enfocado en la confianza con nuestros clientes. Buscamos asegurarles **nuestra puntualidad y el cuidado de su producto** porque conocemos la importancia de confiar en quien moviliza sus bienes. Nuestros valores nos vuelven en una compañía **confiable y que tiene como uno de sus mayores puntos de importancia su tranquilidad.**”
- *Experiencia:* “Como empresa tenemos una trayectoria de más de veinte años en servicio continuo, superando las expectativas y generando vínculos con nuestros clientes, quienes nos siguen prefiriendo por nuestro compromiso y competencia.”
- *Compromiso:* “Sabemos que lo más importante es satisfacer las necesidades de nuestros clientes y por eso vivimos nuestro trabajo con pasión, buscando siempre cumplir y exceder, las expectativas de nuestros clientes. Cada proyecto o trabajo para nosotros significa un compromiso de excelencia con nuestros colaboradores.”
- *Integridad:* “El sello de las actividades empresariales de la empresa y de sus colaboradores es la integridad y el buen actuar, estando en coherencia con las normas éticas y legales vigentes. Lo que creemos fundamental al ser un servicio basado en la confianza, así se le asegura que su producto estará en buenas manos.” ([Empresa de transportes], 2020)

Por otro lado, lo que se vende a los diferentes clientes son los “Kilómetros de confianza” lo cual se puede desglosar en los siguientes puntos:

- Seguridad del personal.
- Seguridad de la Carga.
- Cumplimiento de las metas declaradas.
- Integridad del medio ambiente.

Con respecto a la **planeación estratégica existe un estrecho vínculo a nivel gerencial de los diferentes integrantes de la compañía dado su carácter familiar**, esto permite reuniones bastante seguidas donde se definen **objetivos a mediano plazo** como los siguientes.

- Tener presencia permanente y significativa en el transporte por carretera.
- Hacerse de nuevas licitaciones mineras.
- Contar con áreas profesionales logrando profesionalización de la compañía.
- Lograr la satisfacción de los clientes cumpliendo con sus expectativas.
- Contar con un ERP.
- Certificar a la compañía en un sistema de gestión integrado.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Objetivos Resultado de entrevistas.

### ***6.32 Táctico orientado a mantenimiento:***

Dado el enfoque a mantenimiento el análisis táctico se hará sobre el departamento de mantenimiento.

#### ***6.321 Objetivos de mantenimiento.***

Dentro del departamento de mantenimiento se tienen los siguientes objetivos a grandes rasgos.

- Contar con un equipo profesional que goce de amplia experiencia en el rubro minero (en el caso faenas mineras).
- Establecer relaciones profesionales con los proveedores.
- Lograr una disponibilidad de los equipos cercana al 90% garantizando así que estos estén disponibles cuando el departamento de operaciones lo requiera.
- Reunir los requisitos necesarios para la implementación del sistema de gestión integrado.
- Rendir cuentas ordenadas de lo que ocurre en el departamento de mantenimiento utilizando los canales dispuestos para ello.
- Utilizar la totalidad de los recursos disponibles por la empresa.
- Cumplir con el seguimiento de ciertos activos como lo son los neumáticos, con el fin de cumplir la normativa legal y también lo requerido por los mandantes.
- Cumplimiento de 130 HH efectivas por mecánico.
- Cumplimiento 100% de programas de mantención preventiva,<sup>4</sup>

**Como comentario se aprecia que no existen objetivos relacionados con los siguiente:**

- Metas de costos que conversen con las metas de costos fijados por bodega y adquisiciones.

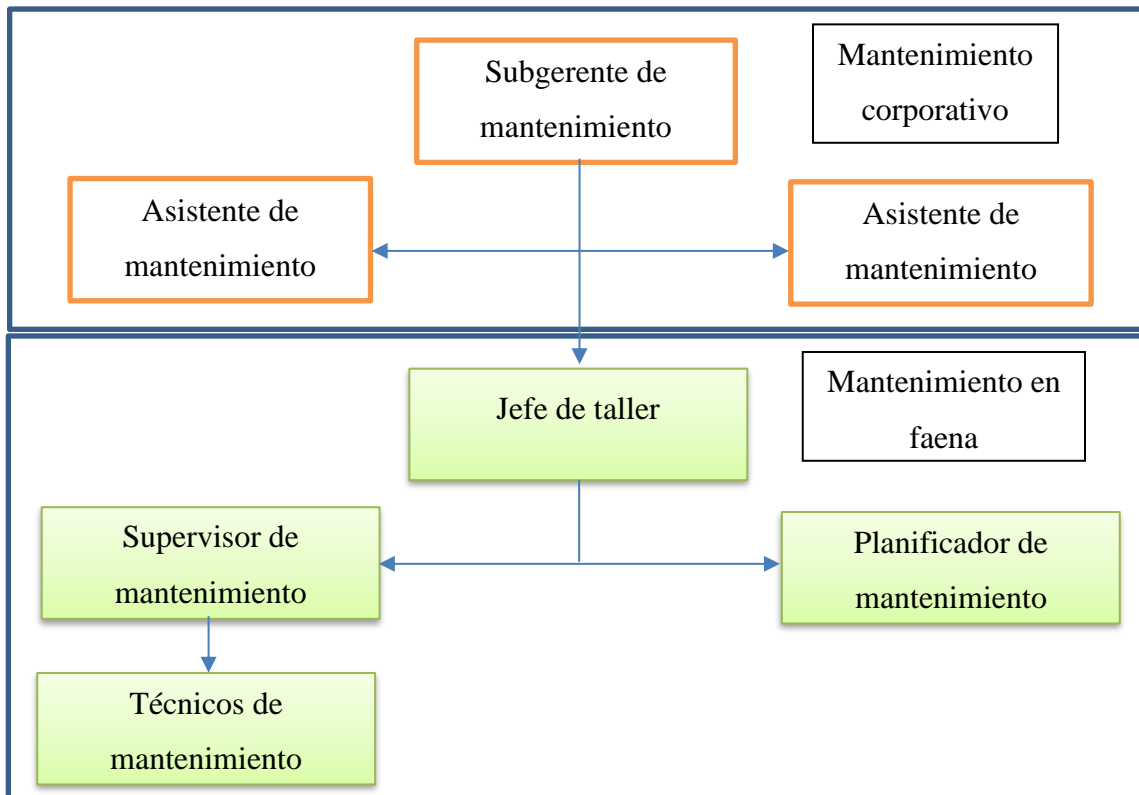
---

<sup>4</sup> Resultado de entrevistas con el personal clave de mantenimiento.

- Jerarquización y trabajo sobre los equipos sus repuestos y criterios.
- Mejoramiento continuo del desempeño de mantenimiento.
- Contar con protocolos adecuados en la gestión de residuos o la homologación en los protocolos de seguridad en faena.

### 6.322 Estructura y organigrama actual de mantenimiento.

Con respecto a la estructura de mantenimiento en la actualidad existe lo siguiente:



**Figura 8: Organigrama general del departamento de mantenimiento.<sup>5</sup>**

A pesar de que *no existe como tal una declaración de los cargos existentes donde se establezca cual es el rol de cada uno de los integrantes del departamento de mantenimiento*, parte del trabajo de la memoria fue levantar la información necesaria

---

<sup>5</sup> Resultado de entrevistas con el personal y revisión de documentos, las explicaciones de los cargos también provienen de ese levantamiento.

para el desarrollo de esta, en este marco se puede destacar que dentro del departamento de mantenimiento se tienen dos grandes grupos los cuales se describen a continuación *según la información recopilada durante la estadía en la compañía.*

- ***Mantenimiento corporativo:*** Son los encargados de realizar, crear las estrategias de mantenimiento, fijar los objetivos, analizar los resultados obtenidos notificando a la alta dirección los resultados de estos, en pocas palabras son quienes hacen la gestión del mantenimiento. Constan de los siguientes cargos:
  - ***Subgerente de mantenimiento:*** Encargado del mantenimiento de la empresa a nivel administrativo, es quien toma las decisiones de mantenimiento a nivel estratégico, autoriza las cosas importantes y toma decisiones sobre los resultados obtenidos en las diferentes faenas
  - ***Asistente de mantenimiento:*** Es el encargado de asistir las etapas de mantenimiento, desarrolla una labor como analista de los resultados obtenidos por las diferentes faenas y también es quien apoya y supervisa las relaciones con los proveedores y los otros departamentos.
- ***Mantenimiento en faena:*** Son los responsables de ejecutar las estrategias, quienes se encargan de intervenir directamente los equipos, se componen de los siguientes cargos:
  - ***Jefe de taller:*** Es el encargado de administrar el taller, gestionar los recursos y responder por los resultados que su equipo de trabajo consigue, tomas las decisiones que en el en taller ocurren.
  - ***Supervisor:*** Es quien supervisa, administra, verifica y determina el trabajo que cada técnico debe realizar en función de la capacidad de su equipo de trabajo.
  - ***Planificador:*** Es el encargado de planificar el mantenimiento preventivo de los equipos en función de los recursos disponibles y las necesidades que existen, también se encarga de estimar repuestos necesarios.

- **Mecánicos especialistas:** Son quienes intervienen los equipos ocupando las herramientas disponibles con base a sus conocimientos.

Otras áreas de importancia son las vinculadas a los servicios prestados por los diferentes talleres como lo vendrían siendo soldadura, vulcanización, pintado o lavado. Dado las condiciones operacionales existentes en las dos faenas se tienen los siguientes casos:

- **Lampa:** Estas pertenecen al jefe de talleres quienes se encargan de administrar las tareas previamente descritas sin la necesidad de incluirse dentro del departamento de mantenimiento en la actualidad, en un periodo posterior será incluido.
- **El salvador:** Debido a las condiciones operacionales (estado de los caminos lo que provoca muchos cambios de neumáticos) y al mismo tiempo a la intensiva manera de trabajar del cliente (siendo sumamente exigentes en la fiscalización) es que se tiene un taller exclusivo de rodados quienes cuentan con un supervisor y su personal quienes están a cargo del departamento de mantenimiento.

A continuación, se describe un diagrama **FODA** que ejemplifica a grandes rasgos las fortalezas, oportunidades debilidades y amenazas de mantenimiento **lo cual es primordial para entender el contexto de este.**



**Figura 9: Análisis FODA del departamento de mantenimiento.**

Por otro lado, para enmarcar el entorno que rodea al departamento de mantenimiento es que se presenta el siguiente diagrama SIPOC<sup>6</sup> que es parte clave de las observaciones hechas en el análisis de brechas (Capítulo posterior) dado que aquí se puede ver se puede ver con quienes se relacionan, identificando sus principales proveedores y cliente dentro de la compañía.

---

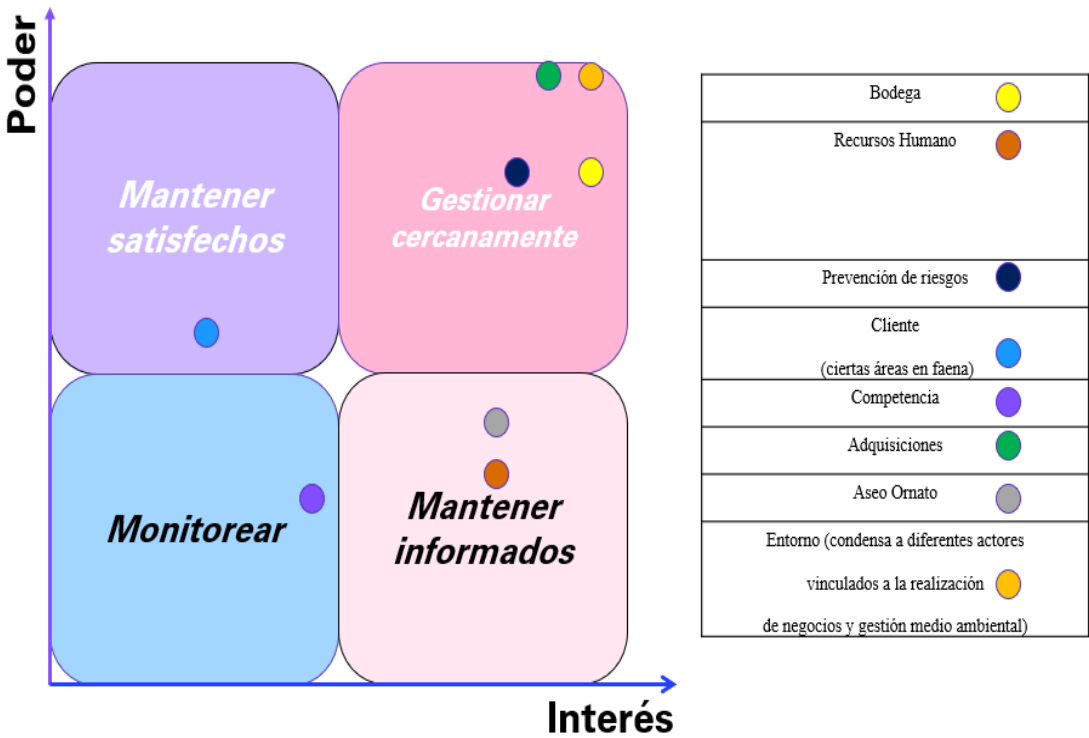
<sup>6</sup> Parte del análisis hecho por el memorista en el trabajo de título.

**Tabla 3: SIPOC departamento de mantenimiento.**

<b>Funcionamiento Departamento de mantenimiento</b>				
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Procesos</b>	<b>Salidas</b>	<b>Clientes</b>
<i>Adquisiciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información con respecto a compras</li> </ul>	<i>Procesos de solicitud de repuestos y servicios</i>	<i>Equipo confiable, listo para operar cuando sea necesario.</i>	<b>Operaciones.</b> <i>(Equipo en condiciones cuando es requerido.)</i>  <b>Gerencia.</b> <i>(Información sobre el desempeño.)</i>  <b>Marcas asociadas que trabajan en faena como por ejemplo Scania</b> <i>(Información de tareas realizadas para dar seguimiento a desempeño de los equipos.)</i>
<i>Recursos humanos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información con respecto a personal</li> </ul>	<i>Procesos de selección de personal</i>		
<i>Bodega</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición física de los repuestos</li> </ul>	<i>Procesos de solicitud de repuestos y servicios</i>		
<i>Prevención de riesgos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información con respecto a protocolos de prevención</li> </ul>	<i>Procedimientos dentro del proceso de ingreso a taller</i>		
<i>Operaciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información con respecto a los requerimientos de producción</li> </ul>	<i>Todos los procesos de mantenimiento</i>		
<i>Marcas asociadas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad técnica</li> <li>• Información</li> <li>• Repuestos</li> </ul>	<i>Todos los procesos de mantenimiento</i>		

Con respecto al análisis de interesados es necesario introducirlo dentro de la etapa de levantamiento para poder entender de mejor manera que es lo que está pasando actualmente con mantenimiento y determinar en la etapa posterior si los procedimientos (anexados más adelante) cumplen con las expectativas y requisitos esperados por los mismos, dentro del departamento aún no se ha realizado este análisis de manera oficial, pero fue parte del trabajo de título realizar esta herramienta con el fin de entender y recorrer adecuadamente el proceso.

En la siguiente figura se muestran los resultados del análisis de interesados que permitirán realizar una matriz de Poder-interés (resultados que nacen de la **tabla 4** la cual es resultado de las entrevistas hechas a los diferentes actores con los cuales se pudo conversar dentro de la compañía).



*Figura 10: Interesados en el departamento de mantenimiento.*

**Tabla 4: Análisis de interesados en procesos del departamento de mantenimiento.**

<i>Interesado</i>	<i>Requisitos o intereses.</i>	<i>Poder</i>	<i>Interés</i>
Bodega	Tener cuentas ordenadas sin pasarse de los límites que se han autoimpuesto en los gastos de inventario.	7	10
Recursos Humano	Estar al tanto de cada uno de los movimientos importantes realizados con el personal de mantenimiento.	3	7
Prevención de riesgos	Obtener buenos resultados ligados a la salud y seguridad del personal, cero accidentes (en el Salvador).	8	7
Cliente (ciertas áreas en faena)	Dependiendo el tipo de contrato clientes directos o otros miembros de la compañía que no son clientes.	6	3
Competencia	Están interesados en los resultados obtenidos por el departamento de mantenimiento y la innovación obtenida.	3	4
Adquisiciones	Esta área tiene fuerte influencia de los dueños de la compañía y esta interesada en todos los gastos que se dan dentro de mantenimiento, muchas veces pasan a ser una especie de cliente de mantenimiento y dado la estructura actual participan en varios procesos.	10	8
Aseo Ornato	Interesados en los resultados obtenidos por mantenimiento y la gestión de los diferentes residuos involucrados	4	7
Entorno (condensa a diferentes actores vinculados a la realización de negocios y gestión medio ambiental)	Dentro de las actividades realizadas por mantenimiento existen varios impactos medioambientales que han de ser resueltos para convivir en armonía con quienes transiten las zonas que son trabajadas por la compañía, en esta categoría existen organismos pertenecientes al MMA, DT o la SEREMI de transportes.	10	10

***Comentarios SIPOC e interesados (observados durante el periodo de levantamiento).***

- Adquisiciones en algunas oportunidades funciona ***como piedra de tome para la gestión del mantenimiento y de la operación***, un caso sonado de mala gestión fue la compra de equipos inadecuados para el transporte de carga en la minería (Bateas inadecuadas que terminaron con graves daños a pesar de ser nuevas).
- Bodega posee un funcionamiento actual que ayuda a mantenimiento a realizar su trabajo, por desgracia anteriormente en la compañía ***existían descuadres de inventario que superaban los 100 millones de pesos*** en las dos faenas, faltan ciertos análisis que pudieran ayudar a definir criterios de inventario como lo son repuestos críticos en las bodegas.
- Operación tiene problemas con mantenimiento principalmente en el salvador dado que ***existen diferencias entre los equipos que se quieren utilizar y los disponibles para la operación***.
- Todos los actores tienen una ***fuerte influencia de los dueños*** quienes fiscalizan la mayoría de los movimientos y se dan por enterados por cada movimiento que se realiza.
- Dentro de los proveedores en el diagrama SIPOC se destaca prevención de riesgos con color rojo dado que como se explicará más adelante, en la faena Lampa no existen procedimientos ni fiscalización de los trabajos llevados a cabo por mantenimiento en faena, es decir que los mecánicos actúan según su criterio y no según las mejores practicas de salud y seguridad en el trabajo.

### ***6.33 Operacional orientado a mantenimiento.***

Dentro del departamento de mantenimiento se llevan a cabo cuatro procedimientos los cuales en conjunto forman parte del gran proceso de “Mantenimiento” para satisfacer las necesidades del departamento de operaciones y también de los departamentos fiscalizadores. Los cuatro procesos por trabajar se muestran a continuación:

- ***Procedimiento de panificación del mantenimiento:***

En este proceso se generan las estrategias a mediano corto plazo para el mantenimiento preventivo y tipo backlog (aquel que nace por inspección y/o apreciación de un técnico experto).

- ***Procedimiento de Ingreso a taller***

Este procedimiento relata el acto de intervenir el equipo y el papel que cumplen los diferentes miembros del departamento de mantenimiento en faena, dentro de los motivos por los que un equipo puede entrar al taller se encuentran los siguientes:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento tipo backlog
- Mantenimiento con motivo de certificación

- ***Procedimiento Gestión de solicitudes.***

Este procedimiento relata cómo se realizan las solicitudes de diferentes flujos como lo son de materiales, información o asignación de algunas tareas a través del sistema de bodega empresa

Sistema bodega empresa es la plataforma mediante la cual se administran las gestiones de los diferentes actores de la compañía, aquí se pueden gestionar las ordenes de trabajo, las solicitudes de repuestos, las órdenes de compra emitidas, etc. Este sistema fue hecho por un conocido de la familia y a pesar de cumplir con la mayoría de los requerimientos del sistema no permite llevar ciertos indicadores o conectar de manera más fácil con otras instalaciones.

- ***Procedimiento Análisis y control de fallas.***

En este procedimiento se analizan por parte de mantenimiento corporativo como son los resultados obtenidos por mantenimiento en faena observando los indicadores y la evolución de estos, con el fin de determinar algunas acciones que pudieran eventualmente proporcionar un mejoramiento de los resultados.

Todos los procedimientos anteriormente descritos fueron levantados por el memorista durante la estadía en la compañía, dado la extensión de los documentos es que estos serán entregados en el ANEXO 1 Manual de procedimientos levantados.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Obtenido como resultado del levantamiento realizado en faena lampa y el salvador, importante remarcar que estos procedimientos son de elaboración del memorista.








### ***1.331 Procesos de mantenimiento levantados.***

A continuación, se presenta el diagrama de flujo y la explicación del proceso llamado ***ingreso a taller***, el resto de los procesos serán presentados en el ANEXO 1 con los niveles de detalle correspondientes.

