

DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA COMERCIAL

**UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA**

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
Escuela de Negocios Departamento de Ingeniería Comercial
MBA, Magíster en Gestión Empresarial

ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO PLANTA CONCENTRADORA

Tesina de Grado presentada por
Diego Sebastian Calle Castro
Como requisito para optar al grado de
MBA, Magíster en Gestión Empresarial

Guía de Tesina Dr. Lionel Valenzuela Oyaneder

Julio de 2024

TÍTULO DE TESINA: “ANÁLISIS Y MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL MANTENIMIENTO PLANTA CONCENTRADORA”

AUTOR: Diego Sebastian Calle Castro

TRABAJO DE TESINA, presentado en cumplimiento parcial de los requisitos para el Grado de MBA, Magíster en Gestión Empresarial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

OBSERVACIONES: _____

COMISIÓN DE TESINA:

-
-
-

Santiago, Julio 2024

Todo el contenido, análisis, conclusiones y opiniones vertidas en este estudio es de mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: Diego Calle Castro

Fecha:

Resumen Ejecutivo

El trabajo de tesina se centra en la productividad del personal de mantenimiento en una planta concentradora de cobre del sector minero, destacando cómo la capacitación adecuada, la planificación efectiva y la implementación de estrategias de mantenimiento preventivo y proactivo pueden mejorar significativamente la operatividad y eficiencia de los procesos. El propósito del estudio es analizar cómo las deficiencias en la preparación, planificación y ejecución del mantenimiento afectan la operatividad y rentabilidad de la planta concentradora, evidenciando que una baja productividad en el mantenimiento, derivada de una falta de preparación y habilidades necesarias, resulta en costos operativos elevados y una disminución en la calidad del producto final. El marco teórico abarca antecedentes y conceptos clave en mantenimiento industrial y gestión de talento humano, subrayando la importancia de un mantenimiento adecuado para la eficiencia operativa. En el estado del arte se revisan estudios previos y prácticas actuales en el ámbito del mantenimiento, destacando la relevancia de una gestión proactiva del mantenimiento. La metodología incluyó una encuesta y entrevistas dirigidas al personal de mantenimiento para diagnosticar el contexto actual, identificando áreas críticas de mejora. Los resultados de las encuestas revelaron deficiencias significativas en la gestión del personal y la falta de una formación continua y especializada. Basado en estos hallazgos, se propone una serie de mejoras que incluyen estrategias de capacitación, planificación efectiva y la adopción de un enfoque de mantenimiento preventivo y predictivo, con el fin de incrementar la eficiencia y productividad del personal. Estas propuestas de mejora también contemplan la implementación de indicadores de desempeño para monitorear el éxito de las intervenciones y realizar ajustes según sea necesario. En las conclusiones, la investigación demuestra que una gestión eficaz del personal de mantenimiento y la implementación de estrategias de capacitación pueden reducir tiempos de inactividad, disminuir costos operativos y mejorar la calidad del

producto final. Se resalta la necesidad de un enfoque proactivo en el mantenimiento para optimizar la productividad de la planta, subrayando que la inversión en la formación y gestión adecuada del personal es esencial para alcanzar una operación eficiente y rentable.

Contenido

1.	Introducción	9
2.	Propósito de Estudio.....	9
3.	Objetivos.....	12
3.1.	Objetivo General	12
3.2.	Objetivos Específicos.....	12
4.	Alcance de Estudio	13
5.	Metodología de Trabajo	14
6.	Estado del Arte	16
6.1.	Antecedentes	16
6.2.	Marco Teórico	18
6.2.1.	Mantenimiento Industrial.....	19
6.2.2.	Gestión de Talento Humano	29
7.	Desarrollo	37
7.1.	Diagnóstico del Contexto Actual.....	37
7.1.1.	Resultados de Encuestas	37
7.1.2.	Resultados de Entrevistas	55
7.2.	Propuesta de Mejora.....	61
7.2.1.	Objetivos	62
7.2.2.	Estrategias y Tácticas.....	62
7.2.3.	Indicadores.....	74