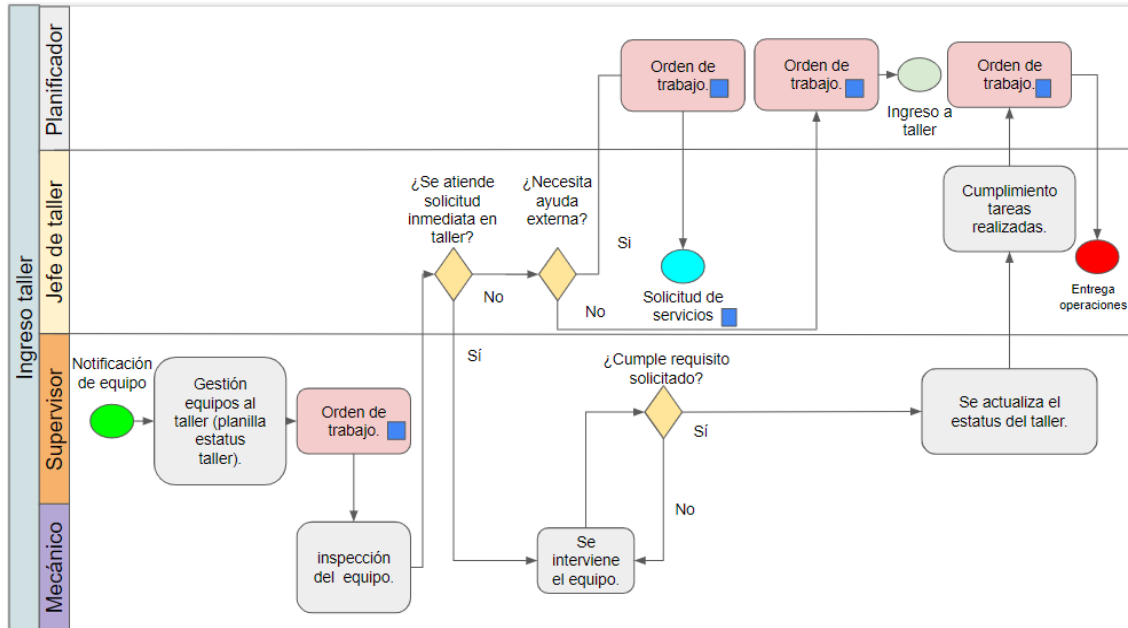
#### ***A. Simbología.***

En el marco de la explicación de estos procesos se presenta la siguiente simbología:

***Tabla 4: Simbología.***

<b><i>Símbolo.</i></b>	<b><i>Significado.</i></b>
	<i>Inicio que se da automáticamente en un periodo de tiempo determinado</i>
	<i>Inicio que ocurre luego que sucede un Hito.</i>
	<i>Fin del procedimiento.</i>
	<i>Fin del procedimiento que lleva a otro procedimiento.</i>
	<i>Acción que se da durante el procedimiento.</i>
	<i>Decisión que se toma durante el procedimiento.</i>
	<i>Acción que se da durante el proceso pero que conlleva la participación de otro procedimiento.</i>

**B. Flujograma.**



**Figura 11: Flujograma procedimiento Ingreso a taller.**

**C. Descripción.**

**Tabla 5: Descripción del procedimiento**

<b>QUE</b>	<b>QUIEN</b>	<b>CUANDO</b>	<b>COMO SE HACE</b>	<b>COMO SE REGISTRA</b>
<i>Gestionar equipos para ingreso a taller en coordinación con operaciones</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Llega notificación por planilla o falla en ruta</i>	<i>Contacta con supervisor de operaciones para tener el equipo en el taller</i>	<i>Mediante planilla Estatus taller</i>
<i>Generar orden de trabajo</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Una vez que el equipo ingresa al taller</i>	<i>Mediante el sistema Bodega empresa abre una OT</i>	<i>OT en Sistema Bodega empresa</i>

<i>Inspecciona equipo</i>	<i>Mecánico</i>	<i>Con la Orden de trabajo física</i>	<i>Mediante sus conocimientos y con los insumos necesarios revisa el estado del equipo solicitado</i>	<i>En la orden de trabajo registra lo que necesita el equipo.</i>
<i>Decidir si puede atenderse en el taller de mantenimiento</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>Cuando se tiene el diagnóstico del técnico,</i>	<i>Con el diagnóstico y en base a la capacidad actual del taller en ese momento debe decidir si este continua en el taller para su intervención o no</i>	<i>Orden de trabajo o orden de trabajo a terceros.</i>
<i>Intervenir equipo</i>	<i>mecánico</i>	<i>Decisión del jefe de taller para intervenir.</i>	<i>Aplicando los conocimientos que tiene sobre el tema con las herramientas y repuestos requeridos para su trabajo.</i>	<i>Orden de trabajo</i>
<i>Supervisar cumplimiento de tareas declarado en la orden de trabajo</i>	<i>Supervisor/ jefe de taller</i>	<i>Una vez intervenido el equipo</i>	<i>Mediante la orden de trabajo y/o la pauta de mantenimiento se revisan las actividades declaradas.</i>	<i>Orden de trabajo/Pauta de mantención</i>
<i>Cerrar orden de trabajo</i>	<i>Planificador</i>	<i>Cuando el equipo está listo para ser entregado.</i>	<i>Se asignan las horas hombre a cada mecánico a la planilla interna y se cierra la orden de trabajo</i>	<i>Orden de trabajo/Planilla interna.</i>
<i>Entregar equipo a operaciones</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Cuando el equipo está listo para ser entregado.</i>	<i>Con el equipo listo se procede a entregar el equipo a operaciones</i>	<i>Planilla interna disponibilidad</i>

**D. Controles e indicadores de proceso.**

**Tabla 6: Controles e indicadores de proceso.**

<i>Indicadores</i>				
<i>Indicador</i>	<i>Lugar físico</i>	<i>Encargado de supervisar</i>	<i>Encargado de aprobar</i>	<i>Periodo de espera</i>
<i>Cumplimiento de mantención</i>	<i>Sistema Bodega empresa</i>	<i>Planificador</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>1 semana</i>
<i>Cumplimiento Backlog</i>	<i>Sistema Bodega empresa.</i>	<i>Encargado de maquinaria</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>1 semana</i>
<i>Disponibilidad</i>	<i>Planilla Estatus diario.</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>Diaria</i>
<i>Ocupación de mecánicos</i>	<i>Sistema Bodega empresa</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>1 semana</i>

**Como se mide la disponibilidad en la actualidad, no existen criterios de equipos disponibles, como conversa con los indicadores de operación.**

**E. Riesgos Generales de procesos de mantenimiento.**

- Condiciones climáticas
- Exceso de fallas en los equipos
- Ausencia de un trabajador
- Indisponibilidad de repuestos en la bodega
- Tardanza en la aprobación de las solicitudes por parte de adquisiciones
- Compra o selección de repuestos no adecuados
- Duplicidad de tareas entre ciertos actores de mantenimiento.
- Problema con el sistema de trabajo que actualmente se maneja.

Para el caso de los riesgos encontrados durante el periodo de estadía en la compañía se puede decir que aquellos más importantes que dañan a los procesos de mantenimiento son principalmente ocho los cuales se explican en la siguiente tabla con sus respectivos eventos, impactos y consecuencias asociados.

**Tabla 7: Explicación de amenazas encontradas y sus consecuencias.**

<i>Amenaza</i>	<i>Desencadenante</i>	<i>Evento</i>	<i>Impacto</i>	<i>Consecuencia</i>
Condiciones climáticas	Mal clima	Jornada laboral variable	No se trabaja completamente a la capacidad	No se pueden resolver todos los problemas que haya en el taller.
Exceso de fallas en los equipos	Fallas múltiples en corto periodo de tiempo	Múltiples ingresos a taller correctivos	No se podría abordar correctamente todos los camiones	Falta de disponibilidad del equipo
Ausencia de un trabajador	Trabajador no se presenta a trabajar por motivos de salud	Inasistencia laboral por motivos de salud	Falta capacidad para cubrir las tareas del taller	Dentro de los problemas se encuentran falta de disponibilidad de equipos o problemas de saturación del personal.
Indisponibilidad de repuestos en la bodega	No se encuentra el repuesto necesitado	Imposibilidad de ejecutar la reparación	Equipos sin poder reparar	Problemas para asegurar la disponibilidad de los equipos (este problema es más grave dependiendo la locación)
Tardanza en la aprobación de las solicitudes por parte de adquisiciones	Algún problema administrativo que lo sature de trabajo (Dado que revisa todas las compras de todos los departamentos)	Retraso en las solicitudes de mantenimiento	No hay posibilidad de realizar los servicios pedidos ni de comprar los repuestos esperados	No se podrá brindar un buen servicio y se generará indisponibilidad de los equipos
Compra o selección de repuestos no adecuados	Interferir con las decisiones de mantenimiento	Repuestos inadecuados para la operación	Fallas prematuras	Falta de confiabilidad de mantenimiento o saturación del taller.
Duplicidad de tareas entre ciertos actores de mantenimiento.	Dos actores de mantenimiento repiten tareas	Trabajos repetidos	Perdida de recursos	Problemas en cosas como metas de los interesados la duplicar listas de repuestos.
Problema con el sistema de trabajo que actualmente se maneja.	Caída del sistema	Retraso de las solicitudes	Problema en la planificación de recursos	Falta de orden y control de las tareas de mantenimiento.

El análisis de riesgos requiere de cuantificar la magnitud asociada a cada una de las amenazas como una combinación de la probabilidad de ocurrencia y la severidad del impacto provocado, en el caso particular de los riesgos encontrados en los procesos de mantenimiento de esta compañía se aclara que esta cuantificación es de carácter cualitativo y las notas se asignan en base a lo informado en las diferentes entrevistas que pudo ser corroborado a lo largo de la estadía (dado que no existen actualmente registros oficiales), es fundamental remarcar que este análisis es un primer paso para entender las propuestas de mejora que se realizan más adelante y que es necesario verificar esto en etapas posteriores integrando los riesgos que perciben las demás áreas por acciones de mantenimiento. a continuación, se explican los puntajes asignados en cada uno de los aspectos.

**Probabilidad:** Es la probabilidad de que el hecho ocurra en el futuro, para ello se toma en cuenta lo que históricamente ha pasado a lo largo de la compañía, los puntajes asignados son los siguientes

1. Muy bajo (Ocurre una cada vez cada 10 años o más) ejemplo el día que nevó en la ciudad del salvador, hecho que ocurrió juntamente durante la realización de esta memoria.
2. Bajo: Ocurre una vez cada 5 años a 10 años.
3. Medio: Ocurre una vez cada 2 a 5 años. Ejemplo la compra de bateas no adecuadas para la operación minera, o la firma con un proveedor de neumáticos no apropiados para la operación.
4. Alto: Ocurre una vez veces en 2 años. Ejemplo la tardanza en la aprobación de ciertos servicios y recursos.
5. Muy alto: Ocurre varias veces en 1 año.

**Severidad:** Es una medida de la consecuencia en los procesos de mantenimiento cuando se produce la amenaza.

1. Muy bajo: Genera impactos mínimos.
2. Bajo: Genera impactos esperados y abordables.
3. Medio: Genera impactos grandes que son solucionables por la compañía
4. Alto: Genera impactos grandes que se empiezan a escapar de las capacidades económicas de la compañía
5. Muy alto: De ocurrir eventos especiales podrían ser catastróficos para la compañía Ejemplo al comprar una flota equivocada para una faena minera.

La magnitud finalmente se define como la probabilidad por la severidad y es el resultado de los colores de la matriz.

Es así como aplicando los criterios especificados se obtiene la siguiente tabla de análisis de riesgos.

**Tabla 8: Ponderaciones asignadas a una de las amenazas encontradas.**

<i>ID</i>	<i>Amenaza</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Severidad</i>	<i>Magnitud</i>
1	Condiciones climáticas	1	3	3
2	Exceso de fallas en los equipos	4	3	12
3	Ausencia de un trabajador	3	4	12
4	Indisponibilidad de repuestos en la bodega	4	5	20
5	Tardanza en la aprobación de las solicitudes por parte de adquisiciones	4	4	16
6	Compra o selección de repuestos no adecuados	3	5	15
7	Duplicidad de tareas entre ciertos actores de mantenimiento.	3	3	9
8	Problema con el sistema de trabajo que actualmente se maneja.	2	2	4

Finalmente, como parte del análisis se entrega el mapa de colores asociado, donde se puede ver que la zona roja corresponde a aquellos riesgos que podrían dañar seriamente a los procesos y los negocios generando un problema dado que la compañía no esta siempre en condiciones de asumir las consecuencias de la ocurrencia de estos riesgos.

<i>Probabilidad</i>	<i>Severidad</i>				
	<i>Muy baja</i>	<i>Baja</i>	<i>Media</i>	<i>Alta</i>	<i>Muy alta</i>
<i>Muy alta</i>					
<i>Alta</i>			2	5	4
<i>Media</i>			7	3	6
<i>Baja</i>		8			
<i>Muy baja</i>			1		

**Figura 12: Mapa de colores de las amenazas encontradas.**

### ***6.34 Medio ambiente y seguridad.***

Dentro de lo tratado en este trabajo de título se encuentran las normas de calidad, medioambiente y seguridad, es por ello que se considera necesario abordar estos últimos puntos dentro del levantamiento realizado, aunque sea de manera general. A continuación, se presenta la normativa legal que está relacionada de manera general a ambas faenas.

#### ***F. Normativa Vigente:***

- Ley 16744 Accidentes del trabajo y enfermedades laborales.
- Ley 18290 Tránsito (Estado de componentes).
- Ley 19300 Bases generales de medio ambiente.
- Ley 20047 Permiso paternal.
- DFL Número 1 autorización sanitaria para el manejo de residuos.

### ***5.341 Faena lampa.***

A continuación, se presenta lo levantado en la faena lampa.

- ***Medioambiente:*** En este aspecto el departamento de mantenimiento no tiene encargados de medioambiente ni se relaciona con alguien que este a cargo dentro de la empresa, en ese ámbito mantenimiento en faena sigue algunos protocolos medioambientales más que nada por disposición de contratos firmados para la gestión de residuos.

A continuación, se presenta lo levantado a manera general <sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Tabla de elaboración propia como trabajo del memorista para la empresa.

**Tabla 9: Aspectos ambientales.**

<i>Aspecto ambiental</i>	<i>Tipo de residuo</i>	<i>Impacto ambiental</i>	<i>Medida de control</i>
<i>Lubricante.</i>	<i>Residuo peligroso líquido.</i>	<i>Posibles filtraciones al subsuelo y contaminación de aguas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Llegada: Barriles.</i></li> <li>• <i>Durante: Bins de acopio.</i></li> <li>• <i>Disposición final: con Vía limpia.</i></li> </ul>
<i>Residuos contaminados con hidrocarburos (Filtros aserrín, paños etc.).</i>	<i>Residuo peligroso líquido.</i>	<i>Posibles filtraciones al subsuelo y contaminación de aguas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Llegada: Bins.</i></li> <li>• <i>Durante: Bins de acopio.</i></li> <li>• <i>Disposición final: con Vía limpia.</i></li> </ul>
<i>Baterías.</i>	<i>Residuo peligroso sólido.</i>	<i>Contaminación de mantos freáticos, aguas y problemas de degradación prolongada.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Llegada: Caja en bodega.</i></li> <li>• <i>Durante: En el equipo.</i></li> <li>• <i>Disposición final: Vía limpia.</i></li> </ul>
<i>Repuestos cambiados.</i>	<i>Residuo no peligroso sólido no orgánico.</i>	<i>Contaminación por acumulación, no biodegradables.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Llegada: Caja en bodega.</i></li> <li>• <i>Durante: En el equipo.</i></li> <li>• <i>Disposición final: Chatarra y basura.</i></li> </ul>
<i>Neumáticos.</i>	<i>Residuo no peligroso sólido no orgánico.</i>	<i>Contaminación por acumulación, no biodegradables.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Llegada: A bodega de neumáticos nuevos.</i></li> <li>• <i>Durante: en el equipo.</i></li> <li>• <i>Disposición final: Proveedor.</i></li> </ul>
<i>Basura ordinaria.</i>	<i>Residuos no peligrosos.</i>	<i>Contaminación por acumulación, no biodegradables.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Llegada: Origen variado.</i></li> <li>• <i>Durante: Contenedor de basura.</i></li> <li>• <i>Disposición final: Municipalidad.</i></li> </ul>

Cabe destacar que no existe ningún tipo de periodicidad en la gestión de estos residuos, queda a criterio de jefatura cuando llamar para retirar los residuos lo que lleva mucha acumulación de diferentes desechos.

Por otro lado, existe un gran problema con los repuestos dado que no hay consideraciones claras sobre cuando un repuesto es adecuado repararlo o cambiarlo y en el caso de ser cambiado si se deben rescatar partes que sirven o no lo que genera una acumulación considerable de repuestos que fueron cambiados pero que utilizan dentro de la faena cuando no encuentran en bodega.

- ***Salud y seguridad del personal:*** Respecto a este ítem se puede mencionar que esta todo a cargo del departamento de prevención de riesgos de la empresa, entre Mantenimiento y el departamento de prevención hay una comunicación que hace posibles instancias particulares de trabajo donde se plantean:
  - Creación de matrices de riesgo.
  - Creación de protocolos generales dentro de faena.
  - Fiscalización al personal en sus tareas dentro de la faena.

Todo lo anterior de manera general, estando bien declarado por lo que en muchos casos no es efectivamente llevado a la práctica.

Por otra parte, se puede mencionar que la fiscalización por parte de mantenimiento para garantizar mejores condiciones de trabajo va mucho en el criterio de los jefes quienes se encargan de no sobrecargar a sus trabajadores con tareas (No decretado de manera documental), pero esto no alcanza para cubrir necesidades de instalaciones (Infraestructura principalmente) en el quehacer de las tareas diarias.

Como parte del levantamiento también se puede decir que artisa cumple con la normativa legal pero el énfasis del departamento de prevención de riesgos esta más que nada en la normativa legal asociada a los operadores de los camiones (Conductores).

### **5.342 Faena El Salvador.**

A continuación, se presenta lo levantado en la faena El salvador.

- **Medioambiente:** En este aspecto el departamento de mantenimiento no tiene encargados de medioambiente ni se relaciona con alguien que este a cargo dentro de la empresa.

Dentro de la faena existen fiscalizaciones de Codelco, teniendo mucha más atención a la gestión de los residuos, pero sin decretar a nivel de compañía como procesos o protocolos de la actividad relacionada.

La tabla anterior de impacto ambiental en faena lampa también aplica para el salvador

Se puede mencionar que algunos desechos como los neumáticos pasan a ser administrados por la faena lampa.

Cabe destacar que esta faena existe un lugar lleno de desechos que está al lado del taller, esto está en constantes conversaciones con Codelco para gestionar el retiro de estos y no perjudicar la operación e la compañía.

- **Salud y seguridad del personal:** Respecto a este ítem se puede mencionar que esta todo a cargo del departamento de prevención de riesgos de la empresa , quienes están siendo fiscalizados de forma permanente por los prevencionistas de Codelco lo que genera una expedita y rápida bajada de la información hacia los diferentes departamentos de la compañía entre ellos el departamento de mantenimiento con quienes construyeron protocolos específicos y también un amplio trabajo de matrices de riesgos que no serán abordadas durante este trabajo dado la generalidad del mismo.

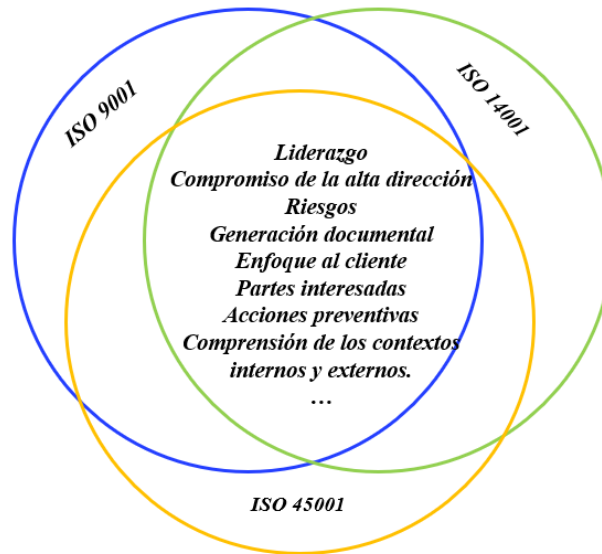
## **7. Tema 2: Estudio de teoría y análisis de brechas.**

Dentro de lo fundamental para iniciar la etapa de diagnóstico se encuentra reconocer el material teórico necesario en el desarrollo de la evaluación o análisis de brechas correspondiente. En el capítulo marco teórico se explicó a grandes rasgos el contenido relacionado a este trabajo de título, pero **ahora es necesario indicar los contenidos clave o ideas fuerza de los documentos analizados que se buscan evaluar y mejorar en la gestión de la compañía, es decir dar el alcance que se tendrá dentro de esta memoria buscando ganancias significativas y apuntando al macro de los cambios culturales y comprensión del negocio (con todo lo que ello implica a nivel de gestión) realizado por esta empresa de transportes con origen familiar.**

A modo de resumen se **utilizarán como referencia tres normas ISO (9001, 14001 y 45001) las cuales son el sustento de la futura certificación que se quiere lograr, dado el enfoque especial en el área de mantenimiento será una buena guía el uso de un paper adicional llamado “Propuesta de un modelo de gestión del mantenimiento”.** A continuación, se detallará el desarrollo de obtención de las ideas fuerzas que serán empleadas en el análisis de **la situación actual de la compañía con el fin de entregar propuestas de mejora necesarias que sienten las bases en la implementación del SGI.**

**Las tres normas anteriores son estructuras de alto nivel que contienen enfoques diferentes y que en conjunto ayudan a encaminar las acciones de las organizaciones para integrarse a la sociedad armoniosamente y garantizando un análisis de los involucrados directos o quienes pudiesen verse afectados por las acciones de la compañía, es decir buscar la sustentabilidad y sostenibilidad en los procesos y procedimiento de la empresa, por ejemplo la norma ISO 9001 está orientada a la calidad por lo que se perciben como aspectos claves el producto y la satisfacción del cliente, en el caso de la norma ISO 14001 se relaciona con mantener una sana relación de la empresa con el entorno que la rodea por lo que los**

Stakeholders y el medioambiente toman un papel principal y por ultimo la norma ISO 45001 está plenamente comprometida con el riesgo material asociado a las actividades que pudieran generar algún peligro o daño a los miembros en la organización.



*Figura 13: Diagrama esquemático con HLS de las normas ISO.*

Si bien es cierto estas son normas independientes y auto contenibles cumplen con aspectos similares para su implementación tal como se evidencia en la figura 13, conceptos como **liderazgo, compromiso de la alta dirección, riesgos, generación documental, enfoque al cliente, partes interesadas, acciones preventivas, comprensión de los contextos internos y externos** son conceptos comunes que se mencionan a lo largo de todas las normas y son parte de los cimientos de los buenos **sistemas de gestión** por lo que verificar previamente el estado de estos conceptos y garantizar la incorporación de estas ideas en la organización es clave antes de iniciar el desafío de un SGI que se caracteriza por un arduo camino para empresas, incluso las que ya son consolidadas o poseen un alto nivel profesional.

**Dado el tipo de ingeniería realizado en este trabajo de título, la problemática inicial presentada en la introducción y las condiciones actuales que se evidenciaron anteriormente en el levantamiento (las cuales vienen a reafirmar la**

problemática inicial) donde falta empaparse de conceptos generales claves para el éxito del negocio, se evaluarán ciertos puntos clave que representen ganancias transversales para la implementación de las normas (porque son necesarios en cada una de estas) teniendo en cuenta que tal como se dijo anteriormente estos son las bases de los buenos sistemas de gestión.

A continuación, se detallan los aspectos que serán evaluados en base a la importancia que tienen en los sistemas de gestión planteados en las Normas ISO siendo agrupadas según el documento correspondiente, al abordar y superar con propuestas de mejora las temáticas mencionadas a continuación se espera obtener una compañía con bases sólidas para avanzar a las siguientes etapas de detalle de un SGI:

- **General de todas las Normas.**
  - **Enfoque al cliente:** El cliente es clave para el negocio, tenerlo presente determina en gran parte **aspectos como lo son la plataforma filosófica y objetivos** de manera de **alinear a la compañía bajo las necesidades y expectativas del cliente** para lograr su satisfacción y tener ventaja competitiva sobre los demás en el mercado. Este aspecto es clave en este trabajo de título dado que **en el levantamiento se evidencio una clara carencia con respecto a la plataforma filosófica, objetivo y decisiones** que se dan al no tener a la organización bajo los mismos lineamientos, **es básico para una compañía exitosa resguardar este aspecto.**
  - **Identificación de Partes interesadas:** Son aquellas personas, compañías, colectivos, comunidades u organizaciones que **afecta, puede verse o percibirse afectada por las decisiones y/o procesos de la compañía.** Nace como **punto fundamental del análisis de Riesgos** y es **parte del concepto denominado Cadena de valor**, por lo tanto, identificar a las partes interesadas es fundamental para el éxito de las tres normas que se busca implementar dado que es un **elemento crítico**

**para la finalidad de los conceptos de calidad, seguridad y medioambiente.**

- **El enfoque a procesos y el ciclo de la calidad:** Como se definió anteriormente un procesos son actividades que están interrelacionadas y que pueden interactuar entre si transformando entradas en resultados, los procesos deben aportar valor a una organización y estar alineados con los objetivos, alcance y grado de complejidad de la organización por lo que es sumamente importante a la hora de plantear transparencia, facilitar la obtención de los resultados deseados mediante la revisión e integración de los procesos y evidenciar hacia todos los actores interesados el desarrollo necesario para la obtención de un resultado.
- **Pensamiento basado en riesgos** identificación de riesgos que puedan generar variabilidad tratando de minimizar sus efectos en los procesos y resultado no esperados, esto es clave para enfrentar eventualidades y preparar a la compañía y sus reestructuras ante los imprevistos que son parte del negocio.
- **Comprensión de contextos internos y externos** (Acotado a)
  - Alineación negocio y visión (Liderazgo).
  - Estructura organizacional (gestión de relaciones).
- **Particular para normas ISO 45001 Y 14001.**
  - Acotado a la comprensión de **seguridad y medioambiente en términos generales referente a la existencia de protocolos y conciencia de impactos** en los trabajadores (dada la extensión del trabajo no se realizará más detalle).
- **Particular gestión del mantenimiento.**
  - Estrategia de mantenimiento.
  - Administración de los trabajos de mantenimiento.
  - Mejoramiento de Confiabilidad y mantenibilidad (Mejora).
    - Ciclo de vida de los activos. (Toma de decisiones basada en la evidencia.)

Dentro de los aspectos explicados anteriormente **se evidencia que la transversalidad de estos** representa las mayores ganancias para esta primera etapa en la superación del estado base dado que al ser abordados la empresa y mantenimiento en su conjunto debería mostrar competencias tales como:

- Comprender el negocio que realiza, está preparada a nivel gerencial y posee el liderazgo para enfrentar los desafíos,
- Alinear a sus bases en torno a objetivos pensados para el éxito del negocio.
- Saber quiénes son los que se ven involucrados por sus decisiones y busca minimizar los impactos sobre ellos.
- Generar confianza con sus procesos y procedimientos porque los declara claramente como obtiene sus resultados asegurando un servicio sin mucha variabilidad.
- Comprender que existen riesgos que han de ser abordados para garantizar el éxito, garantiza.
- Tener conciencia sobre sus acciones y busca abordar los ámbitos de salud y seguridad en el trabajo a fin de generar un ambiente de trabajo seguro.

Lo bueno de las temáticas propuestas a evaluar es que sientan los lineamientos generales de un SGI por lo que se obtiene una clara ganancia sin saturar llegando al detalle dado el poco avance que estas tienen ayudando y ayudando a la comprensión apuntando más que nada al cambio cultural de la compañía como gran valor y ganancia de este trabajo de título.

## Análisis, comentarios y hallazgos.

### 7.1 ISO 9001(Bases generales de normas).

Para el caso de la Norma ISO 9001 se considera esta como una norma fundamental para identificar las falencias críticas en la gestión de la empresa, a continuación, se desarrolla el análisis de brechas en base a información levantada.

### 7.11 Enfoque a cliente y partes interesadas

#### Comentarios y/o hallazgos:

Dentro del enfoque al cliente se ve como **mantenimiento se adapta a las necesidades uno de sus clientes internos que es el departamento de operaciones**, comportándose de diferente forma en cada una de las faenas y adaptando los procesos a las diferentes instancias de revisión que tiene la compañía (tal como se evidencio en el levantamiento de sus procedimientos anexos) **donde la salida esperada es un equipo disponible para la operación tal como se puede ver en rojo en la siguiente imagen del procedimiento ingreso a taller.** *No obstante, es necesario remarcar que con este cliente existen problemas con respecto parámetros de operación que no han sido fijados. y que por otro lado no existe una medida consensuada por ambos departamentos de determinar equipos disponibles.*

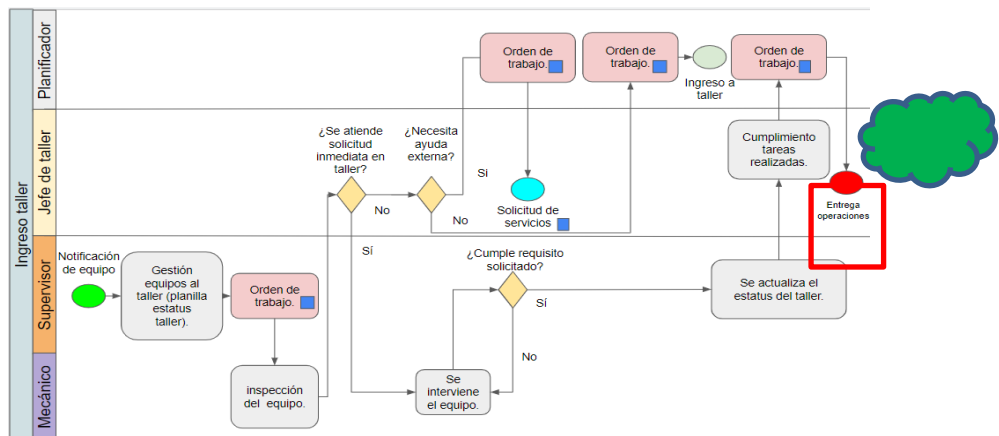


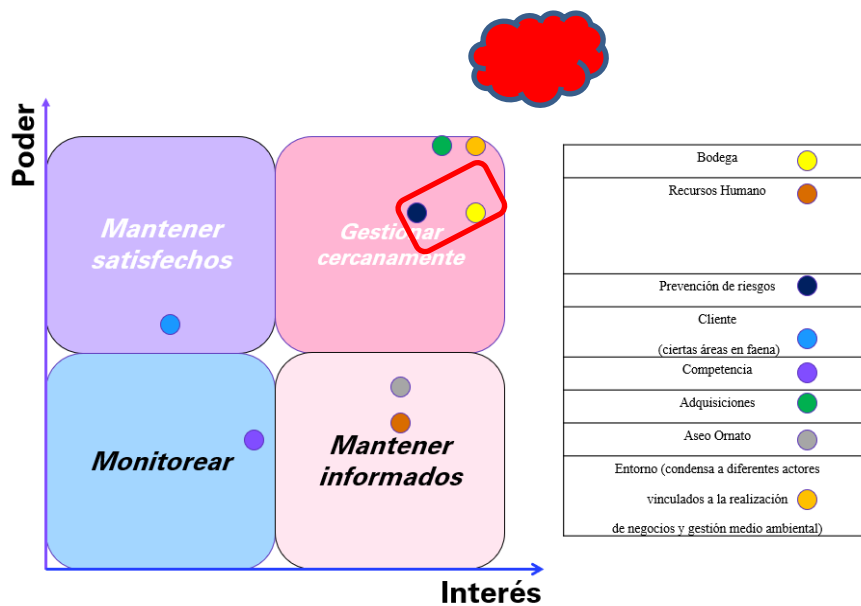
Figura 14: Esquema procedimiento ingreso a taller.

Con respecto a los demás clientes internos identificados en el diagrama SIPOC se puede decir que **no hay mucha integración dentro de sus procesos dado que falta conocer las necesidades mutuas de los departamentos alineando de mejor manera los procesos con las expectativas de estos, con respecto a los proveedores es necesario mencionar que no hay protocolos de seguridad ni prevención de riesgos asociados a los trabajos en faena por lo que mantenimiento no está cubierto.** Todo lo anterior se remarca en el diagrama SIPOC y los comentarios hechos en la etapa de levantamiento.

Funcionamiento Departamento de mantenimiento				
Proveedores	Entradas	Procesos	Salidas	Clientes
Adquisiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información con respecto a compras</li> </ul>	Procesos de solicitud de repuestos y servicios		Operaciones. (Equipo en condiciones cuando es requerido.)
Recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información con respecto a personal</li> </ul>	Procesos de selección de personal		Gerencia. (Información sobre el desempeño.)
Bodega	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidad física de los repuestos</li> </ul>	Procesos de solicitud de repuestos y servicios		Marcas asociadas que trabajan en faena como por ejemplo Scania (Información de tareas realizadas para dar seguimiento a desempeño de los equipos.)
Prevención de riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información con respecto a protocolos de prevención</li> </ul>	Procedimientos dentro del proceso de ingreso a taller	Equipo confiable, listo para operar cuando sea necesario.	
Operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información con respecto a los requerimientos de producción</li> </ul>	Todos los procesos de mantenimiento		
Marcas asociadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad técnica</li> <li>Información</li> <li>Repuestos</li> </ul>	Todos los procesos de mantenimiento		

**Figura 15: Esquema SIPOC.**

Al hablar de los interesados es necesario remarcar que no fueron identificados por mantenimiento, pero como parte del trabajo de título se **realizó un análisis de interesados (parte desarrollada en la etapa de levantamiento específicamente en el análisis táctico)**, a continuación se muestra como en la matriz de poder impacto quedaron el **área de bodega y el de prevención de riesgos** como principales interesados en los resultados de mantenimiento, esto es un problema dado que en la actualidad **no se está abordando el interés que tiene el área de bodega con respecto a los gastos** ni se trabaja con prevención de riesgos para desarrollar procedimientos en faena lamp.



**Figura 16: Esquema análisis de interesados.**

Por lo tanto, se puede decir que es de suma importancia trabajar con los interesados y los clientes para abordar sus inquietudes y expectativas de mejor manera de tal manera de garantizar el éxito del departamento.

**Recomendaciones generales:**

Trabajar con clientes internos para coordinar esfuerzos y satisfacer sus expectativas, incluir a los interesados en el análisis.

**7.12 Comprensión de contextos internos y externos.**

**Comentarios y/o hallazgos:**

Se ve **una carencia en la declaración de objetivos, políticas y la plataforma filosófica de la compañía** por ello no se reconoce a modo claro cuáles serán las directrices más importantes que deben seguir los diferentes departamentos esto se evidencia en como por ejemplo las acciones relacionadas con la seguridad cambian según la faena siendo que muchos de los riesgos a los que se exponen los trabajadores son similares.

Como se **evidencia en el proceso anexo gestión de solicitudes donde se puede ver como aún dentro de la compañía existe una cultura de revisión exhaustiva en las adquisiciones realizadas por la empresa por parte de los dueños que componen el**

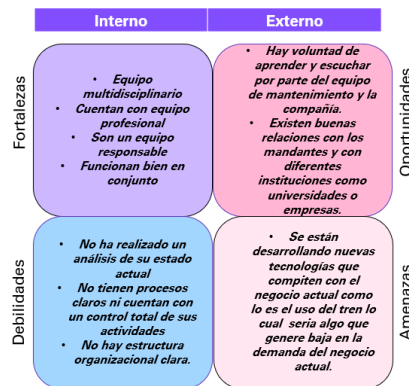
**departamento** , lo que en parte se comprende dado el origen familiar de la misma, lamentablemente **esta situación genera problemas en procesos fundamentales para el mantenimiento como lo es la gestión de repuestos.**

Dentro de la estructura interna se presentan problemas grandes dado que no hay organigramas claros ni descripción de tareas de manera oficial, esto lleva a múltiples duplicidades de tareas y genera dudas como ¿quiénes se hacen cargo de reparar y mantener la funcional de los equipos?



**Figura 17: Esquema organigrama de la compañía.**

En términos simples la empresa no demuestra estar plenamente preparada ni dar señales claras de que es lo que quieren lograr, como lo lograrán y si cuentan con lo necesario para ello. Específicamente para mantenimiento se debe asegurar establecer la estructura organizacional correcta, dado que es uno de los puntos que se remarca en el Análisis FODA como una de las grandes debilidades presentes, abordar las oportunidades relacionadas con las buenas relaciones y tener en cuenta la gran amenaza que se presenta como el cambio en el rubro que puede tener el negocio en el futuro.



**Figura 18: Esquema del FODA.**

***Recomendaciones:***

Revisar las políticas y plataforma filosófica, se requiere de trabajo extra para la alta gerencia de la compañía con el fin de determinar claramente cuales son los objetivos, misión, visión y políticas para hacer una correcta bajada hacia los demás niveles de la compañía, además se debe explicitar claramente cual es la estructura organizacional con la que la compañía planea enfrentar los desafíos.

***7.13 Pensamiento a base de riesgo.***

***Comentarios y/o hallazgos:***

Hasta el momento de la realización de este trabajo de título ***la compañía no contaba con reconocimiento de riesgos asociados a los procesos***, como parte del trabajo comprometido el memorista desarrollo la identificación de algunos riesgos identificados durante la estadía en la compañía, es fundamental replicar esta acción con los riesgos de todos los procedimientos establecidos incluso los que no son parte de mantenimiento para lograr establecer si acciones del área pudieran generar algún inconveniente en los procedimientos de otras partes interesadas.

Tal como se ve en la matriz de riesgos correspondiente a la sección de análisis operacional se evidencia que las amenazas “4,5 y 6” (indisponibilidad de repuestos, tardanza en aprobación de las solicitudes y la compra de repuestos o equipos no adecuados) son riesgos que no pueden ser abordados por la compañía de manera muy seguida por lo que es necesario trabajar urgentemente con estos.

Probabilidad	Severidad				
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Muy alta					
Alta			2	5	4
Media			7	3	6
Baja		8			
Muy baja			1		

**Figura 19: Esquema del FODA.**

Con respecto a los riesgos que si están reconocidos por la empresa son los asociados a la seguridad operacional en la faena correspondiente al salvador, esta información es exigida por el mandante.

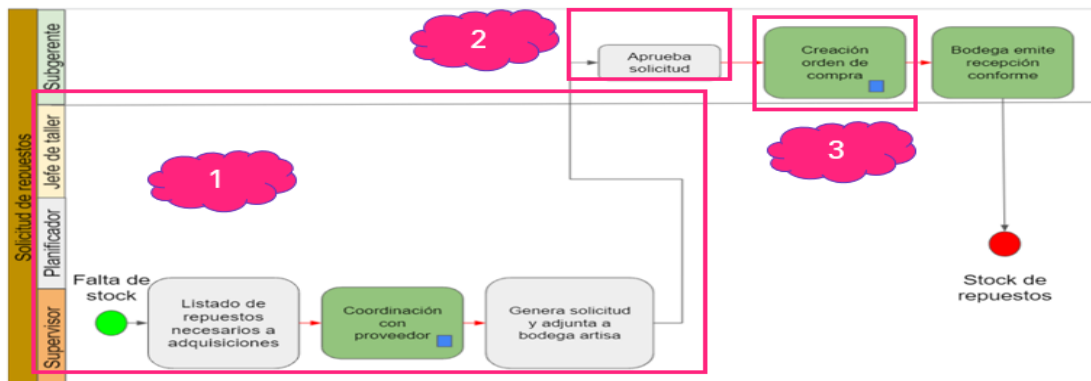
**Recomendaciones:**

- Complementar los riesgos asociados a los procesos y cubrir las brechas de riesgo identificadas actualmente (Trabajar las brechas).

**7.14 Enfoque a procesos y ciclo de la calidad**

**Comentarios y/o hallazgos:**

Con respecto a los procesos a modo de ejemplo se realizará el análisis de desperdicios sobre dos de ellos. El primero llamado “solicitud de repuestos” tiene el siguiente flujograma y detalle de desperdicios.

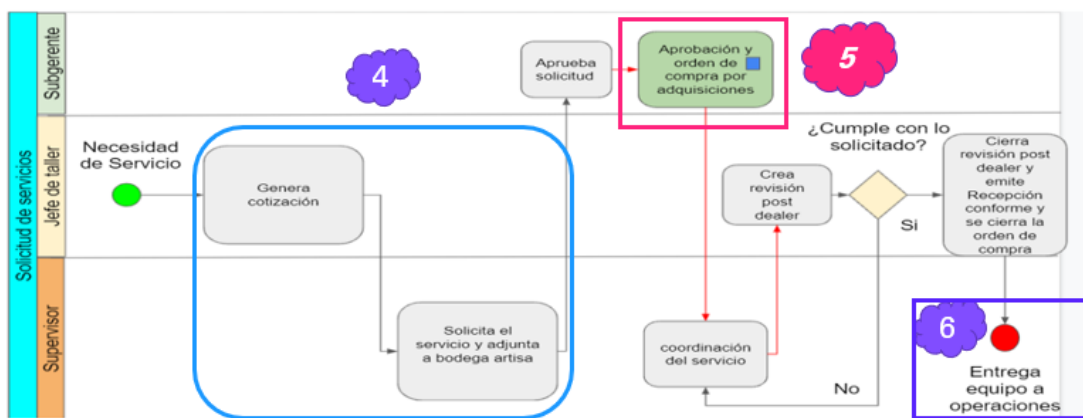


**Figura 20: Esquema procedimiento solicitud de repuestos.**

Detalle de desperdicios:

- 1” es una actividad con varios posibles ejecutores lo que conlleva duplicidad que podría estar generando problemas graves con las compras dado que pueden comprarse repuestos dos veces.
- “2” es una actividad donde no se agrega valor dado que el subgerente según lo reportado en la compañía solo tiene la opción de aprobar.
- “3” la creación de orden de compra lleva a otro proceso el cual está ampliamente relacionado con los dueños de la compañía quienes revisan todos los costos y luego de estar conformes aprueban.

Para el segundo proceso analizado llamado “solicitud de servicios” se tiene el siguiente flujograma y detalle de desperdicios.



**Figura 21: Esquema procedimiento solicitud de servicios.**

Detalle de desperdicios:

- “4” Son dos actividades técnicamente iguales que podrían fusionarse.
- “5” la creación de orden de compra lleva a otro proceso el cual está ampliamente relacionado con los dueños de la compañía quienes revisan todos los costos y luego de estar conformes aprueban.
- “6” es una salida con falta de información, cosas como los tiempos o los costos del servicio deberían ser utilizadas en el futuro.