8.	Conclusiones	76
9.	Bibliografía.....	79
10.	Anexos.....	82

Índice de tabla

Tabla 1. Metodología de trabajo	13
Tabla 2. Tipos de mantenimiento correctivo	21
Tabla 3. Etapas de capacitación y desarrollo profesional	31
Tabla 4. Información demográfica y general de encuestados	35
Tabla 5. Puestos fuertes y conocimientos técnicos del personal de mantenimiento	39
Tabla 6. Gráfico de competencia en liderazgo y comunicación según roles	41
Tabla 7. Tipos y eficiencia de procesos de mantenimiento	45
Tabla 8. Características de procesos de mantenimiento	46
Tabla 9. Estandarización de procesos y disponibilidad de recursos en mantenimiento	49
Tabla 10. Características de capacitación y formación al personal	50
Tabla 11. Propuestas de mejoras y optimización de procesos	61
Tabla 12. Estrategias acerca de mantenimiento preventivo y predictivo	64
Tabla 13. Estructura de propuesta de capacitación y desarrollo profesional	68

Índice de figuras

Figura 1. Procesos claves de gestión de talento humano	29
Figura 2. Gráfico 1 elaboración propia	35
Figura 3. Nivel de conocimiento acerca de sus funciones y herramientas	38
Figura 4. Poseer conocimientos y habilidades para resolver problemas	42
Figura 5. Gráfico de competencia para trabajar con tecnología y los equipos actuales	43
Figura 6. Alineación de los conocimientos, habilidades y competencias con las necesidades actuales	44
Figura 7. Histograma elaboración propia	45
Figura 8. Efectividad del mantenimiento predictivo y preventivo	48

1. Introducción

La presente investigación se centra en un aspecto crítico y a menudo subestimado en el ámbito industrial, especialmente en el sector minero, que es la productividad del personal de mantenimiento en las plantas concentradoras. A pesar de que el mantenimiento es un pilar clave para el éxito y la sostenibilidad de las operaciones, su importancia en la productividad y eficiencia de los procesos operativos dentro de las empresas es frecuentemente minimizada. Tradicionalmente considerado como un gasto necesario, el mantenimiento suele recibir atención solo ante fallos o problemas en maquinarias y equipamientos, obviando el impacto significativo que una gestión eficaz del personal de mantenimiento puede tener en el fortalecimiento y mejoramiento de la productividad.

En este contexto, la presente investigación busca demostrar cómo la capacitación adecuada, la planificación efectiva y la implementación de estrategias de mantenimiento proactivo pueden generar diferencias sustanciales no solo en la operatividad y durabilidad de los equipos, sino también en la productividad general de la planta. Al centrarse en el personal de mantenimiento, esta investigación pretende evidenciar que una preparación y planificación deficiente puede resultar en tiempos de inactividad aumentados, costos operativos elevados y una disminución en la calidad del producto final. Asimismo, se explorará cómo el fortalecimiento de las competencias y habilidades del personal de mantenimiento puede contribuir a una mayor eficiencia y efectividad en las operaciones de la planta concentradora.

2. Propósito de Estudio

El propósito de esta investigación se centra en un aspecto crítico y a menudo subvalorado en el ámbito industrial, que es la productividad del personal de mantenimiento en las plantas concentradoras. Abordando cómo las deficiencias en la preparación, planificación y ejecución del

mantenimiento por parte del talento humano pueden afectar directamente la operatividad y rentabilidad de la empresa. Reconociendo que una baja productividad en el mantenimiento, derivada de una preparación inadecuada y una falta de habilidades y conocimientos necesarios, no solo conlleva a costos operativos más elevados, sino que también repercute directamente en la producción y calidad del producto final.

En el contexto actual de la planta concentradora seleccionada para el estudio, la principal problemática que se observa está relacionada con la baja productividad del personal de mantenimiento, reflejándose en una ausencia de estrategias y prácticas efectivas que promuevan la revisión, evaluación y ajuste adecuado de las maquinarias, instalaciones y equipos de la planta. Esta problemática se manifiesta a través de varios efectos negativos y condiciones operativas subóptimas, impactando directamente en la rentabilidad y eficiencia de la planta.