Los cuatro procesos que constituyen el proceso de mantenimiento no incluyen procesos de mejoramiento continuo en aspectos clave como lo es **la revisión de estrategia de mantenimiento**, no presentan indicadores robustos en los procesos anexos y no se evidencia por ejemplo como la disponibilidad está integrado a los indicadores de otras áreas como lo es operaciones.

***Recomendaciones:***

- Continuar con otro trabajo de título y revisiones a todo nivel que permitan trabajar en los procedimientos de mantenimiento.

***7.2 Normas ISO 45001 Y 14001.***

***Comentarios y/o hallazgos:***

- Diferencias notables en funcionamiento de prevención de riesgos de mantenimiento en faena (Salvador v/s Lampa), falta de fiscalización y declaración de faenas
- No existe como tal un protocolo medioambiental.
  - Inexistencia de gestión de residuos.
  - Protocolos no establecen gestión del activo y protocolos de cambio de repuestos.
  - Falta de centros de acopio y personal a cargo de estos.

***Recomendaciones:***

Duplicar lo hecho en faena el salvador en materia de prevención de riesgos

- Mejorar instalaciones, crear proceso de gestión de residuos (Mantenimiento debe ser parte activa del proceso).
- Declarar directrices para cambios y/o reparaciones de los repuestos, eliminar las bodegas no oficiales con repuestos que no son aprovechables.

***7.3 Procesos de mantenimiento***

***Comentarios y/o hallazgos:***

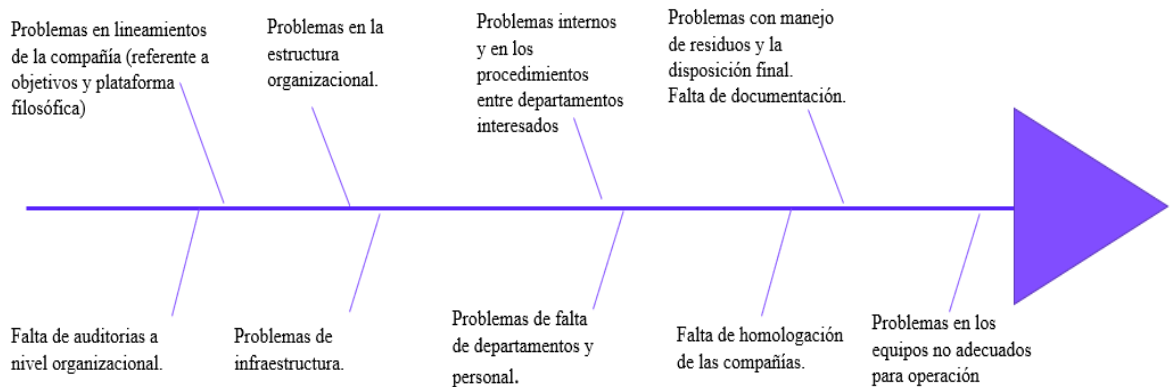
- La estrategia es acorde al negocio con conciencia plena en empresa de transportes, pero no alinea sus objetivos con respecto al propósito de la compañía ni a sus interesados como se nombró anteriormente.
- Administración de los trabajos de mantenimiento no identifica priorización de trabajos, todo como lo determine el supervisor, no se decreta un orden oficial.
- Mejoramiento de la confiabilidad, se ve claramente falta del proceso de gestión de activos, falta de ingenieros de confiabilidad, falta de Área de ingeniería.

***Recomendaciones:***

- Identificar de mejor manera oportunidades de mejora en gestión de repuestos críticos en base a criterios como costos e indisponibilidad en inventario.
- Trabajar con los stakeholders de mantenimiento identificando en conjunto mejoras significativas al desempeño de los procesos conjuntos.
- Participar en la creación del departamento de ingeniería, quienes determinaran como satisfacer las necesidades de las áreas (Apoyo principal en la gestión de adquisiciones). Participar en la creación del proceso de gestión de activos.
- Determinar criterios conocidos por todos los mecánicos para la gestión de residuos poniendo énfasis en cuando un repuesto será cambiado y/o reparado.
- Determinar criterios de equipos disponibles, y considerar la integración del indicador de disponibilidad con los indicadores de operaciones.

## ***Priorización de problemáticas.***

A modo de resumen se puede determinar que lo que genera el estado actual de mantenimiento según lo analizado anteriormente son las siguientes 10 causas presentadas con la estructura del diagrama de Ishikawa.



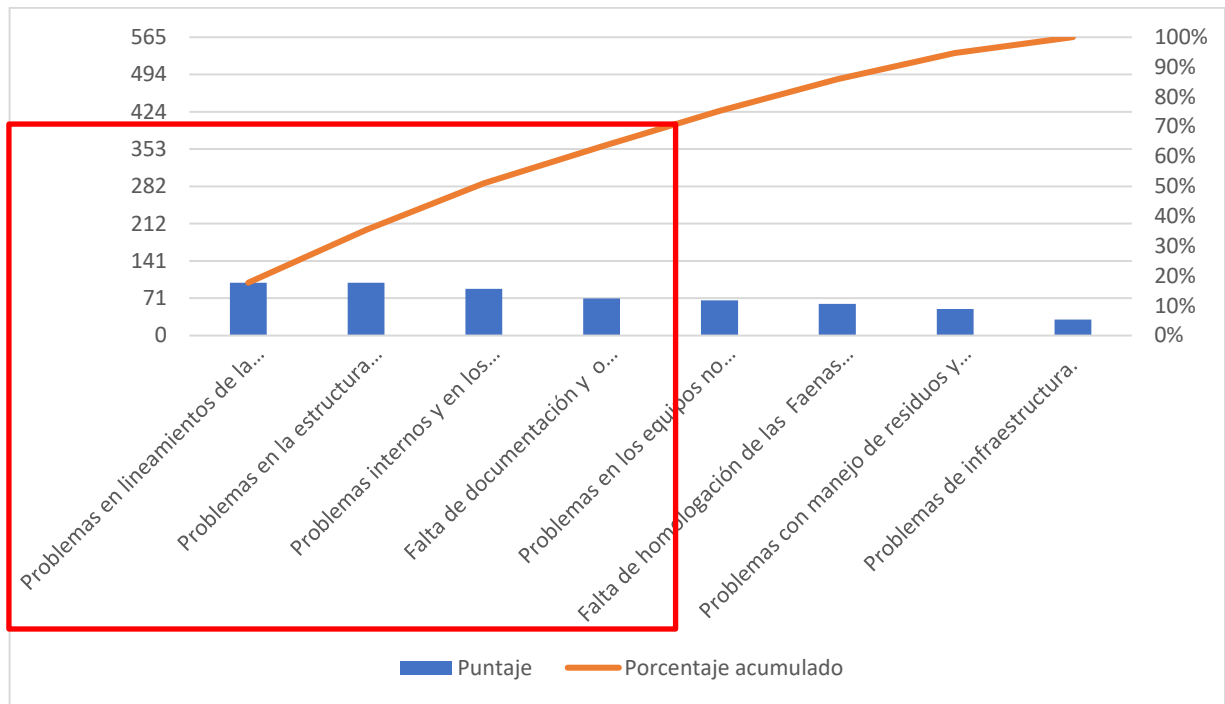
***Figura 22: Estructura de Ishikawa.***

Para poder trabajar de mejor manera con las problemáticas y generar el mayor valor posible a las propuestas de mejora que apunten a solucionar las causas raíces de los problemas, es necesario validar las causas presentadas en el diagrama anterior, para ello se hace uso del siguiente análisis de Pareto que requiere valorar como afecta cada una de las problemáticas del diagrama de Ishikawa en la implementación de las 3 normas tomando en cuenta a criterio del estudiante factores tales como el estado actual observado y la repercusión en la norma correspondiente.

**Tabla 10: Puntajes de cada tipo de problemática.**

<i>Principales problemas</i>	<i>Norma ISO 9001</i>	<i>Norma ISO 14001</i>	<i>Norma ISO 45001</i>	<i>Promedio</i>
Problemas en lineamientos de la compañía (referente a objetivos y plataforma filosófica)	100	100	100	100
Problemas en la estructura organizacional y falta de departamentos y personal.	100	100	100	100
Problemas internos y en los procedimientos entre departamentos interesados	90	85	90	88
Falta de documentación y o verificación a nivel organizacional.	70	70	70	70
Problemas en los equipos no adecuados para operación	50	80	70	67
Falta de homologación de las Faenas (buenas prácticas).	80	50	50	60
Problemas con manejo de residuos y la disposición final.	50	70	30	50
Problemas de infraestructura.	10	30	50	30

Tal como se muestra en la tabla (pintados de color rojo) (confirmado en el diagrama de Pareto) las cuatro problemáticas con mayor puntaje asignado son las que logran entre el 70 al 80% de impacto en los problemas actuales por lo que es de suma importancia abordarlas como prioridad con propuestas de mejora, con respecto a las otras igual se trabajarán en menor medida.



**Figura 23: Diagrama de Pareto.**

## 8. Tema 3: Plan de propuestas de mejora.

Con respecto a las propuestas de mejora, estas se enmarcan en la necesidad de superar los mayores dolores encontrados en el análisis de brecha y la priorización de Pareto, a continuación, se presenta la tabla resumen de lo anteriormente hecho, aquí se encuentran los aspectos de las normas analizados y comentarios del estado actual teniendo en cuenta los principales problemas de Pareto.

**Tabla 11: Resumen de análisis de brecha.**

<i>Aspecto evaluado</i>	<i>Que dice la norma</i>	<i>Resumen de estado actual</i>
Liderazgo y compromiso de la alta dirección toma de decisiones basada en la evidencia.	<p><i>“Los líderes en todos los niveles establecen la unidad de propósito y la dirección y crean condiciones en las que las personas se implican en el logro de los objetivos de la calidad de la organización.”</i></p> <p><i>“Las decisiones basadas en el análisis y la evaluación de datos e información tienen mayor probabilidad de producir los resultados deseados.”</i></p>	En este aspecto existen muchas ganas de salir adelante como organización tratando de dejar atrás ciertas actitudes que generan problemas o entorpecen los procesos teniendo siempre en cuenta el uso de mejores prácticas para funcionar.
Enfoque al cliente y partes interesadas.	<p><i>“Las organizaciones atraen, consiguen y conservan el apoyo de las partes interesadas pertinentes de las que dependen para su éxito”</i></p> <p><i>“Cumplir los requisitos del cliente y exceder sus expectativas”</i></p>	En la actualidad mantenimiento no trabaja de cerca con los stakeholders ni identifica completamente a sus clientes e intereses.
Comprensión contexto interno y externo.	<p><i>“Este proceso determina los factores que influyen en el propósito, objetivos y sostenibilidad de la organización. Considera factores internos tales como los valores, cultura, conocimiento y desempeño de la organización. También considera factores externos tales como entornos legales, tecnológicos, de competitividad, de mercados, culturales, sociales y económicos. La visión, misión, políticas y objetivos son ejemplos de las formas en las que pueden expresarse los propósitos de la organización.”</i></p>	Se observa falencia dentro de la plataforma filosófica de la compañía por lo que se desencadenan una serie de problemas hacia abajo repercutiendo en mantenimiento.
Pensamiento en base a riesgos	<p><i>“Planificar e implementar acciones para abordar riesgos y oportunidades”</i></p>	Dentro de los procedimientos de mantenimiento no se abordan los riesgos correctamente.
Enfoque a procesos y ciclo de la calidad	<p><i>“Definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones con el fin de alcanzar los resultados previstos en función de la política de calidad.”</i></p>	<p>No se identifica política de calidad en la compañía.</p> <p>No existen procedimientos claros que cumplan con las expectativas de los clientes internos y no toman en cuenta los requisitos de los interesados.</p>

Gestión documental.	<i>Información que una organización tiene que controlar y mantener, y el medio que la contiene</i>	Es necesario empezar a construir y documentar la información necesaria.
Otros.	<i>Medio ambiente y seguridad general</i>	Problemas entre faenas con gestión de residuos y protocolos de seguridad.

Las propuestas de mejora que se planean implementar vienen a intentar superar el estado actual presentado en la tabla anterior, a continuación, se detallan las propuestas de mejora correspondientes a cada uno de los aspectos.

**Tabla 12: Propuestas de mejora macro.**

<i>Aspecto Normativo</i>	<i>Propuestas de mejora (Nivel macro).</i>
Liderazgo y compromiso de la alta dirección toma de decisiones basada en la evidencia.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificar organizar y proponer recursos a nivel gerencial con el fin de iniciar el camino de un SGI.</li> <li>2. Generar instancias de revisión de las políticas, objetivos, y plataforma filosófica de la compañía para hacer una correcta bajada hacia mantenimiento.</li> <li>3. Generar políticas y objetivos de mantenimiento en base a diferentes parámetros como los enfoques a proceso, clientes, interesados o análisis de riesgos siempre.</li> </ol>
Enfoque al cliente y partes interesadas.	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Trabajar con los interesados y el cliente para cubrir las expectativas de los mismos de tal manera que se pueda garantizar el éxito de mantenimientos.</li> </ol>
Comprensión contexto interno y externo.	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Trabajar en la estructura organizacional de la compañía y la de mantenimiento dejando claras las tareas existentes actualmente.</li> </ol>
Pensamiento en base a riesgos	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Identificar los riesgos y controlar sus posibles impactos para los procesos.</li> </ol>
Enfoque a procesos y ciclo de la calidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Trabajar en la identificación de los procesos teniendo en cuenta aspectos como riesgos, enfoque al cliente, interesados etc.</li> <li>8. Crear instancias de revisión de los procesos para crear los que pudieren faltar, complementar aquellos que no son suficientes en la actualidad y eliminar aquellas actividades que no agregan valor dentro de la compañía y de mantenimiento.</li> </ol>
Gestión documental.	<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Documentar políticas de la compañía objetivos y todo lo anteriormente trabajado.</li> <li>10. Documentar objetivos de mantenimiento.</li> <li>11. Documentar los procedimientos.</li> </ol>
Otros.	<ol style="list-style-type: none"> <li>12. Homologar la mejores practicas entre faenas principalmente en temas de protocolos de seguridad</li> <li>13. Mejorar las instancias de gestión medioambiental.</li> </ol>

Las propuestas de mejora de nivel macro se desglosan en las mejoras que participaran de los planes de implementación, dado el trabajo se enfoca en el área de mantenimiento se asignaran cada una de ellas dentro de los tres macroprocesos de mantenimiento (**Estrategia, administración de los trabajos y mejoramiento d la confiabilidad del mantenimiento**) con el fin de orientar el orden de implementación y a quien puede corresponder cada una de las tareas.

**Tabla 13: Propuestas de mejora desglosadas con su respectivo proceso de mantenimiento.**

<i>Propuestas de mejora</i>	<i>Proceso de mantenimiento involucrado.</i>
<i>Reunión previa de gerencia para comprometer recursos humanos, técnicos y financieros con el fin de indagar en las políticas declaradas y comunicar las nuevas intenciones a todos los trabajadores de la compañía.</i>	<i>Estrategia</i>
<i>Conformar equipos de trabajo necesarios para trabajar como gestores.</i>	<i>Estrategia</i>
<i>Generar programas de concientización a lo largo de la compañía, comunicando que significa un sistema de gestión integrado y mostrando de manera correcta a los trabajadores (especialmente mantenimiento) la bajada de las políticas de la compañía.</i>	<i>Estrategia</i>
<i>Capacitación en Normas ISO (9001, 45001 y 14001) para diferentes actores claves de mantenimiento (Replicable a toda la compañía).</i>	<i>Estrategia</i>
<i>Generar reuniones dentro de mantenimiento compartiendo la experiencia de las capacitaciones.</i>	<i>Estrategia</i>
<i>Generar documentación de políticas y plataforma filosófica, a nivel de gerencia general de la compañía.</i>	<i>Estrategia</i>
<i>Identificación de procesos levantados dentro de mantenimiento revisando si estos cumplen o no con lo declarado por la organización, además se debe identificar donde hay “Grasa” dentro de mantenimiento (y la organización en general).</i>	<i>Estrategia y administración de los trabajos</i>
<i>Asesoramiento externo para encontrar riesgos en los procedimientos declarados</i>	<i>Administración de los trabajos y mejoramiento.</i>
<i>Reuniones con cliente interno para revisar los procesos de mantenimiento, y declarar metas conjuntas en base a los objetivos declarados por el cliente interno (Operaciones).</i>	<i>Estrategia, administración de los trabajos y mejoramiento.</i>
<i>Generar reuniones de trabajo entre las gerencias con el fin de agilizar procesos conjuntos eliminando aquellas acciones que no sumen valor (Grasa) y dificulten el trabajo de mantenimiento (trabajar con los stakeholders de mantenimiento: Adquisiciones, bodega. etc.).</i>	<i>Estrategia, administración de los trabajos y mejoramiento.</i>

<i>Nota: Alinear objetivos comunes con el cliente interno.</i>	
<i>Declarar el organigrama con sus respectivos roles y tareas a nivel específico de mantenimiento, generando los cargos faltantes y especificando las tareas (sin duplicidad) de los cargos actuales.</i>	<i>Estrategia, administración de los trabajos</i>
<p><i>Cubrir las brechas de riesgo identificadas actualmente (Trabajar las brechas)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Trabajo de título orientado a crear proceso de mejoramiento de la confiabilidad (fundamental para el mejoramiento continuo del departamento) y busque dar enfoque a procesos a los procedimientos declarados.</i></li> <li>• <i>Generar nuevos procedimientos con lo trabajado anteriormente referente a riesgos, objetivos alineados con la compañía, métricas alineadas con el cliente en general y la grasa que se identificó con los diferentes stakeholders y departamentos relacionados con la gestión del mantenimiento.</i></li> </ul>	<i>Administración de los trabajos y mejoramiento.</i>
<i>Conseguir profesionalización de la compañía.</i>	<i>Estrategia.</i>
<i>Creación de instalaciones adecuadas para la gestión de residuos y centros de reciclaje de piezas que puedan servir más adelante.</i>	<i>Administración de los trabajos.</i>
<i>Crear proceso de gestión de residuos (Mantenimiento debe ser parte activa del proceso) con sus respectivos indicadores y controles críticos definidos</i>	<i>Administración de los trabajos y mejoramiento.</i>
<i>Memoria de título orientada a la aplicación del método 5S en el taller de mantenimiento con el fin de evaluar el estado de las bodegas no oficiales dentro de mantenimiento</i>	<i>Administración de los trabajos</i>
<i>Declarar directrices para cambios y/o reparaciones de los repuestos, eliminar las bodegas no oficiales con repuestos que no son aprovechables.</i>	<i>Administración de los trabajos y mejoramiento</i>
<i>Revisar protocolos de seguridad de los trabajos utilizando como guía lo trabajado en el salvador.</i>	<i>Administración de los trabajos</i>
<i>Gestionar la compra de los implementos de seguridad necesarios para ejecutar las tareas de mantenimiento, debe buscarse y exigirse el uso de los mantenedores y las fiscalizaciones cruzadas.</i>	<i>Administración de los trabajos</i>
<i>Auditorias Cruzadas con motivos de fiscalizaciones medio ambientales y de seguridad en el trabajo.</i>	<i>Administración de los trabajos</i>
<i>Continuar con trabajo de título para la gestión de repuestos críticos en base a criterios como costos e indisponibilidad en inventario.</i>	<i>Mejoramiento</i>
<i>Internalizar el trabajo hecho por los stakeholders de mantenimiento identificando en conjunto mejoras significativas al desempeño de los procesos conjuntos.</i>	<i>Mejoramiento</i>
<i>Participar en la creación del departamento de ingeniería, quienes determinaran como satisfacer las necesidades de las áreas (Apoyo principal en la gestión de adquisiciones).</i>	<i>Mejoramiento</i>
<i>Participar en la creación del proceso de gestión de activos.</i>	<i>Mejoramiento</i>
<i>Determinar criterios conocidos por todos los mecánicos para la gestión de residuos poniendo énfasis en cuando un repuesto será cambiado y/o reparado.</i>	<i>Administración de los trabajos y Mejoramiento</i>
<i>Garantizar mediante el uso de equipos móviles las condiciones de trabajo óptimas para la intervención de los equipos sin importar si estos se intervienen dentro o fuera del taller (Caja de herramientas mecánico, toldos de campaña)</i>	<i>Mejoramiento</i>

Por último, es necesario mencionar que las propuestas de mejora tienen márgenes de tiempos diferentes dado que muchas de ellas son fases previas de otras acciones (por ejemplo, en el caso de las recomendaciones hechas para los procesos no se pueden realizar sin las políticas de la compañía). **Para crear el plan de implementación se propone siguiente el orden lógico de las diferentes propuestas de mejora.**

1. Compromiso de la alta dirección.
2. Conformación de equipo de trabajo.
3. Programa de concienciación de Normas ISO (También aplicado a la gestión de mantenimiento).
4. Capacitación y entrenamiento.
5. Evaluación del estado inicial de la compañía y del departamento de mantenimiento.
6. Documentación fijación de objetivos y plazos para esto.
7. Control de documentos e implantación del sistema.
8. Auditoría interna del sistema.
9. Revisión de la alta dirección.
10. Auditoría previa a certificación.