Uno de los efectos más evidentes y perjudiciales de esta situación es el incremento en los costos operativos. La falta de preparación, comunicación y competencias por parte del personal de mantenimiento ocasiona que las reparaciones a los equipos y maquinarias sean más complejas y costosas. Esto se debe a que las intervenciones se coordinan en respuesta a desperfectos, deterioros o fallos, paralizando completamente su uso en las operaciones productivas. Este aumento en los costos no solo impacta el presupuesto operativo de la planta, sino que también reduce su margen de ganancia. Además, la ausencia de una coordinación de mantenimiento eficiente y la falta de competencias adecuadas en el personal, llevan a escenarios donde se requiere gestionar el reemplazo de equipos que de acuerdo con sus conocimientos y habilidades no pueden ser reparados, lo que incrementa la presión financiera sobre la planta.

De acuerdo con Montilla (2019), la ausencia de prácticas eficientes de mantenimiento, particularmente en lo que respecta al seguimiento y evaluación constante de las máquinas y equipos por parte del personal, ocasiona una detección tardía de variaciones en el rendimiento. Esto se debe a menudo a la necesidad de recambio y desgaste de piezas, que podrían

solventarse de manera eficiente con acciones correctivas y mayor participación por parte del personal responsable. Sin embargo, la falta de habilidades y preparación adecuada en el personal de mantenimiento a menudo resulta en que estos problemas no se atienden a tiempo, lo que termina repercutiendo fuertemente en los costos operativos. Como consecuencia, el mantenimiento se vuelve más costoso y difícil para la empresa cuando la máquina o equipo alcanza un nivel elevado de desperfecto y obsolescencia, llegando incluso a ser más costosa su reparación que la adquisición de una nueva.

Adicionalmente, la falta de una coordinación de mantenimiento eficaz por parte de un personal capacitado conlleva a periodos significativos de inactividad en las operaciones de producción. Las máquinas y equipos que requieren reparación dejan de estar operativos por fallas y averías, muchas veces debido a una atención no anticipada y a la falta de una estrategia de mantenimiento predictivo o preventivo por parte del personal responsable. Estos periodos de inactividad afectan no solo la capacidad productiva de la planta a corto plazo, sino que también pueden tener repercusiones a largo plazo en la planificación y en el cumplimiento de las entregas de los productos.

Esta pérdida de producción es uno de los riesgos y problemas más frecuentes en la planta concentradora, que no cuentan con una planificación adecuada del mantenimiento, especialmente cuando esta tarea recae en personal no suficientemente preparado y competente para este tipo de procesos, demorando un tiempo más de lo esperado en la reparación y ajuste de los equipos y máquinas. Esto se traduce no solo en una disminución importante en el volumen de minerales procesados, sino también en el incumplimiento de los objetivos de producción, afectando directamente la rentabilidad y la estabilidad financiera de la planta.

Con base a la problemática identificada, esta investigación se enfoca en dos variables principales redefinidas, la primera es el desarrollo y la implementación de un plan de mantenimiento enfocada en el talento humano, y la segunda, la capacitación y mejora en las

habilidades y conocimientos del personal de mantenimiento. Estas variables están intrínsecamente relacionadas con dos problemas críticos que afectan el rendimiento de la planta concentradora, contribuyendo en la reducción de los tiempos de inactividad en las operaciones por procesos de mantenimiento y la minimización de los costos operativos relacionados.

Por consiguiente, se evaluará cómo un plan de mantenimiento bien desarrollado, en conjunción con un personal de mantenimiento adecuadamente capacitado y equipado, puede contribuir positivamente a mejorar la eficiencia operativa. Esto incluye evitar tiempos de inactividad y paralizaciones por reparaciones de equipos y maquinarias, así como el control y reducción de los costos operativos. Al centrarse en la capacitación y preparación del personal de mantenimiento, se busca asegurar la continuidad de las operaciones productivas, mejorando así la productividad y rentabilidad de la empresa.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Generar un estudio que permita aumentar la productividad de la planta concentradora realizando un análisis detallado que permita desarrollar un plan de mejora integral enfocado en el personal de mantenimiento, centrándose en la implementación de estrategias y tácticas claves para optimizar los procesos de mantenimiento a través del fortalecimiento de las competencias, habilidades y conocimientos del personal, contribuyendo así a la eficiencia operativa.

3.2. Objetivos Específicos

- Revisar y sintetizar los antecedentes y fundamentos teóricos relacionados con la capacitación efectiva y el desarrollo de habilidades en el mantenimiento industrial, que son claves para mejorar la productividad del personal en la planta concentradora.

- Evaluar el contexto actual de la planta concentradora en relación a la productividad del personal de mantenimiento, identificando las principales deficiencias, limitaciones operativas y oportunidades de mejora.
- Establecer un conjunto de estrategias y tácticas para mejorar la capacitación y competencias del personal de mantenimiento, incluyendo aspectos preventivos, predictivos y correctivos.
- Determinar las nuevas tecnologías y herramientas modernas, que pueden ser utilizadas para mejorar la competencia, desempeño y efectividad del personal de mantenimiento en la planta concentradora.

4. Alcance de Estudio

Se establece con base a los aspectos centrales del estudio, que se orienta en la productividad del personal de mantenimiento en la planta concretadora, que sería los siguientes:

- Departamental: El estudio se centrará en el departamento de mantenimiento de la planta concentradora, analizando específicamente las prácticas, competencias y capacitación del personal involucrado en estas actividades.
- Social: Se considerará aquellas variables que pueden tener un impacto en el desarrollo de las funciones y competencias del personal de mantenimiento, como el bienestar laboral y en la dinámica social interna.
- Segmento: La investigación se centrará especialmente en los trabajadores del departamento de mantenimiento de la planta, incluyendo tanto a técnicos como a supervisores y gerentes responsables de la planificación y ejecución del mantenimiento.
- Geográfico: El estudio estará geográficamente limitado a la planta concentradora situada en la comuna de Diego de Almagro, Región de Atacama, Chile.

- Sector Económico: La investigación se posicionará dentro del sector minero, uno de los sectores económicos más relevantes en la Región de Atacama, Chile.

En relación con el tipo de estudio, se establece los siguientes de acuerdo al objetivo de plan de mejora para impulsar la productividad del personal de mantenimiento:

- Exploratorio: Desde la perspectiva exploratoria del estudio, se adentra en un tema poco explorado e ignorado dentro del contexto específico de la planta concentradora. Explorando los aspectos relacionados con capacitación y la productividad del personal de mantenimiento, y los beneficios desde la eficiencia operacional.
- Descriptivo: En vista del objetivo de la investigación, es descriptivo por naturaleza, se busca caracterizar las variables relacionadas con la competencia y la capacitación del personal de mantenimiento. Realizando una descripción de las prácticas actuales, y precisar las oportunidades de mejora en el departamento de mantenimiento.
- Correlacional: La presente investigación mantiene un enfoque correlacional, en virtud que se analizará la relación entre la capacitación del personal de mantenimiento y la eficiencia operativa de la planta. Profundizando cómo las competencias y la preparación del personal pueden correlacionarse con la reducción de los tiempos de inactividad y los costos operativos.

5. Metodología de Trabajo

Para el desarrollo de la presente investigación, se planifica la ejecución de etapas que son esenciales para la recolección de información y el cumplimiento de los objetivos específicos previamente planteados, detallando las acciones y herramientas que son necesarias. En este sentido, en la siguiente tabla se realiza el esquema metodológico:

Tabla 1. Metodología de trabajo

Etapa	Metodología	Plazos (Meses)					
		1	2	3	4	5	6
Estado de Arte	Realizar una revisión exhaustiva de la literatura existente, incluyendo artículos académicos, estudios de caso, y reportes de la industria para comprender las teorías acerca de la capacitación efectiva y el desarrollo de habilidades en el mantenimiento industrial. Requiriendo una revisión documental.						
Evaluar el Contexto Actual	Incluirá observaciones, encuestas y entrevistas para establecer el contexto actual de mantenimiento en la planta concentradora, realizando un análisis con un enfoque mixto, cuantitativo y cualitativo. Valorando la productividad del personal de mantenimiento, así como el análisis de datos operativos y registros de mantenimiento existentes.						
Identificar Aspectos Claves	De acuerdo con la información recolectada y resultados alcanzados, se desarrollará un plan de mejora. Este proceso abarca identificar estrategias y tácticas efectivas para mejorar la capacitación y competencias del personal de mantenimiento, favoreciendo su eficiencia operativa.						