Orden temporal

Las propuestas de mejora clasificadas se muestran en la siguiente tabla, esto es importante porque se considera como la base de los planes de implementación, dado que hay **mejoras y recomendaciones de trabajo que apuntan a la preparación de la compañía para recibir lo que significa un sistema de gestión integrado pero también otras propuestas son más específicas al departamento de mantenimiento.**

**Tabla 14: Plan de propuestas de mejora.**

<i>Norma</i>	<i>Propuestas de mejora</i>	<i>Mejora</i>
<b>Preparación para el SGI.</b>	<i>Reunión previa de gerencia para comprometer recursos humanos, técnicos y financieros con el fin de indagar en las políticas declaradas y comunicar las nuevas intenciones a todos los trabajadores de la compañía</i>	<i>Compromiso de la alta dirección</i>
	<i>Conformar equipos de trabajo necesarios para trabajar como gestores.</i>	<i>Conformación del equipo de trabajo</i>
	<i>Generar programas de concientización a lo largo de la compañía, comunicando que significa un sistema de gestión integrado y mostrando de manera correcta a los trabajadores (especialmente mantenimiento) la bajada de las políticas de la compañía.</i>	<i>Programa de concientización</i>
	<i>Capacitación en Normas ISO (9001, 45001 y 14001) para diferentes actores claves de mantenimiento (Replicable a toda la compañía).</i>	<i>Capacitación y entrenamiento</i>
	<i>Generar reuniones dentro de mantenimiento compartiendo la experiencia de las capacitaciones.</i>	<i>Capacitación y entrenamiento</i>

	<i>Generar documentación de políticas y plataforma filosófica, a nivel de gerencia general de la compañía.</i>	<i>Desarrollo de documentación a nivel gerencial</i>
<b>ISO 9001</b> <i>(Aplica a todas las normas)</i>	<i>Identificación de procesos levantados dentro de mantenimiento revisando si estos cumplen o no con lo declarado por la organización, además se debe identificar donde hay “Grasa” dentro de mantenimiento (y la organización en general).</i>	<i>Evaluación del estado inicial</i>
	<i>Asesoramiento externo para encontrar riesgos en los procedimientos declarados</i>	<i>Evaluación del estado inicial</i>
	<i>Reuniones con cliente interno para revisar los procesos de mantenimiento, y declarar metas conjuntas en base a los objetivos declarados por el cliente interno (Operaciones).</i>	<i>Evaluación del estado inicial</i>
	<i>Generar reuniones de trabajo entre las gerencias con el fin de agilizar procesos conjuntos eliminando aquellas acciones que no sumen valor (Grasa) y dificulten el trabajo de mantenimiento (trabajar con los stakeholders de mantenimiento: Adquisiciones, bodega. etc.).</i>  <i>Nota: Alinear objetivos comunes con el cliente interno.</i>	<i>Evaluación del estado inicial</i>
	<i>Declarar el organigrama con sus respectivos roles y tareas a nivel específico de mantenimiento, generando los cargos faltantes y especificando las tareas (sin duplicidad) de los cargos actuales.</i>	<i>Evaluación del estado inicial y desarrollo de la documentación.</i>

	<p><i>Cubrir las brechas de riesgo identificadas actualmente (Trabajar las brechas)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Trabajo de título orientado a crear proceso de mejoramiento de la confiabilidad (fundamental para el mejoramiento continuo del departamento) y busque dar enfoque a procesos a los procedimientos declarados.</i></li> <li>• <i>Generar nuevos procedimientos con lo trabajado anteriormente referente a riesgos, objetivos alineados con la compañía, métricas alineadas con el cliente en general y la grasa que se identificó con los diferentes stakeholders y departamentos relacionados con la gestión del mantenimiento.</i></li> </ul>	<p><i>Evaluación del estado inicial y desarrollo de la documentación.</i></p>
	<p><i>Conseguir profesionalización de la compañía.</i></p>	<p><i>Mejora continua del sistema</i></p>
	<p><i>Creación de instalaciones adecuadas para la gestión de residuos y centros de reciclaje de piezas que puedan servir más adelante.</i></p>	<p><i>Evaluación del estado inicial y desarrollo de la documentación</i></p>
	<p><i>Crear proceso de gestión de residuos (Mantenimiento debe ser parte activa del proceso) con sus respectivos indicadores y controles críticos definidos</i></p>	<p><i>Desarrollo de la documentación</i></p>
	<p><i>Memoria de título orientada a la aplicación del método 5S en el taller de mantenimiento con el fin de evaluar el estado de las bodegas no oficiales dentro de mantenimiento</i></p>	<p><i>Desarrollo de la documentación</i></p>

<b>Normas ISO 45000 Y 140000.</b>	<i>Declarar directrices para cambios y/o reparaciones de los repuestos, eliminar las bodegas no oficiales con repuestos que no son aprovechables.</i>	<i>Desarrollo de la documentación</i>
	<i>Revisar protocolos de seguridad de los trabajos utilizando como guía lo trabajado en el salvador.</i>	<i>Desarrollo de la documentación.</i>
	<i>Gestionar la compra de los implementos de seguridad necesarios para ejecutar las tareas de mantenimiento, debe buscarse y exigirse el uso de los mantenedores y las fiscalizaciones cruzadas.</i>	<i>Control de documentos e implementación del sistema.</i>
	<i>Auditorias Cruzadas con motivos de fiscalizaciones medio ambientales y de seguridad en el trabajo.</i>	<i>Auditoría interna del sistema.</i>
	<i>Continuar con trabajo de título para la gestión de repuestos críticos en base a criterios como costos e indisponibilidad en inventario.</i>	<i>Evaluación del estado inicial y desarrollo de la documentación.</i>
	<i>Internalizar el trabajo hecho por los stakeholders de mantenimiento identificando en conjunto mejoras significativas al desempeño de los procesos conjuntos.</i>	<i>Evaluación del estado inicial.</i>

<b>Procesos de mantenimiento</b>	<i>Participar en la creación del departamento de ingeniería, quienes determinaran como satisfacer las necesidades de las áreas (Apoyo principal en la gestión de adquisiciones).</i>	<i>Evaluación del estado inicial y desarrollo de documentación.</i>
	<i>Participar en la creación del proceso de gestión de activos.</i>	<i>Evaluación del estado inicial y desarrollo de documentación.</i>
	<i>Determinar criterios conocidos por todos los mecánicos para la gestión de residuos poniendo énfasis en cuando un repuesto será cambiado y/o reparado.</i>	<i>Evaluación del estado inicial.</i>
	<i>Garantizar mediante el uso de equipos móviles las condiciones de trabajo óptimas para la intervención de los equipos sin importar si estos se intervienen dentro o fuera del taller (Caja de herramientas mecánico, toldos de campaña)</i>	<i>Evaluación del estado inicial.</i>
	<i>Internalizar dentro de mantenimiento a jefe de talleres con el fin de manejar los equipos a cargo y el mantenimiento de las estructuras que permiten el mantenimiento.</i>	<i>Evaluación del estado inicial.</i>

## **9. Tema 4: *Plan de implementación.***

Dado el orden otorgado en el plan de propuestas de mejora es posible idear de mejor manera un plan de implementación, a continuación, se detallarán las características principales de este plan de implementación y se entregara la carta Gantt correspondiente al plan de implementación de las propuestas de mejora.

### **Características principales del plan de implementación.**

Dentro de lo trabajado en el plan de propuestas de mejora es posible visualizar que se requieren dos etapas de implementación donde una etapa se debe realizar primero y la otra después.

#### **1. *Preparación de la compañía para el SGI.***

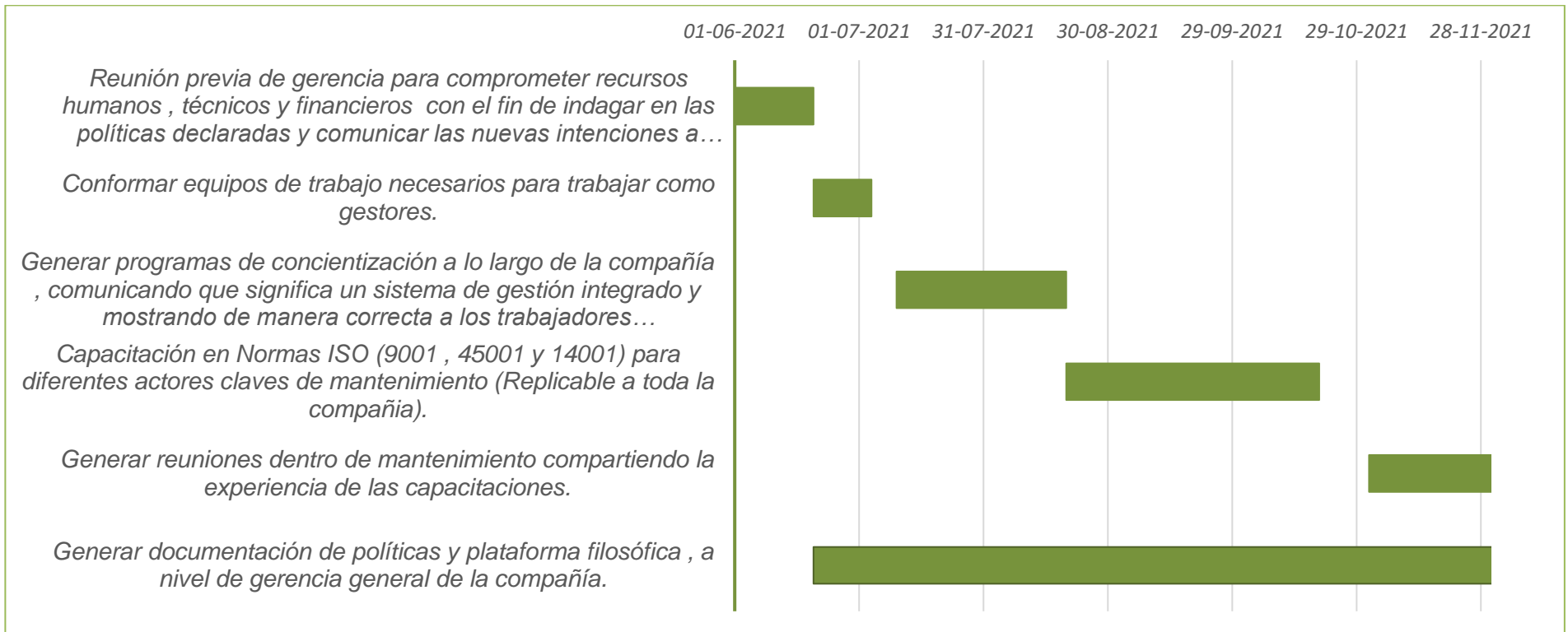
- Cantidad de propuestas de mejora: 6
- Duración: Seis meses
- Objetivo del plan: preparar a la organización para implementar un SGI.

#### **2. *Implementación de las mejoras como resultado del análisis se brecha.***

- Cantidad de propuestas de mejora: 21
- Duración: Aproximadamente catorce meses.
- Objetivo del plan: implementar un SGI.

Duración total del plan de implementación: 20 meses

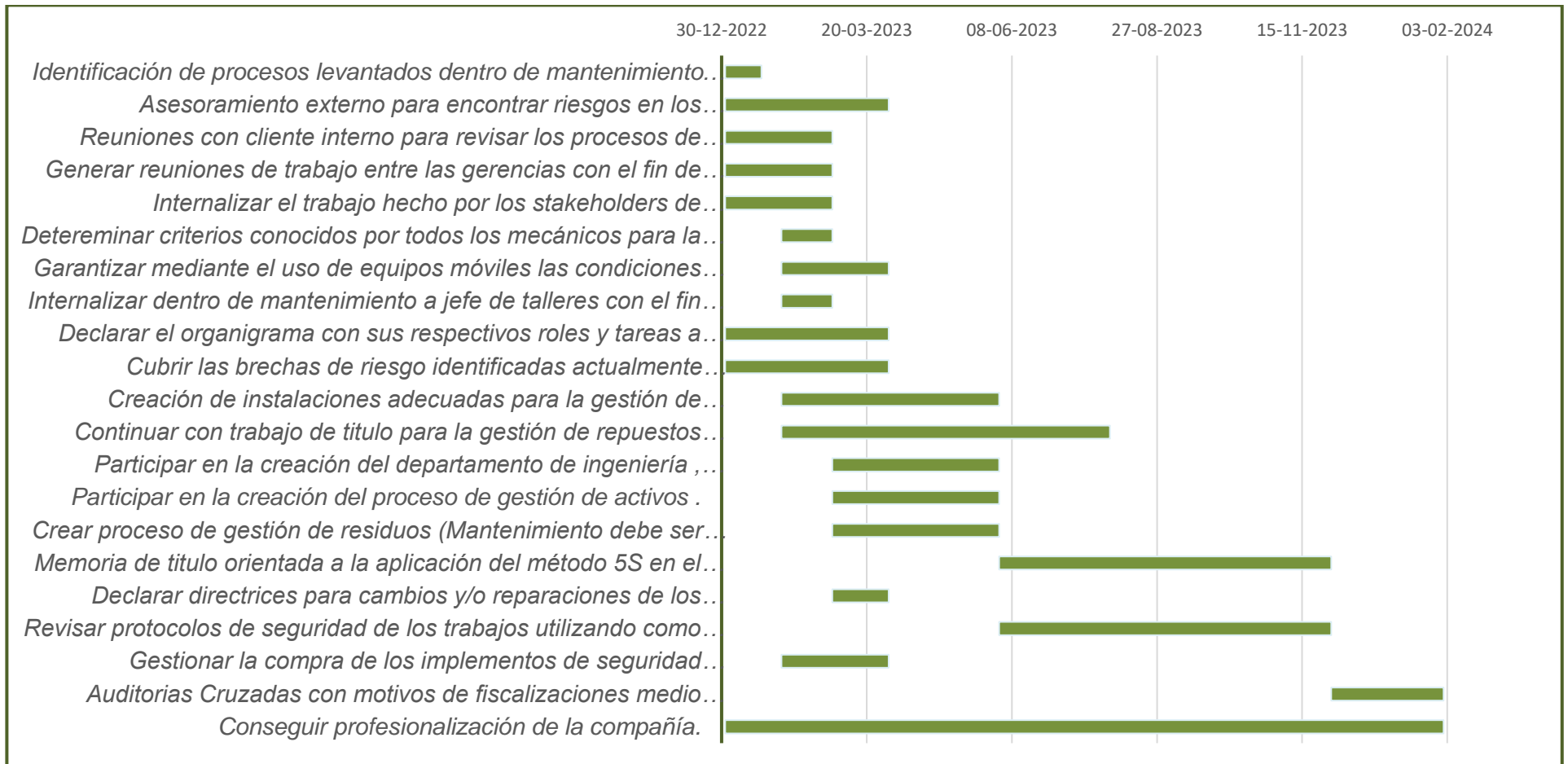
A continuación se presentan los planes de implementación propuestos en sus dos etapas respectivas , por temas de espacio el segundo plan esta cortado en su contenido y resumido en su tabla pero se adjuntara la planilla donde ver los planes de implementación de manera más detallada.



**Figura 24: Planificación para plan de preparación para el SGI.**

**Tabla 15: Estructura 5W plan de preparación.**

<i>Como se compone el plan de implementación</i>	<i>Inicio</i>	<i>Final</i>	<i>Duración (Días)</i>	<i>Por qué se realizará esta actividad</i>	<i>Quien será el encargado de ejecutarla</i>	<i>Que recursos necesita para ejecutar las tareas</i>	<i>Donde</i>
Reunión previa de gerencia para comprometer recursos humanos, técnicos y financieros con el fin de indagar en las políticas declaradas y comunicar las nuevas intenciones a todos los trabajadores de la compañía	01-06-2022	20-06-2022	19	Es necesario hacer la bajada desde los alto mandos de la organización comprometer tiempo metas y recursos.	Gerencia	Profesionales	Corporativo
Conformar equipos de trabajo necesarios para trabajar como gestores.	20-06-2022	04-07-2022	14	Se tiene que preparar la llegada de una implementación SGI	Gerencia y jefes de area	Profesionales	Corporativo
Generar programas de concientización a lo largo de la compañía, comunicando que significa un sistema de gestión integrado y mostrando de manera correcta a los trabajadores (especialmente mantenimiento) la bajada de las políticas de la compañía.	10-07-2021	20-08-2021	41	Hay que generar conciencia de la organización del objetivo que se quiere lograr para obtener los compromisos de la organización.	Asesor, jefes de área y gerencia	Profesionales	Corporativo
Capacitación en Normas ISO (9001, 45001 y 14001) para diferentes actores claves de mantenimiento (Replicable a toda la compañía).	20-08-2021	20-10-2021	61	Es necesario contar con personas que entiendan íntegramente esta herramienta.	Asesor, encargados, control de gestión.	Profesionales	Corporativo
Generar reuniones dentro de mantenimiento compartiendo la experiencia de las capacitaciones.	01-11-2021	01-12-2021	30	Se debe hacer el correcto intercambio de información dado que los recursos son limitados.	Equipo de mantenimiento	Profesionales	Corporativo



**Figura 25: Planificación para plan de implementación de las mejoras (Referencial).**

**Tabla 16: Estructura 5W plan de implementación.**

<i>Como se compone el plan de implementación</i>	<i>Inicio</i>	<i>Final</i>	<i>Duración (Meses)</i>	<i>Por qué se realizará esta actividad</i>	<i>Quien será el encargado de ejecutarla</i>	<i>Que recursos necesita para ejecutar las tareas</i>	<i>Donde</i>
Identificar procesos con sus respectivas entradas y salidas, los riesgos y stakeholders.	01-01-2023	01-05-2023	4	Porque es necesario reconocer lo que actualmente se está realizando, identificando aquellas acciones que no agregan valor, trabajando en los riesgos y alineando a los objetivos del negocio y las expectativas del cliente.	Asesor. Jefes de área, memorista y trabajadores	Profesionales	Faena
Generar la plataforma filosófica, alineando objetivos comunes con las demás áreas interesadas	01-01-2023	01-05-2023	4	Porque es necesario alinear los objetivos con la misión y visión de compañía formando un todo coherente.	Jefes de Área y gerencia	Profesionales	Corporativo
Cambios en la estructura organizacional	01-01-2023	01-05-2023	4	Porque la estructura de la empresa debe responder a como la compañía aborda los desafíos propuestos en los objetivos propios y a la demanda de los clientes.	Jefes de Área y gerencia	Profesionales	Corporativo
Documentar, y verificar el cumplimiento de los plazos y la profesionalización mediante parámetros medibles en la gestión de los procedimientos.	01-05-2023	01-09-2023	4	Toda la información debe ser documentada para contar con respaldos y mejorar la organización.	Asesor. Jefes de área, memorista y trabajadores	Profesionales	Corporativo
Acciones específicas o complementarias que nacen de hallazgos particulares y cumplimiento de metas,	01-09-2023	01-04-2021	7	Dentro de los análisis realizados se encontrarán más cosas que se tendrán que tratar para avanzar con la implementación.	Toda la organización.	Profesionales	Corporativo

## **10. Tema 5: Estimación de costos.**

En términos de recursos las propuestas de mejora pueden necesitar a grandes rasgos dos tipos de requerimientos para ser realizadas:

### **1. Horas hombre empleadas para desarrollo de las tareas.**

Son las horas hombre que nacen como el resultado entre las horas que dedicarán los profesionales a desarrollar las actividades de mejora multiplicadas por el número de profesionales dedicados, para hacer más simple los cálculos se tendrán las siguientes categorías que resumen las propuestas de mejora:

- a. **Horas hombre de profesionales que deban contratarse como un servicio externo** (Relacionado con asesoramiento específico de normas ISO)
- b. **Horas hombre de profesionales dentro de la empresa** (Relacionado con la documentación de los procedimientos nuevos que deban crearse, con la determinación de ciertos protocolos y a nivel gerencial con los desarrollos de políticas necesarias)
- c. **Horas hombre de profesionales nuevos que deben sumarse a la compañía** (Principalmente en la consideración de la creación de nuevos departamentos dentro de la compañía como lo serían los relacionados con la gestión ambiental y con el departamento de ingeniería además por otro lado se considera importante mencionar que dentro de las propuestas de mejora se propusieron algunas que contemplan trabajos de memorias de título.)

### **2. Inversión de capital en equipos y suministros.**

Es el capital que deberá invertirse para desarrollar las propuestas de mejora que requieran principalmente instalaciones y/o estructuras, dentro de este marco se calcula como la cantidad de suministro necesario (Solo el de mayor costo que sea representativo) multiplicado por el precio unitario de este.

Dado lo anterior las mejoras asociadas a *horas hombre serán evaluadas como OPEX* y las mejoras asociadas a la *inversión de capital serán del tipo CAPEX*.

A continuación, se presenta la tabla resumen de estimación de costos y recursos empleados del plan de implementación, con la correspondiente separación en Tipo CAPEX y OPEX.

**Tabla 17: Resumen de costos y recursos estimados en USD.**

<i>Tipo de mejora.</i>	<i>Costo total en el periodo fijado sin contingencia.</i>	<i>Descripción de los recursos necesarios (Principales).</i>
<i>OPEX</i>	<i>120.000USD</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>1 Asesor ambiental</i></li> <li>• <i>1 Asesor en normas ISO</i></li> <li>• <i>2 ingenieros para área de ingeniería</i></li> <li>• <i>1 ingeniero ambiental para la compañía</i></li> <li>• <i>2 supervisores</i></li> <li>• <i>2 memoristas</i></li> </ul>
<i>CAPEX</i>	<i>31.000 USD</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Toldos de campaña como talleres.</i></li> <li>• <i>Instalación de bodega para repuestos en tránsito.</i></li> <li>• <i>Instalación de lugar para gestión de residuos.</i></li> </ul>

### 9.1 Bases de estimación

A continuación, se presenta la tabla con consideraciones hechas para la estimación de costos y recursos empleados.