Viabilidad de Tecnologías Avanzadas	Investigar y analizar las nuevas tecnologías y herramientas que favorezcan la capacitación, preparación y efectividad de las operaciones por parte del personal de mantenimiento. Abarcando una revisión documental para reconocer experiencias a nivel de costo y beneficio.	
-------------------------------------	---	--

6. Estado del Arte

En este capítulo, se establecen las bases teóricas y contextuales pertinentes a la investigación actual, enfocada en un plan de mejora para el proceso de mantenimiento. Se ofrece un panorama exhaustivo de los antecedentes, exponiendo estudios previos y relevantes que evidencian una conexión directa con el tema del mantenimiento industrial. Posteriormente, se procede a revisar diversas fuentes literarias con el objetivo de definir los conceptos clave para la investigación.

6.1. Antecedentes

A continuación, se presentan estudios previos que ofrecen información clave para una comprensión más profunda del campo del mantenimiento, destacando aspectos fundamentales para potenciar la eficiencia operativa del talento humano.

Un estudio llevado a cabo por Zamora (2018), centrado en el molino San Fernando de Lambayeque, sugiere un plan de mejora enfocado en la gestión de mantenimiento para incrementar la productividad. Este estudio subraya la relevancia de dichos procesos para el éxito y la competitividad empresarial. A través de métodos descriptivos y exploratorios, empleando encuestas y cuestionarios, Zamora identificó la necesidad de una planificación y conocimiento más robustos en el área de mantenimiento. Asimismo, destacó la importancia de la capacitación

y el mantenimiento autónomo para prevenir fallas y optimizar la eficiencia operativa. El estudio demuestra la relevancia de adoptar un enfoque organizacional integral en el departamento de mantenimiento, que abarca desde la promoción de la formación y el desarrollo profesional hasta el impacto de la motivación y calidad del personal en la eficacia de los procesos.

Por otro lado, la investigación de Franco et al. (2021), desde la perspectiva del talento humano, analiza aquellos factores que inciden en el clima organizacional, la rotación de personal y el desempeño del talento humano en la empresa Soluciones de Ingeniería y Mantenimiento Industrial SIMI SAS, especializada en servicios de mantenimiento, reparación y modificación de maquinaria y equipos industriales. Este estudio concluye que el desarrollo de programas enfocados en la compensación e incentivos, capacitación y desarrollo profesional, así como las oportunidades de crecimiento, contribuyen no solo a mejorar el ambiente laboral sino también a la productividad y eficiencia del personal.

Una investigación realizada por Mite (2018) se centra en la sistematización de experiencias en el proceso de diagnóstico y necesidades de capacitación dentro de un departamento de mantenimiento. Esta investigación destaca la crucial importancia de identificar y abordar de manera efectiva las necesidades de capacitación, formación y desarrollo profesional en el ámbito industrial. Se propone la creación de políticas y programas de capacitación basados en las necesidades específicas del talento humano, diseñados para mejorar las competencias laborales. El plan de mejora propuesto no solo atiende las necesidades técnicas y operativas del departamento, sino que también se enfoca en las habilidades y competencias del personal de mantenimiento, destacando cómo estas contribuyen directamente a la productividad.

Por otro lado, en la investigación realizada por Guzmán, Rodríguez y Barón (2019), presenta otro antecedente significativo, centrándose en un plan de mejora para la gestión de mantenimiento y reparación de vehículos en una empresa importadora. Este estudio proporciona un enfoque práctico y orientado a resultados, mediante la mejora de los procesos

operativos, específicamente en el control, recepción y seguimiento de repuestos requeridos. Se subraya la importancia de implementar políticas y herramientas que potencien las competencias y funciones del personal involucrado, incluyendo la definición de manuales de procedimientos y programas de capacitación destinados a elevar la eficiencia y efectividad. Además, resalta cómo la implementación de soluciones específicas, complementadas con una capacitación adecuada, puede llevar a mejoras tangibles en la eficiencia operativa y en la satisfacción de los clientes o usuarios finales.

Conforme a los antecedentes presentados, se subraya la importancia crítica de una gestión de mantenimiento eficaz, centrada tanto en la implementación de políticas y programas de capacitación adaptados a las necesidades específicas del talento humano, como en la mejora continua de los procesos operativos. Destacando la relevancia de abordar las competencias técnicas y operativas, así como el desarrollo profesional y las habilidades del personal, como factores clave para impulsar la productividad y la eficiencia operativa en las industrias. Estos estudios evidencian que una planificación cuidadosa, junto con una capacitación adecuada y la implementación de herramientas específicas, no solo mejora la eficacia del departamento de mantenimiento y de su talento humano, sino que también contribuye significativamente a la satisfacción y los resultados finales de los clientes o usuarios, reforzando la competitividad empresarial en el ámbito industrial.

6.2. Marco Teórico

En el presente marco teórico se exploran y desarrollan los conceptos clave esenciales para comprender y profundizar en los aspectos fundamentales relacionados con la productividad del personal de mantenimiento en la planta concentradora. Se establecen las bases teóricas críticas acerca de las estrategias efectivas y prácticas que constituyen el plan de mejora para la gestión del talento humano en el departamento de mantenimiento.

6.2.1. Mantenimiento Industrial

Desde una perspectiva general, el mantenimiento se interpreta como el conjunto de acciones de control y organización de las instalaciones, equipos y demás componentes relacionados con operaciones específicas. Esto incluye un conjunto de acciones enfocadas en la reparación, revisión y renovación, con el objetivo de asegurar un funcionamiento adecuado y un buen estado de conservación (Pinzón, 2023).

Olives (2019) define el mantenimiento como el conjunto de estrategias, intervenciones y acciones gestionadas por profesionales y personal especializado, destinadas a asegurar la conservación y funcionalidad óptima de las máquinas, equipos y elementos de la organización. Sin embargo, estas operaciones no se limitan únicamente a la intervención para la conservación, sino que también buscan impulsar el mejoramiento continuo de las operaciones de producción y la implementación de componentes e innovaciones tecnológicas. Esto con el fin de promover la funcionalidad y el rendimiento en condiciones óptimas de productividad y seguridad.

Para Arcos, et al. (2023), las acciones de mantenimiento han estado presentes desde que el ser humano comenzó a crear y utilizar herramientas para sobrevivir. Estas herramientas, sujetas a fallas, averías y desperfectos, requieren de intervenciones específicas para recuperar su funcionalidad y prolongar su vida útil. Por lo tanto, el mantenimiento industrial se define como el conjunto de acciones, estrategias y políticas orientadas principalmente a la conservación y el funcionamiento óptimo de equipos, máquinas y dispositivos, garantizando su operación conforme a los requisitos establecidos.

A menudo, la importancia del mantenimiento y sus funciones específicas son subestimadas o ignoradas dentro de las organizaciones, hasta que se presentan fallos o averías en los equipos o maquinarias. La relevancia de estas operaciones radica en su capacidad para asegurar la continuidad y eficiencia de las operaciones industriales, a través de la aplicación de

conocimientos, experiencias, habilidades y la colaboración entre equipos de trabajo, así como con otras áreas de la organización. Estas actividades buscan mantener la continuidad de las operaciones administrativas y operativas, cumpliendo con los criterios e indicadores de desempeño establecidos (Pérez, 2021).

Mayorga y Quishpe (2019) conciben el mantenimiento industrial como un conjunto de actividades críticas para el funcionamiento eficiente de la industria, subrayando su papel en asegurar la operación óptima de la maquinaria, equipos y componentes involucrados. Este proceso no solo demanda conocimientos técnicos especializados y experiencia por parte del personal, sino que también enfrenta desafíos relacionados con la documentación y transmisión de conocimientos técnicos y funcionales de los equipos. En este contexto, destacan que la falta de un mantenimiento adecuado y programado puede resultar en interrupciones frecuentes de las operaciones debido a fallos en la maquinaria y equipos, impactando negativamente en la producción y en la satisfacción del cliente.