**Tabla 18: Bases de estimación costos.**

<i>Descripción</i>	<i>Proyecto</i>
<i>Bases de estimación</i>	
<i>Metodología de estimación</i>	<i>Modelo paramétrico, juicios o analogías.</i>
<i>Cotizaciones / licitaciones</i>	<i>Base de datos del memorista, en base a trabajos anteriores</i>
<i>Rango esperado de Contingencia</i>	<i>30%-40%</i>
<i>Descripción del alcance del proyecto</i>	<i>General</i>
<i>Selección de proveedores</i>	<i>No Aplica</i>
<i>Costos fase de ingeniería</i>	<i>Factorizado</i>
<i>Costos Indirectos</i>	<i>Factorizado</i>
<i>Costos de implementación del Contratista</i>	<i>Factorizado</i>
<i>Costos del dueño</i>	<i>Factorizado</i>

#### **Exclusiones**

Dentro de este trabajo de título se excluyen las siguientes consideraciones lo que permite hacer una estimación de costos nivel ingeniería de perfil.

##### **1. General.**

- a. Cálculo del Valor Presente Neto del proyecto.
- b. Análisis de sensibilidad de las variables.
- c. Estudios de mercado sobre precios de materiales principales y otros con el fin de analizar variaciones de mercado.
- d. Cotización de proveedores.

**2. Costo directo.**

- a. Sin Exclusiones.

**3. Costo Indirecto.**

- a. Se excluye, la estimación de los costos de catering y bonos para todo el personal, tanto para administración como para la construcción.
- b. De acuerdo a cada proyecto, se excluirán los puntos que no se requieran para sus estimaciones.

**9.2 Cubicaciones y horas hombre**

Se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Las cubicaciones serán basadas en medidas estimadas por el memorista, basada en la experiencia previa de estimación de costos. Además, el nivel de ingeniería desarrollada no permite cubicaciones específicas.
2. No se considera el cálculo de la productividad.
3. En el caso de las horas hombre necesarias se estimaron en base aproximaciones hechas por el memorista según la duración del proyecto sin considerar ningún tipo de factor *allowance* ni factor de *rendimiento*.
4. Todas las propuestas de mejora del plan de implementación que correspondan al tipo OPEX serán condensadas en cuatro ítems nombrados a continuación:
  - a. Horas hombre de profesionales que deban contratarse como parte de un servicio externo.
  - b. Horas hombre de profesionales dentro de la empresa pensados como costos hundidos y no serán declarado gastos sino más bien como recursos.
  - c. Horas hombre de profesionales nuevos que deben sumarse a la compañía ya sea con un puesto fijo o como memoristas o practicantes.

**Detalles para la estimación de costos.**

Dentro de las consideraciones hechas para la estimación se costos se presentan las siguientes tablas que permiten visualizara las consideraciones que se hicieron en cada caso (OPEX y CAPEX).

**Tabla 19: Costos (CAPEX).**

<i>Costos</i>	<i>Porcentaje.</i>	<i>Origen del dato</i>
<i>Adquisiciones</i>	<i>Cantidad X Valor unitario</i>	<i>Cotización y/o aproximación</i>
<i>Costos Totales Ingeniería</i>	<i>20% de Adquisiciones</i>	<i>Memorista y trabajo anterior en proyecto de ingeniería</i>
<i>Costos directos contratista</i>	<i>108% Adquisiciones</i>	<i>Memorista y trabajo anterior en proyecto de ingeniería</i>
<i>Costos indirectos contratista</i>	<i>72% de Adquisiciones</i>	<i>Memorista y trabajo anterior en proyecto de ingeniería</i>
<i>Costos indirectos del dueño</i>	<i>10% de Costos directos más indirectos del contratista</i>	<i>Memorista y trabajo anterior en proyecto de ingeniería</i>

**Tabla 20: Costos (OPEX).**

<i>Costos</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Origen del dato</i>
<i>Costos de Ingeniería Vendor</i>	<i>HH X Valor HH X N°profesionales</i>	<i>Memorista</i>
<i>Directos de ingeniería</i>	<i>70% Costos Ingeniería vendor</i>	<i>Memorista y trabajo anterior en proyecto de ingeniería</i>
<i>Indirectos de ingeniería</i>	<i>30% Costos Ingeniería vendor</i>	<i>Memorista y trabajo anterior en proyecto de ingeniería</i>

También se presenta la tabla con las contingencias utilizadas sobre cada ítem.

**Tabla 21: Contingencia.**

<i>Tipo de costo</i>	<i>Porcentaje de Contingencias</i>
<i>Total de costos de ingeniería</i>	<i>15%</i>
<i>Total de adquisiciones</i>	<i>25%</i>
<i>Total de costos directos contratista</i>	<i>30%</i>
<i>Total costos indirectos contratista</i>	<i>35%</i>
<i>Total costos indirectos del dueño</i>	<i>30%</i>

## **11. Conclusiones.**

Conclusiones específicas.

Primer objetivo:

- **La etapa de levantamiento de la información necesaria para realizar el trabajo de título fue obtenida en gran parte mediante entrevistas y documentos no oficiales de la compañía, se logró una buena calidad de la información y esta mostro la carencia del análisis de estado inicial de la empresa , es decir no se reconocen aspectos clave como clientes internos del área de mantenimiento ni los interesados en los procesos, no hay gestión de los riesgos involucrados , hay problemas con las estructura organizacional y falta de declaración de objetivos.**
- **El análisis de riesgos y el FODA muestran que es urgente abordar las temáticas que podrían generar que los procesos logren resultados más atractivos para el cliente y no ceder terreno ante las nuevas tecnologías y competidores presentes. Con respecto al análisis de interesados debe trabajarse fuertemente con bodega y prevención de riesgos.**

Segundo objetivo.

- **Las temáticas propuestas a evaluar sientan los lineamientos generales de un SGI dado que son los aspectos comunes de los buenos sistemas de gestión, al abordarlos se obtiene una clara ganancia sin saturar llegando al detalle (lo que se abordara futuramente) y ayudando a la comprensión del negocio apuntando más que nada al cambio cultural de la compañía como gran valor y ganancia de este trabajo de título.**
- **El análisis de brecha entre la información levantada y la teoría mostro muchos puntos de mejoramiento en los parámetros evaluados lo cual era esperable por el origen familiar de la compañía, se espera una gran ganancia de abordar las temáticas correctamente.**

Tercer Objetivo.

- **Se entrego un plan de mejora que soluciona las problemáticas fundamentales como lo son los lineamientos de la compañía** y la estructura organizacional que representan el mayor impacto al problema en la gestión del mantenimiento.
- **Las propuestas de mejora son enfocadas principalmente en el área de mantenimiento,** con algunas **recomendaciones generales a la alta dirección, pero no abordan a otros departamentos de la compañía** por lo que implementar la trinorma requiere de replicar el análisis hecho. Es decir, el aporte de las mejoras es en una primera etapa de implementación y no inmediata para toda la compañía.

Cuarto objetivo:

- Se entrego un esquema ordenado separado por áreas de gestión que responde como quien donde y cuando debe implementar las tareas señaladas además se separó en una etapa de preparación del SGI y otra etapa de implementación del SGI lo que es fundamental para garantizar el orden de un todo coherente y no pequeñas ideas de mejora aisladas.

Quinto objetivo.

- Se logro estimar los costos y recursos necesarios en base a un análisis factorizado, Los valores más altos fueron alcanzados por los gastos operacionales dado que el problema de gestión se soluciona con horas hombre planificación y análisis crítico.

Conclusión general.

Se logró entregar una propuesta de implementación basada en el análisis de brecha correspondiente a los contenidos teóricos vistos y dispuestos en las Normas, esta aborda las etapas de preparación y de implementación del SGI en la compañía lo que abre las puertas de futuros trabajos entre integrantes de la universidad con la

compañía en cuestión donde es preciso replicar el análisis hecho para el departamento de mantenimiento en las otras áreas de la empresa.

Existen grandes oportunidades de mejora vinculadas a la gestión de la compañía lo cual era esperable dado el origen familiar de la misma, es fundamental que aquellos elementos que dieron vida a la organización y la tienen donde está hoy sean transmitidos a toda la organización en este Sistema de gestión de gestión integrado.

## **12. Bibliografía.**

[1] *Adaptado de Propuesta para un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo Viveros, Stegmaier, Kristjanpoller, Barbera y Crespo (2011),*

[2] *British Standard Institute, 2008, PAS 55.*

[3] *Adaptado de Propuesta para un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo Viveros, Stegmaier, Kristjanpoller, Barbera y Crespo (2011),*

[4] *Gutiérrez, 2010, Calidad total y productividad.*

[5] *Gutiérrez, 2010, Calidad total y productividad.*

[5] *ISO, 2015, ISO 9001.*

[6] *ISO, 2015, ISO 14001.*

[7] *ISO, 2018, ISO 45001.*

[8] *Pistarelli, 2010, Manual de mantenimiento ingeniería, gestión y organización.*

[9] *Lampa [Fotografías] por Empresa de transportes, 2022 (<https://www.empresa de transportes.cl/faenas/>).*

[10] *El salvador [Fotografías] por Empresa de transportes, 2022 (<https://www.empresadetransportes.cl/faenas/>).*

[11] *Sobre nosotros [Organigrama] por Empresa de transportes, 2022 (<https://www.empresadetransportes.cl/sobre-nosotros/>).*

[12] *Empresa de transportes (2020). Sobre nosotros. <https://www.empresadetransportes.cl/sobre-nosotros/>.*

# ANEXOS

## Anexo 1: Procedimientos levantados de mantenimiento.

PROCEDIMIENTO PLANIFICACIÓN			
Identificación:	Revisión:	Fecha:	Página:
PA-Manten	0	29/09/2021	1 de 9

a) Objetivo








El objetivo de este proceso es crear las instancias de planificación necesarias para lograr el correcto funcionamiento del área teniendo en cuenta tanto los factores internos como los externos a ella.

b) Alcance

Este proceso contempla las planificaciones de mantenimiento, dando (origen al mantenimiento preventivo y programado), los análisis de falla (que buscan prevenir mantenimientos correctivos) y los análisis de aceite (monitoreando las condiciones de los componentes), como resultado de la estrategia de mantenimiento empleada en la empresa.

c) Definiciones y Abreviaciones

Simbología Necesaria:

<i>Símbolo.</i>	<i>Significado.</i>
	<i>Inicio que se da automáticamente en un periodo de tiempo determinado</i>
	<i>Inicio que ocurre luego que sucede un Hito.</i>
	<i>Fin del procedimiento.</i>
	<i>Fin del procedimiento que lleva a otro procedimiento.</i>
	<i>Acción que se da durante el procedimiento.</i>
	<i>Decisión que se toma durante el procedimiento.</i>
	<i>Acción que se da durante el proceso pero que conlleva la participación de otro procedimiento.</i>

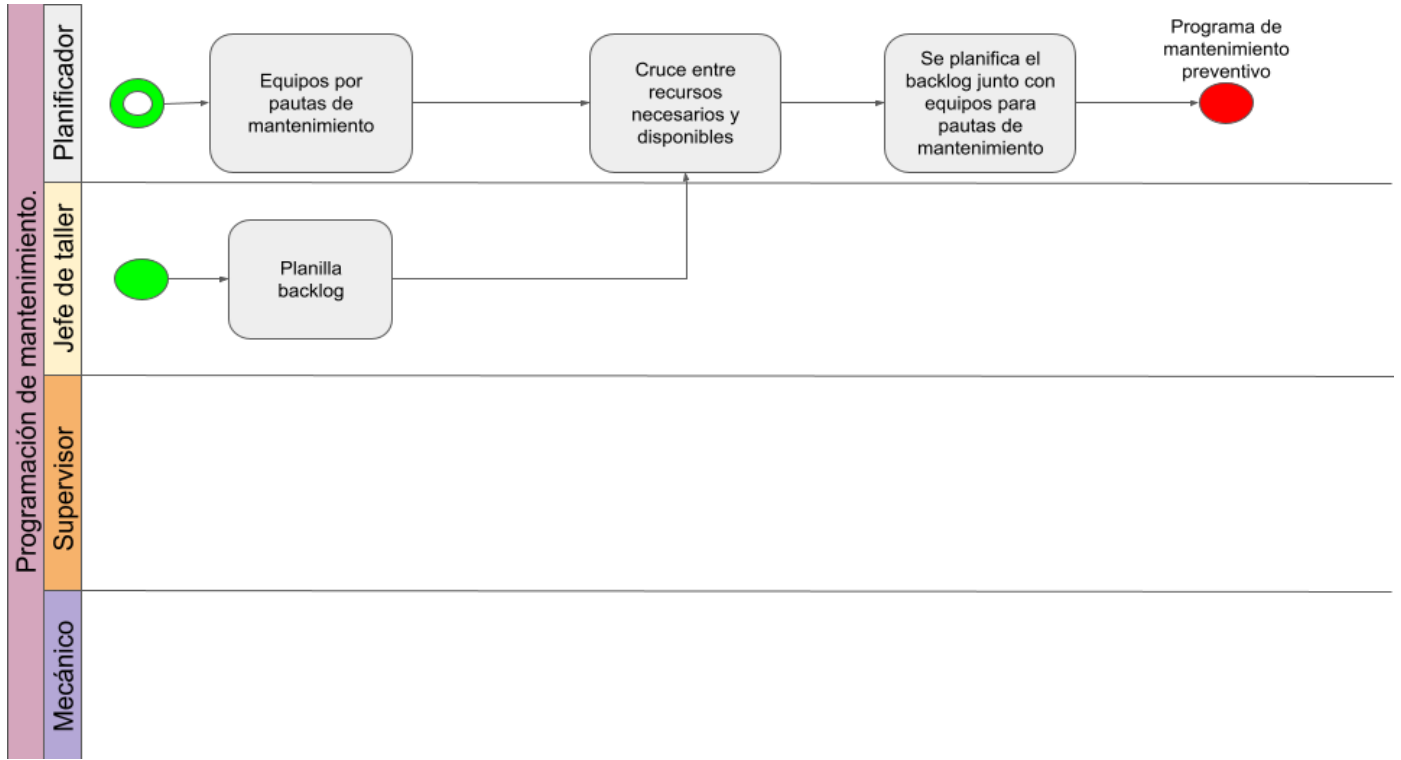
d) Responsabilidad y Autoridad

**Tabla 1. Responsabilidades Proceso de planificación.**

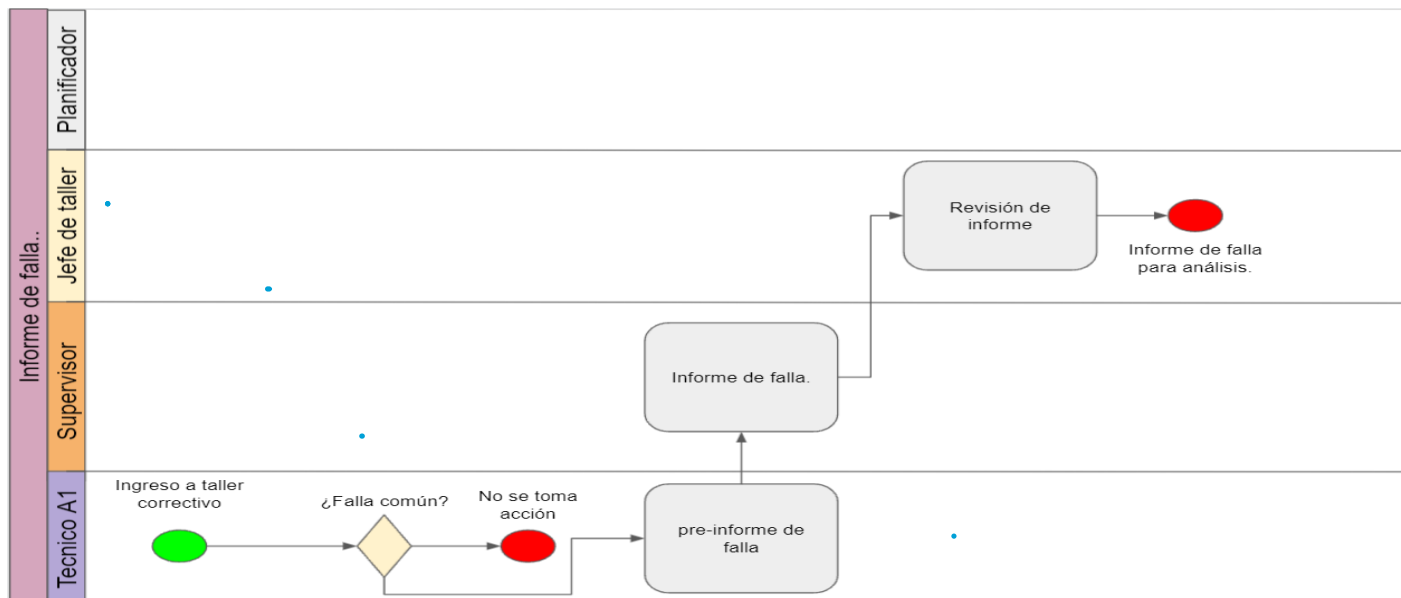
<b>ÁREA / CARGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b> <i>(Ejecución de labores/Revisiones y/o aprobaciones)</i>
<i>Jefe de taller</i>	<i>Responsable de taller, encargado de supervisar y controlar lo que ocurre en él.</i>
<i>Supervisor</i>	<i>Coordina el ingreso de los equipos al taller, crea las órdenes de trabajo y supervisa la ejecución de las tareas y genera el informe final.</i>
<i>Planificador</i>	<i>Cierra las órdenes de trabajo y planifica el ingreso de equipos en función de los recursos disponibles.</i>
<i>Técnicos</i>	<i>Ejecutan la tarea deseada y genera preinforme preliminar.</i>

e) Diagrama de Flujo

En esta sección se deben considerar uno o varios diagramas de flujo, que permitirán entender en forma esquemática cómo debe desarrollarse el trabajo. En caso de no considerarse diagramas, colocar No Aplica.



**Figura 1. Diagrama de flujo procedimiento Programación del mantenimiento.**



**Figura 2. Diagrama de flujo informe de falla.**

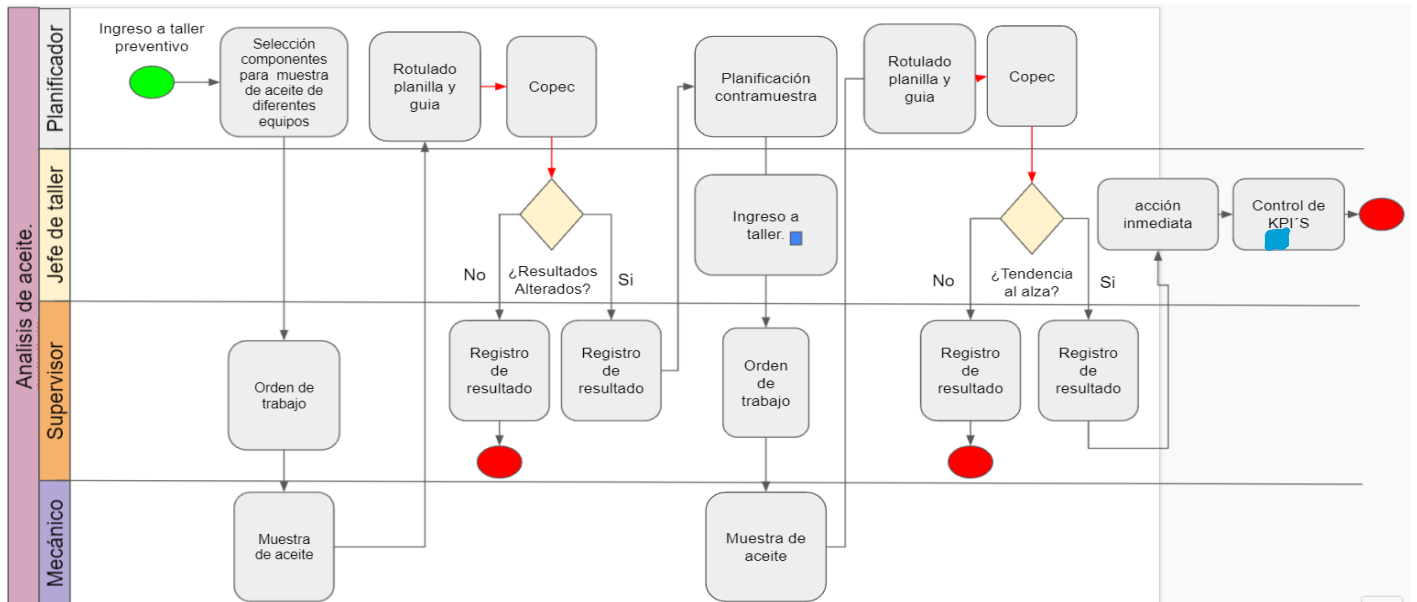


Figura 3. Diagrama de flujo Análisis de aceite modificado.

f) Contenido

Tabla 2. Contenido de procedimiento programación del mantenimiento.

<i>QUE</i>	<i>QUIEN</i>	<i>CUANDO</i>	<i>COMO SE HACE</i>	<i>COMO SE REGISTRA</i>
<i>Revisa los equipos que necesitan mantención preventiva</i>	<i>Planificador.</i>	<i>Por periodo de trabajo.</i>	<i>Revisa la planilla y se fija en parámetros como horómetros, kilometraje. etc.</i>	<i>En planilla Excel</i>

<i>Revisa planilla backlog</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>Por periodo de trabajo</i>	<i>Dado el diagnóstico de los técnicos especialistas y la continua actualización de la plantilla revisa en cada periodo de trabajo.</i>	<i>Planilla Excel</i>
<i>Cruce de equipos que necesitan intervención con los recursos disponibles.</i>	<i>Planificador</i>	<i>Una vez que los datos están listos los equipos que necesitan intervención en el periodo</i>	<i>Contrarresta la información entre las necesidades y los recursos disponibles para cubrir las diferentes necesidades.</i>	<i>Planilla Excel</i>
<i>Crea la programación del mantenimiento</i>	<i>Planificador</i>	<i>Al término del periodo</i>	<i>Genera un listado final de los equipos a intervenir en el periodo y las respectivas tareas que se le harán en función de los recursos disponibles.</i>	<i>Planilla de mantención.</i>

**Tabla 3. Contenido de procedimiento Informe de falla.**

<b>QUE</b>	<b>QUIEN</b>	<b>CUANDO</b>	<b>COMO SE HACE</b>	<b>COMO SE REGISTRA</b>
<i>Elaboración Pre-informe de falla</i>	<i>Técnico AI</i>	<i>Cuando una falla es repetitiva</i>	<i>Dentro del análisis que hace un técnico en una mantención correctiva se percata de que ha atendido la urgencia de manera repetitiva.</i>	<i>Informe</i>
<i>Elaboración Informe de falla</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Cuando se tiene el preinforme de falla</i>	<i>Se complementa el preinforme</i>	<i>Informe</i>
<i>Revisión de informe</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>Con el informe listo</i>	<i>Se revisa el informe.</i>	<i>Informe.</i>

**Tabla 4. Contenido Análisis de aceite.**

<i>QUE</i>	<i>QUIEN</i>	<i>CUANDO</i>	<i>COMO SE HACE</i>	<i>COMO SE REGISTRA</i>
<i>Determina los componentes que serán analizados en las muestras.</i>	<i>Planificador</i>	<i>Periodo</i>	<i>Mediante la revisión de horómetros y de kilometrajes en las planillas de mantenimiento se procede a seleccionar los equipos.</i>	<i>Planilla Excel.</i>
<i>Ingresa equipos y genera la orden de trabajo</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Con cada ingreso a taller preventivo.</i>	<i>Cuando se tiene el programa de mantenimiento se procede se coordina el ingreso de los equipos y se ordena el trabajo.</i>	<i>Orden de trabajo</i>
<i>Obtiene la muestra de aceite</i>	<i>Mecánico</i>	<i>Con el equipo detenido en el taller</i>	<i>Ejecuta lo que dice el programa de mantenimiento expresado en la orden de trabajo, toma muestra de aceite de todos los elementos involucrados en</i>	<i>Orden de trabajo</i>

			<i>cambio de aceites.</i>	
<i>Rótula</i>	<i>Planificador</i>	<i>cuando se tiene la muestra</i>	<i>Etiqueta envase y registra.</i>	<i>Planilla Excel</i>
<i>Hace el análisis de laboratorio</i>	<i>Proveedor del servicio. (Copec)</i>	<i>Cuando les llega la muestra</i>	<i>Hace análisis de laboratorio con las maquinas necesarias.</i>	<i>Informe</i>
<i>Registra el resultado.</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Cuando tiene el resultado de la muestra</i>	<i>Genera un registro del resultado en la planilla Excel.</i>	<i>Planilla Excel</i>
<i>Analiza resultado</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>Cuando llega el resultado</i>	<i>Analiza si esta por encima o por debajo de lo permitido (Junto con el Ingeniero asistente de mantenimiento (véase procedimiento Control de KPI'S)).</i>	<i>Informe y/o planilla Excel.</i>
<i>Determina acciones a seguir.</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>Cuando se tiene los resultados.</i>	<i>Junto con el Ingeniero asistente de mantenimiento determina acciones. (véase procedimiento Control de KPI'S).</i>	<i>Informe y/o planilla Excel.</i>

- g) Aspectos Administrativos
- i. Documentación requerida de parte de clientes, proveedores, etc.
    - *Pautas de mantención del fabricante.*
  - ii. Documentación y formularios utilizados
    - *No aplica*
  - iii. OT, solicitud, SKU. etc.:
    - *OT.*
  - iv. Niveles de aprobación requeridos de acuerdo montos involucrados
    - *No Aplica*
- h) Normativa Vigente
- Ley 16744 Accidentes del trabajo y enfermedades laborales.
  - Ley 18290 Tránsito (Estado de componentes).
  - Ley 19300 Bases generales de medio ambiente.
  - DFL Número 1 autorización sanitaria para el manejo de residuos.
- i) Riesgos Asociados
- Problema con base de datos.
  - Problemas con la capacidad de respuesta por parte del proveedor de servicios de análisis de aceites.
  - Que no existe un registro formal en las fallas por lo que no queda muy claro cuando un componente tiene una tendencia de falla alta.
- j) Impactos Ambientales Asociados

**Tabla 5. Impacto ambiental Análisis de aceite.**

<i>Aspecto ambiental</i>	<i>Tipo de residuo</i>	<i>Impacto ambiental</i>	<i>Medida de control</i>
<i>Lubricante.</i>	<i>Residuo peligroso líquido.</i>	<i>Posibles filtraciones al subsuelo y contaminación de aguas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Llegada: Barriles.</i></li> <li>● <i>Durante: Bins de acopio.</i></li> <li>● <i>Disposición final: con Vía limpia.</i></li> </ul>

PROCEDIMIENTO INGRESO A TALLER			
Identificación:	Revisión:	Fecha:	Página:
PA-Manten	0	29/09/2021	10 de 9

*a) Objetivo*








El objetivo de este proceso es cumplir con las tareas de mantenimiento necesarias para obtener un equipo confiable y operativo en el momento que sea necesario.

*b) Alcance*

Este proceso contempla las etapas y los tipos de mantenimientos practicados en el taller por parte del equipo de mantenimiento en las diferentes faenas.

*c) Definiciones y Abreviaciones*

Simbología Necesaria:

<i>Símbolo.</i>	<i>Significado.</i>
	<i>Inicio que se da automáticamente en un periodo de tiempo determinado</i>
	<i>Inicio que ocurre luego que sucede un Hito.</i>
	<i>Fin del procedimiento.</i>
	<i>Fin del procedimiento que lleva a otro procedimiento.</i>
	<i>Acción que se da durante el procedimiento.</i>
	<i>Decisión que se toma durante el procedimiento.</i>
	<i>Acción que se da durante el proceso pero que conlleva la participación de otro procedimiento.</i>



**Tabla 2. Descripción Proceso Ingreso a taller.**

<b>QUE</b>	<b>QUIEN</b>	<b>CUANDO</b>	<b>COMO SE HACE</b>	<b>COMO SE REGISTRA</b>
<i>Gestionar equipos para ingreso a taller en coordinación con operaciones</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Llega notificación por planilla o falla en ruta</i>	<i>Contacta con supervisor de operaciones para tener el equipo en el taller</i>	<i>Mediante planilla Estatus taller</i>
<i>Generar orden de trabajo</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Una vez que el equipo ingresa al taller</i>	<i>Mediante el sistema Bodega Artisa abre una OT</i>	<i>OT en Sistema bodega Artisa</i>
<i>Inspecciona equipo</i>	<i>Mecánico</i>	<i>Con la Orden de trabajo física</i>	<i>Mediante sus conocimientos y con los insumos necesarios revisa el estado del equipo solicitado</i>	<i>En la orden de trabajo registra lo que necesita el equipo.</i>
<i>Decidir si puede atenderse en el taller de mantenimiento</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>Cuando se tiene el diagnóstico del técnico,</i>	<i>Con el diagnóstico y en base a la capacidad actual del taller en ese momento debe decidir si este continua en el taller para su intervención o no</i>	<i>Orden de trabajo o orden de trabajo a terceros.</i>
<i>Intervenir equipo</i>	<i>mecánico</i>	<i>Decisión del jefe de taller para intervenir.</i>	<i>Aplicando los conocimientos que tiene sobre el tema con las herramientas y repuestos requeridos para su trabajo.</i>	<i>Orden de trabajo</i>
<i>Supervisar cumplimiento de tareas declarado</i>	<i>Supervisor/ jefe de taller</i>	<i>Una vez intervenido el equipo</i>	<i>Mediante la orden de trabajo y/o la pauta de mantenimiento se revisan</i>	<i>Orden de trabajo/Pauta de mantención</i>

<i>en la orden de trabajo</i>			<i>las actividades declaradas.</i>	
<i>Cerrar orden de trabajo</i>	<i>Planificador</i>	<i>Cuando el equipo está listo para ser entregado.</i>	<i>Se asignan las horas hombre a cada mecánico a la planilla interna y se cierra la orden de trabajo</i>	<i>Orden de trabajo/Planilla interna.</i>
<i>Entregar equipo a operaciones</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Cuando el equipo está listo para ser entregado.</i>	<i>Con el equipo listo se procede a entregar el equipo a operaciones</i>	<i>Planilla interna disponibilidad</i>

g) *Aspectos Administrativos*

- v. Documentación requerida de parte **de clientes, proveedores**, etc...
  - **Check list operaciones.**
  - **Pautas de mantención del fabricante.**
  - **Ficha técnica de insumos.**
- vi. Documentación y formularios utilizados
  - **No aplica**
- vii. **OT, solicitud, SKU.** etc.:
  - **OT.**
  - **Solicitud de repuestos o servicios.**
- viii. Niveles de aprobación requeridos de acuerdo montos involucrados
  - **No Aplica**
- ix. Controles del proceso:

**Tabla 3. Controles de Proceso Ingreso a taller.**

<i>Indicadores</i>				
<i>Indicador</i>	<i>Lugar físico</i>	<i>Encargado de supervisar</i>	<i>Encargado de aprobar</i>	<i>Periodo de espera</i>
<i>Cumplimiento de mantenimiento</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>	<i>Planificador</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>1 semana</i>
<i>Cumplimiento Backlog</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>	<i>Encargado de maquinaria</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>1 semana</i>
<i>Disponibilidad</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>Diaria</i>
<i>Ocupación de mecánicos</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>1 semana</i>

*h) Normativa Vigente*

- Ley 16744 Accidentes del trabajo y enfermedades laborales.
- Ley 18290 Tránsito (Estado de componentes).
- Ley 19300 Bases generales de medio ambiente.
- Ley 20047 Permiso paternal.
- DFL Número 1 autorización sanitaria para el manejo de residuos.

*i) Riesgos Asociados*

Riesgos asociados a no cumplimiento del proceso.

- Condiciones climáticas desfavorables que no permitan realizar las tareas.
- Ausencia de algún trabajador asociado.
- Retraso en insumos.
- Proveedor de servicios sin capacidad.
- Retraso en entrega de equipo por parte de operaciones.

j) Impactos Ambientales Asociados

**Tabla 4. Impactos ambientales de Ingreso a taller.**

<i>Aspecto ambiental</i>	<i>Tipo de residuo</i>	<i>Impacto ambiental</i>	<i>Medida de control</i>
<i>Lubricante.</i>	<i>Residuo peligroso líquido.</i>	<i>Posibles filtraciones al subsuelo y contaminación de aguas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Llegada: Barriles.</i></li> <li>● <i>Durante: Bins de acopio.</i></li> <li>● <i>Disposición final: con Vía limpia.</i></li> </ul>
<i>Residuos contaminados con hidrocarburos (Filtros aserrín, paños etc.).</i>	<i>Residuo peligroso líquido.</i>	<i>Posibles filtraciones al subsuelo y contaminación de aguas.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Llegada: Bins.</i></li> <li>● <i>Durante: Bins de acopio.</i></li> <li>● <i>Disposición final: con Vía limpia.</i></li> </ul>
<i>Baterías.</i>	<i>Residuo peligroso sólido.</i>	<i>Contaminación de mantos freáticos, aguas y problemas de degradación prolongada.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Llegada: Caja en bodega.</i></li> <li>● <i>Durante: En el equipo.</i></li> <li>● <i>Disposición final: Vía limpia.</i></li> </ul>
<i>Repuestos cambiados.</i>	<i>Residuo no peligroso sólido no orgánico.</i>	<i>Contaminación por acumulación, no biodegradables.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Llegada: Caja en bodega.</i></li> <li>● <i>Durante: En el equipo.</i></li> <li>● <i>Disposición final: Chatarra y basura.</i></li> </ul>
<i>Neumáticos.</i>	<i>Residuo no peligroso sólido no orgánico.</i>	<i>Contaminación por acumulación, no biodegradables.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Llegada: A bodega de neumáticos nuevos.</i></li> <li>● <i>Durante: en el equipo.</i></li> <li>● <i>Disposición final: Proveedor.</i></li> </ul>
<i>Basura ordinaria.</i>	<i>Residuos no peligrosos.</i>	<i>Contaminación por acumulación, no biodegradables.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Llegada: Origen variado.</i></li> <li>● <i>Durante: Contenedor de basura.</i></li> <li>● <i>Disposición final: Municipalidad.</i></li> </ul>

PROCEDIMIENTO GESTIÓN DE SOLCITUDES			
Identificación:	Revisión:	Fecha:	Página:
PA-Manten	0	29/09/2021	16 de 9

*a) Objetivo*








El objetivo de este proceso es dar un orden y satisfacer las posibles necesidades que surgen a la hora de cumplir con las tareas de mantenimiento necesarias para obtener un equipo confiable y operativo en el momento que sea necesario.

*b) Alcance*

Este proceso contempla las solicitudes de repuestos e insumos, órdenes de trabajo y solicitud de servicios. Inicio: Solicitud de trabajo (Puede ser a instalaciones, activo físico o componente), Solicitud de servicio a taller externo (Se deriva el equipo al taller externo o personal del proveedor viene a las instalaciones), Solicitud de repuestos.

*c) Definiciones y Abreviaciones*

Simbología Necesaria:

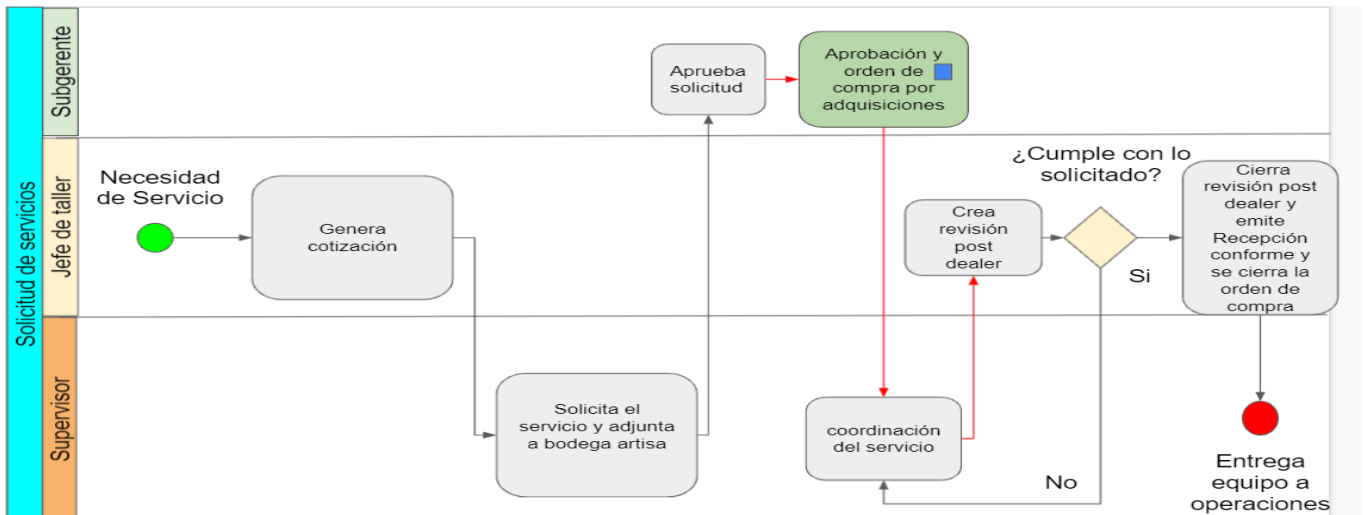
<b><i>Símbolo.</i></b>	<b><i>Significado.</i></b>
	<i>Inicio que se da automáticamente en un periodo de tiempo determinado</i>
	<i>Inicio que ocurre luego que sucede un Hito.</i>
	<i>Fin del procedimiento.</i>
	<i>Fin del procedimiento que lleva a otro procedimiento.</i>
	<i>Acción que se da durante el procedimiento.</i>
	<i>Decisión que se toma durante el procedimiento.</i>
	<i>Acción que se da durante el proceso pero que conlleva la participación de otro procedimiento.</i>

d) Responsabilidad y Autoridad

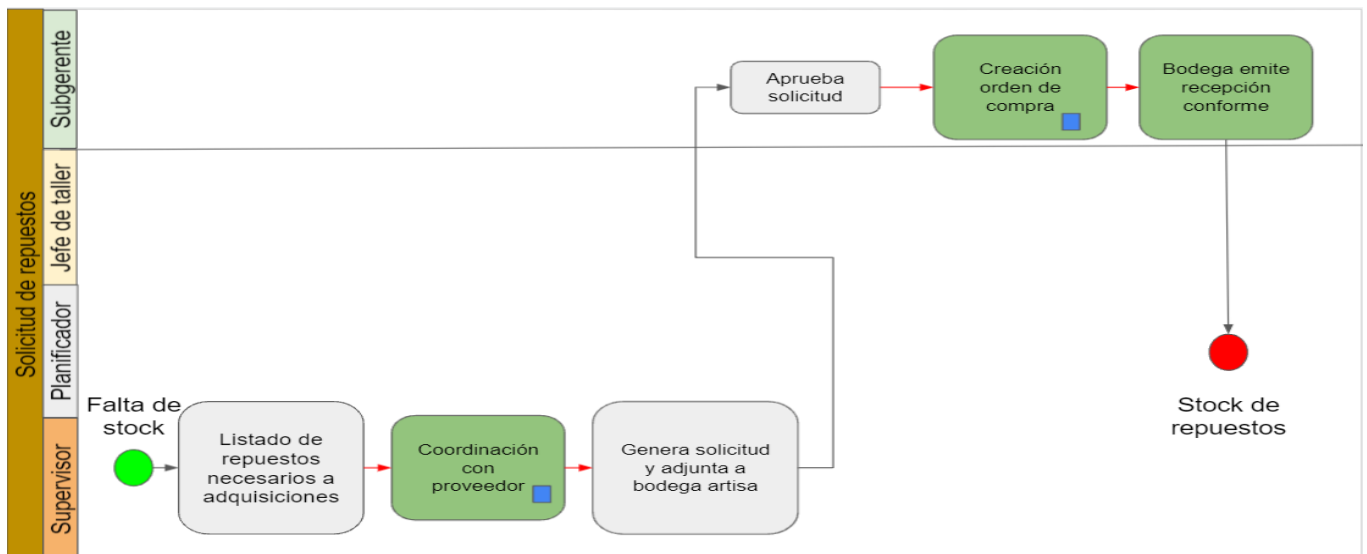
**Tabla 1. Responsabilidades Proceso Gestión de solicitudes.**

ÁREA / CARGO	DESCRIPCIÓN <i>(Ejecución de labores/Revisiones y/o aprobaciones)</i>
Jefe de taller	Responsable de cotizaciones.
Supervisor	Genera solicitudes por sistema.
Planificador	Asigna valores a planillas internas
Subgerente	Autoriza solicitudes del Área.

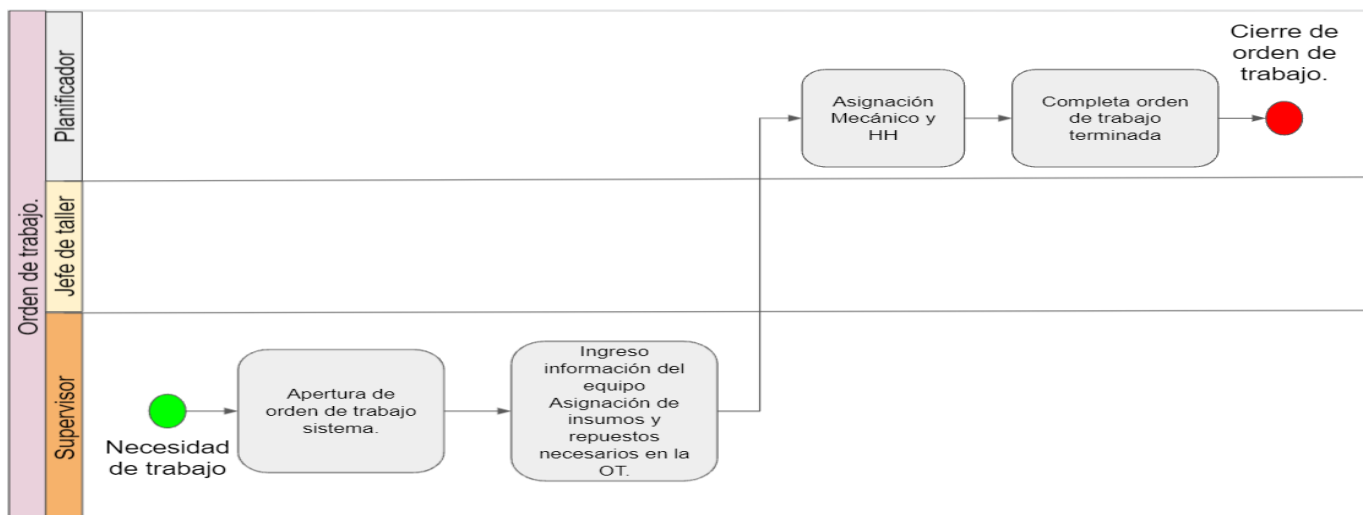
e) Diagrama de Flujo



**Figura 1. Diagrama de flujo procedimiento solicitud de servicios.**



**Figura 2. Diagrama de flujo solicitud de servicios.**



**Figura 3. Diagrama de flujo Orden de trabajo.**

f) Contenido

**Tabla 2. Contenido de procedimiento Solicitud de servicios.**

<b>QUE</b>	<b>QUIEN</b>	<b>CUANDO</b>	<b>COMO SE HACE</b>	<b>COMO SE REGISTRA</b>
<i>Genera la cotización del servicio</i>	<i>Jefe de taller.</i>	<i>Cuando se determina que la capacidad del taller no es suficiente para atender la necesidad imperante.</i>	<i>Dado los proveedores que están en el mercado y las experiencias anteriores se procede a estimar costos.</i>	<i>Cotización</i>
<i>Solicita el servicio por sistema</i>	<i>Supervisor.</i>	<i>Cuando esta lista la cotización.</i>	<i>Por sistema solicita el servicio adjuntando la cotización hecha.</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>
<i>Aprueba solicitud</i>	<i>Subgerente de mantenimiento.</i>	<i>Una vez la cotización está en el sistema</i>	<i>Evalúa si la cotización hecha es factible.</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>
<i>Genera orden de compra</i>	<i>Adquisiciones (Externo a mantenimiento).</i>	<i>Una vez que el subgerente aprueba solicitud por sistema.</i>	<i>Verifica que la solicitud sea correcta y factible.</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>
<i>Coordinación del servicio</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Cuando la orden de compra ha sido emitida por adquisiciones</i>	<i>Coordina el traslado de3l equipo a taller externo.</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>

<i>Crea revisión post dealer</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>Cuando el servicio ha sido realizado por el taller externo</i>	<i>Crea una orden de trabajo para revisar el equipo</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>
<i>Cierra de revisión y emisión de recepción conforme</i>	<i>Jefe de taller</i>	<i>Cuando se determina que el servicio fue satisfactorio</i>	<i>Por sistema cierra orden y emite recepción conforme.</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>
<i>Entrega equipo a operaciones</i>	<i>Supervisor</i>	<i>Cuando el equipo está disponible</i>	<i>Coordina con supervisor de operaciones la entrega del equipo</i>	<i>Planilla Excel</i>

**Tabla 3. Contenido de procedimiento Solicitud de repuestos.**

<b>QUE</b>	<b>QUIEN</b>	<b>CUANDO</b>	<b>COMO SE HACE</b>	<b>COMO SE REGISTRA</b>
<i>Genera listado de repuestos.</i>	<i>Supervisor/ planificador/jefe de taller.</i>	<i>Cuando se debe hacer la solicitud por periodo establecido.</i>	<i>En base a los trabajos que se estima serán realizados se consolida una lista de solicitud de repuestos para cada faena.</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>
<i>Coordinación con proveedor.</i>	<i>Adquisiciones (Externo a mantenimiento).</i>	<i>Cuando se la lista.</i>	<i>Coordina con el proveedor la disponibilidad de los insumos necesarios.</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>
<i>Genera solicitud por sistema.</i>	<i>Supervisor/ planificador/jefe de taller.</i>	<i>Cuando se ha asegurado que los recursos necesarios estarán disponibles.</i>	<i>Genera solicitud por sistema abriendo la solicitud.</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>
<i>Aprueba solicitud.</i>	<i>Subgerente de mantención.</i>	<i>Cuando la solicitud está en el sistema.</i>	<i>Aprueba si la solicitud esta correcta.</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>
<i>Crea orden de compra.</i>	<i>Adquisiciones (Externo a mantenimiento).</i>	<i>Cuando la solicitud ha sido aprobada por el subgerente de mantención.</i>	<i>Por sistema abre la orden de compra.</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>
<i>Recepción conforme.</i>	<i>Bodega (Externo a mantenimiento).</i>	<i>Cuando los insumos llegan.</i>	<i>Por sistema genera un ingreso a bodega y emite conformidad de la recepción.</i>	<i>Sistema bodega "Empresa"</i>

**Tabla 4. Contenido de procedimiento Orden de trabajo.**

<i>QUE</i>	<i>QUIEN</i>	<i>CUANDO</i>	<i>COMO SE HACE</i>	<i>COMO SE REGISTRA</i>
<i>Apertura de orden de trabajo</i>	<i>Supervisor.</i>	<i>Cuando se necesita ejecutar una tarea.</i>	<i>Mediante la opción permitida por el sistema interno.</i>	<i>Sistema Bodega “Empresa”</i>
<i>Ingreso de información y asignación de recursos necesarios para ejecutar la orden de trabajo</i>	<i>Supervisor.</i>	<i>Una vez que se crea la orden de trabajo.</i>	<i>Con la orden de trabajo creada se procede a rellenar los recursos necesarios.</i>	<i>Sistema bodega “Empresa”</i>
<i>Asignación de horas al mecánico correspondiente</i>	<i>Planificador.</i>	<i>Una vez la tarea ha sido ejecutada</i>	<i>Rellena las horas ocupadas por el técnico.</i>	<i>Planilla Excel</i>
<i>Completa y cierra la orden de trabajo</i>	<i>Planificador.</i>	<i>Con la tarea ejecutada.</i>	<i>Completa la orden de trabajo, rellenando lo faltante y cerrándola por sistema.</i>	<i>Sistema Bodega “Empresa”</i>

**g) Aspectos Administrativos**

- x. Documentación requerida de parte **de clientes, proveedores**, etc
  - **Ficha técnica de insumos.**
- xi. Documentación y formularios utilizados
  - **No aplica**
- xii. **OT, solicitud, SKU.** etc.:
  - **OT.**

- *Solicitud de repuestos o servicios.*

*h) Normativa Vigente*

- Ley 18290 Tránsito (Estado de componentes).

*i) Riesgos Asociados*

- No capacidad por parte del proveedor de servicios para atender la necesidad.
- Caída de sistema.
- Tardanza en la aprobación de las solicitudes hechas por parte de adquisiciones.

*j) Impactos Ambientales Asociados*

**No aplica**

## PROCEDIMIENTO ANALISIS Y CONTROL DE FALLAS

Identificación:	Revisión:	Fecha:	Página:
PA-Manten	0	29/09/2021	24 de 9

### *k) Objetivo*








El objetivo de este proceso es verificar y mejorar el mantenimiento que se está llevando a cabo en la faena.

### *l) Alcance*

Este proceso contempla las etapas de control y análisis de los diferentes parámetros de mantención otorgando mejoras en la estrategia y/o oportunidades de mejora dentro de las pautas de mantenimiento.

### *m) Definiciones y Abreviaciones*

#### *Simbología Necesaria:*

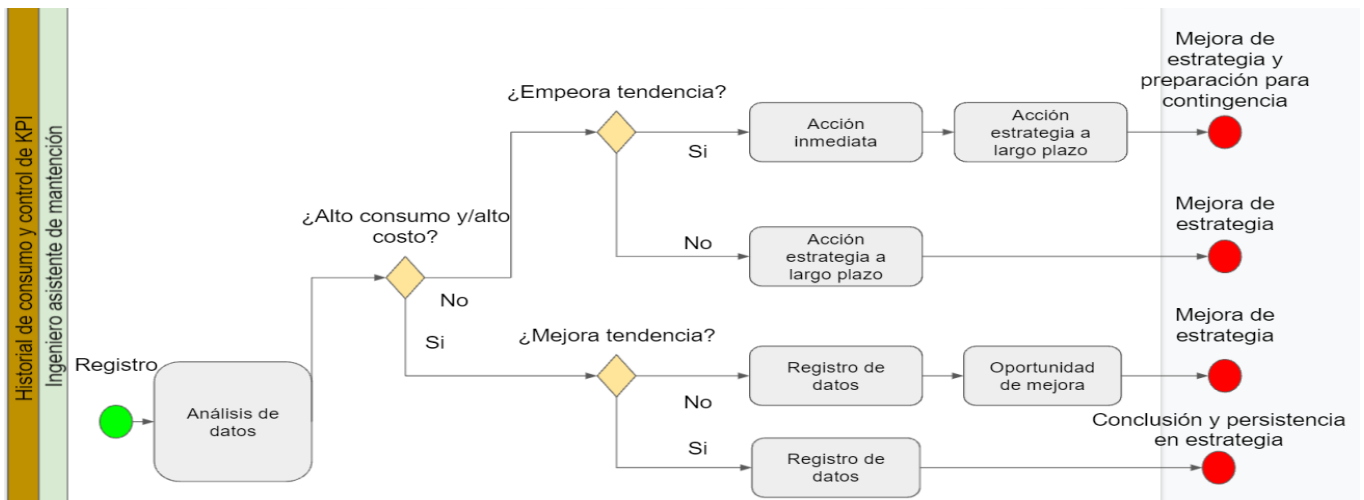
<i>Símbolo.</i>	<i>Significado.</i>
	<i>Inicio que se da automáticamente en un periodo de tiempo determinado</i>
	<i>Inicio que ocurre luego que sucede un Hito.</i>
	<i>Fin del procedimiento.</i>
	<i>Fin del procedimiento que lleva a otro procedimiento.</i>
	<i>Acción que se da durante el procedimiento.</i>
	<i>Decisión que se toma durante el procedimiento.</i>
	<i>Acción que se da durante el proceso pero que conlleva la participación de otro procedimiento.</i>

n) Responsabilidad y Autoridad

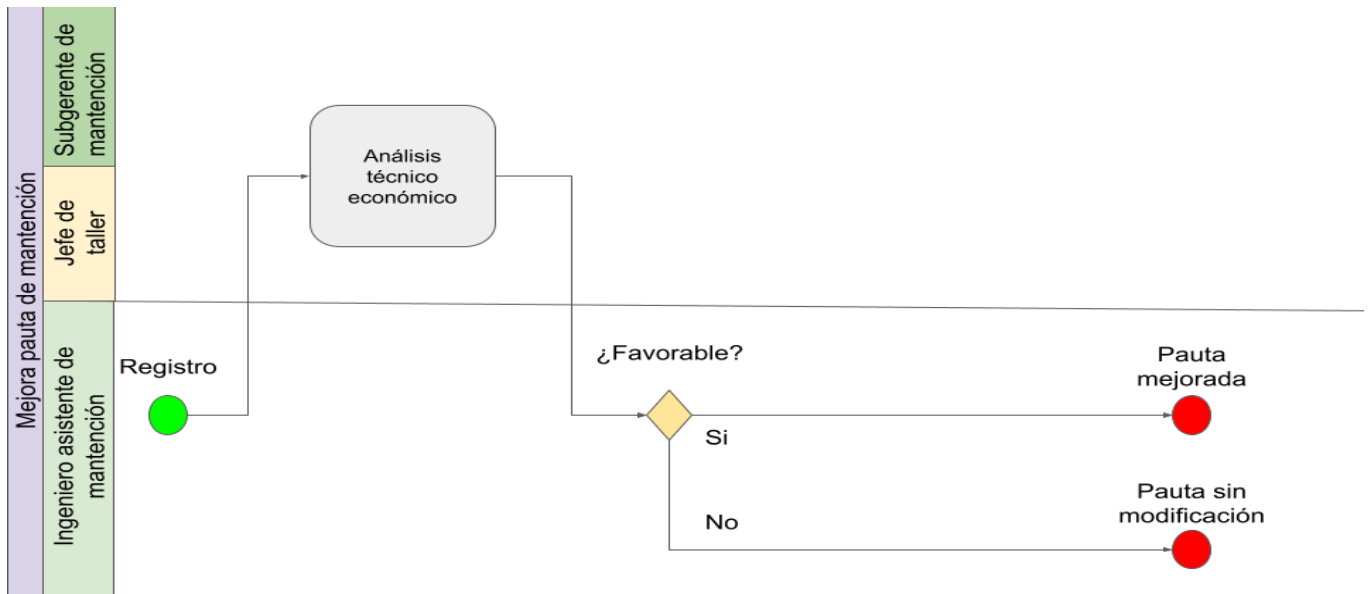
**Tabla 1. Responsabilidades Proceso análisis y control de fallas.**

ÁREA / CARGO	DESCRIPCIÓN (Ejecución de labores/Revisiones y/o aprobaciones)
<i>Jefe de taller</i>	<i>Responsable de opiniones técnicas</i>
<i>Ingeniero Asistente de mantenimiento.</i>	<i>Recopila y hace tratamiento de los datos claves para el área.</i>
<i>Subgerente</i>	<i>Supervisa los resultados del Área.</i>

o) Diagrama de Flujo



**Figura 1. Diagrama de flujo procedimiento historial de consumo y control de KPI'S.**



**Figura 2. Mejora en pauta de mantención.**

p) Contenido

**Tabla 2. Contenido de procedimiento historial de consumo y control de KPI'S.**

<b>QUE</b>	<b>QUIEN</b>	<b>CUANDO</b>	<b>COMO SE HACE</b>	<b>COMO SE REGISTRA</b>
<i>Preparar datos disponibles para análisis</i>	<i>Ing. asistente de mantenimiento.</i>	<i>Por periodo.</i>	<i>Mediante uso de análisis estadístico obtiene los datos necesarios para</i>	<i>Sistema Bodega Artisa</i>
<i>Comparar datos obtenidos con estándar</i>	<i>Ing. asistente de mantenimiento.</i>	<i>Una vez que los datos están listos se procede a hacer análisis con ellos</i>	<i>Con los datos analizados anteriormente y un estándar hacer una comparación y determina si los valores son altos o bajos</i>	<i>Planilla Excel</i>
<i>Analizar tendencia</i>	<i>Ing. asistente de mantenimiento.</i>	<i>Una vez que los datos están listos se procede a hacer análisis con ellos</i>	<i>Analiza la tendencia histórica y comprueba si los datos han empeorado o mejorado.</i>	<i>Planilla Excel</i>
<i>Decidir qué hacer con los datos obtenidos</i>	<i>Ing. asistente de mantenimiento.</i>	<i>Luego de tener el análisis se decide qué hacer.</i>	<i>Toma una decisión basada en mejorar los indicadores de desempeño a corto y largo plazo.</i>	<i>Presentación del caso.</i>

**Tabla 3. Contenido de procedimiento Mejora pautas de mantenimiento.**

<i>QUE</i>	<i>QUIEN</i>	<i>CUANDO</i>	<i>COMO SE HACE</i>	<i>COMO SE REGISTRA</i>
<i>Análisis técnico económico o</i>	<i>Ing. asistente de mantenimiento / jefe de taller /Subgerente de mantenimiento</i>	<i>Al final de cada oportunidad de mejora</i>	<i>Jefe de taller con mantenimiento corporativo discuten cuestiones técnicas y económicas para evaluar costo beneficio.</i>	<i>Informe</i>
<i>Factibilidad</i>	<i>Ing. asistente de mantenimiento</i>	<i>Cuando se tiene el análisis anterior</i>	<i>Se decide la factibilidad en base a los argumentos expuestos</i>	<i>Informe</i>
<i>Desarrollo de mejora en pauta</i>	<i>Ing. asistente de mantenimiento</i>	<i>Cuando se sabe que es factible la mejora</i>	<i>Se procede a realizar la modificación de la pauta.</i>	<i>Pauta de mantenimiento</i>

q) *Aspectos Administrativos*

i. **No aplica**

r) *Normativa Vigente*

ii. **No aplica**

s) *Riesgos Asociados*

- Problema con base de datos.
- Caída de sistema

t) *Impactos Ambientales Asociados*

**No aplica**

## 1. HISTORIAL DE MODIFICACIONES

<i>N° Versión</i>	<i>Fecha Vigencia</i>	<i>Comentario</i>	<i>Aprobado por</i>
<i>0</i>	<i>29/09/2021</i>	<i>Edición inicial</i>	<i>EBM</i>

## Anexo 2: Plantilla estimación de costos.

CAPEX									
Mejora	Cant.	Unid	Costo Unitario	Total Costos de Ingeniería (20% Adquisiciones) USD	ADQUISICIONES USD (Cant. x Costo Unitario)	Total Costos Directos Contratista (108% Adquisiciones) USD	Total Costos Indirectos Contratistas (72% Adquisiciones) USD	Total Costos Indirectos del dueño (10% Costos Directos + Indirectos Contratista) USD	TOTAL USD
			USD/unid	20%		108%	72%	10%	
Toldos de campaña que funcionen como talleres móviles	5	Cu	500	500	2.500	2.700	1.944	464	8.108
Instalación para gestión de residuo contempla: 1-Oficina 2-Lugar físico de reciclaje	1	Cu	3.500	700	3.500	3.780	2.722	650	11.352
Ampliación de bodega para gestión de repuestos en tránsito.	1	cu	3.500	700	3.500	3.780	2.722	650	11.352
<b>TOTAL SIN CONTINGENCIA</b>				1.900	9.500	10.260	7.387	1.765	30.812
% Contingencia				15%	25%	30%	35%	30%	29%
CONTINGENCIA (USD)				285	2.375	3.078	2.586	529	8.853
<b>TOTAL (USD)</b>				2.185	11.875	13.338	9.973	2.294	39.665

*Planilla estimación de costos mejoras tipo CAPEX.*

OPEX									
Mejora	Cantidad de profesionales	HH	Unid	Costo Unitario adicional	INGENIERÍA Directos (67% de Costos de Ingeniería Vendor)	INGENIERÍA Indirectos (33% de Costos de Ingeniería Vendor)	Total Costos de Ingeniería Vendor	TOTAL COSTOS DE INGENIERÍA USD	
				USD/HHs	70%	30%	100%		
Servicio de asesor externo 1 Ambiental 1 Asesor normas ISO	2	90	HHs	55	6.930	2.970	9.900	9.900	
Contratar personal de planta 2 ingenieros para departamento de ingeniería 1 ingeniero ambiental	3	2.500	HHs	10	52.500	22.500	75.000	75.000	
Contratar personal 2 supervisores	2	2.500	HHs	6	21.000	9.000	30.000	30.000	
Profesionales ya contratados	15	2500	hhs	-					
2 Memoristas	2	1.000	HHs	1	1.400	600	2.000	2.000	
<b>TOTALES (USD)</b>		<b>6.090</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>81.830</b>	<b>35.070</b>	<b>116.900</b>	<b>116.900</b>	
% Contingencia									15%
CONTINGENCIA (USD)									17.535
<b>TOTAL (USD)</b>									<b>134.435</b>

*Planilla estimación de costos mejoras tipo OPEX.*

Propuestas de mejora tipo CAPEX				
<b>A FASE DE INGENIERÍA</b>				
Engineering		Total USD	%Of direct	% Of TIC
Total Fase Ingeniería		1.900	18,52%	6,57%
<b>B FASE DE EJECUCIÓN</b>				
Plant Equipment		Total USD	%Of direct	% Of TIC
1 Suministros		9.500	92,59%	32,86%
2 Suministros contratista		0	0,00%	0,00%
Total Plant Equipment		9.500	92,59%	32,86%
Direct cost		Total USD	%Of direct	% Of TIC
Total Direct cost		10.260	100,00%	35,49%
Indirect cost		Total USD	%Of direct	% Of TIC
Total Indirect cost		7.387	72,00%	25,55%
Indirect cost (owner)		Total USD	%Of direct	% Of TIC
Total indirect cost (owner)		1.765	17,20%	6,10%
Total installed cost (TIC)		28.912	281,79%	100,00%
Total Cost (TIC+Fase de Ingeniería)		30.812	300,31%	106,57%
<b>C CONTINGENCY AND OTHER COST</b>				
Contingencia	Porcentaje	Total USD Contingencias	%Of direct	% Of TIC
1 Contingencia	28,73%	8.853	86,29%	30,62%
<b>D TOTAL ESTIMATE</b>				
Total estimate		39.665	386,60%	137,19%

*Resumen estimación de costos mejoras tipo CAPEX.*

### Propuestas de mejora tipo OPEX

A FASE DE INGENIERÍA				
	Engineering	Total USD	%Of total	
1	Ingeniería directa	81.830	60,87%	
2	Ingeniería indirecta	35.070	26,09%	
<b>Total Fase Ingeniería</b>		<b>116.900</b>	<b>86,96%</b>	
C CONTINGENCY AND OTHER COST				
	Porcentaje	Total U SD	Contingencias	%Of total
1	Contingencia	15,00%	17.535	13,04%
D TOTAL ESTIMATE				
		Total USD	%Of total	
<b>Total estimate</b>		<b>134.435</b>	<b>100,00%</b>	

*Resumen estimación de costos mejoras tipo OPEX.*