Complementando las definiciones anteriores, Montilla (2019) define el mantenimiento industrial como una disciplina esencial y dinámica en el contexto industrial y organizacional. Destaca el papel crucial del equipo o personal encargado de mantener, restaurar y ajustar las máquinas y equipos a condiciones óptimas para los procesos de producción y comercialización. Este ámbito se concibe como un conjunto de actividades estrechamente vinculadas a la producción de una empresa, las cuales no pueden considerarse de manera aislada, ya que son fundamentales para alcanzar los resultados y objetivos esperados. Se trata de una rama de la ingeniería dedicada a la conservación de los elementos empresariales, que busca minimizar fallos inesperados para lograr una mayor economía, seguridad y eficiencia. Esta perspectiva sobre el mantenimiento resalta su naturaleza dinámica, necesitando revisiones, cambios y mejoras constantes, y subraya su importancia en todas las áreas de la industria. Dichos enfoques enfatizan la necesidad de una gestión de mantenimiento integrada y proactiva, que no se limita

a la reparación y conservación de equipos, sino que también se compromete con la mejora continua y contribuye a la eficiencia y productividad general de la empresa.

Es importante señalar que el concepto de mantenimiento industrial ha evolucionado significativamente desde sus orígenes en la Revolución Industrial. Originalmente, se trataba de actividades reactivas de reparación y corrección ante fallas, defectos y desgastes que interrumpían la continuidad de los equipos y máquinas, representando un enfoque poco valorado dentro del sector industrial. La evolución de este concepto refleja un reconocimiento de las limitaciones del enfoque reactivo, dando paso a la introducción de estrategias de prevención y planificación. Esta nueva concepción se caracteriza por la realización de acciones regulares y bien coordinadas, basadas en el conocimiento técnico, experiencia y habilidades en el campo, dirigidas a prevenir fallos en los equipos y máquinas. Destacando este cambio paradigmático en el mantenimiento, que no solo busca prolongar la vida útil de los equipos y máquinas, sino también asegurar la continuidad y eficiencia de la producción (Guañuna & Quishpe, 2018).

Conforme a lo referenciado, se interpreta el mantenimiento industrial como una disciplina fundamental en el ámbito industrial, caracterizada por su dinamismo y su capacidad para adaptarse a los cambios y desafíos operativos y tecnológicos. Demostrando una evolución importante en sus conceptos y prácticas, demostrado progresivamente ser esencial para el mantenimiento, la restauración y el ajuste de maquinaria y equipos, asegurando así la continuidad de los procesos productivos y comerciales. Las perspectivas modernas sobre el mantenimiento subrayan la importancia de una gestión proactiva e integrada, que va más allá de la simple reparación, enfocándose en la prevención de fallos y la mejora continua. Este enfoque no solo contribuye a una mayor economía, seguridad y eficiencia en las empresas, sino que también juega un papel crucial en la productividad y satisfacción del cliente, reafirmando la relevancia transversal del mantenimiento en todas las facetas de la industria. La transformación del mantenimiento industrial, de una actividad reactiva a una estrategia proactiva y planificada,

refleja un compromiso con la excelencia operativa y la sostenibilidad a largo plazo, marcando un cambio paradigmático en cómo las organizaciones abordan el cuidado, la gestión y conservación de sus activos.

Tipo de Mantenimiento

Al profundizar en los aspectos teóricos del mantenimiento industrial, esta sección expone los tipos de mantenimiento más comunes y utilizados en las operaciones industriales, los cuales varían en términos de complejidad y características específicas.

De acuerdo con Muñoz (2018), existe una variedad de sistemas asociados al desarrollo de operaciones de mantenimiento en las industrias. Algunos de estos sistemas no se limitan únicamente a abordar fallos o desperfectos en los equipos, sino que también gestionan acciones preventivas para anticiparse a posibles fallos, evitando así escenarios de paralización que afectan negativamente la productividad de la empresa. Otros sistemas, en cambio, se centran específicamente en resolver los problemas de los equipos y máquinas cuando estos presentan una avería que interrumpe las operaciones críticas.

Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se refiere al conjunto de acciones y estrategias dirigidas a la reparación inmediata de equipos o máquinas que presentan fallas o desperfectos. La naturaleza de este mantenimiento puede variar según los ajustes y la planificación existente en la organización, incluyendo desde ajustes menores hasta el reemplazo completo de componentes críticos o complejos, lo que puede representar un cambio significativo en la maquinaria. Este tipo de mantenimiento es fundamental y frecuente en sistemas industriales y productivos donde las fallas son impredecibles y los dispositivos están expuestos a sufrir fallos (Guañuna & Quishpe, 2018).

En este contexto, Tambra (2021) argumenta que el mantenimiento correctivo se asocia con la concepción original del mantenimiento industrial, ya que se implementa en el momento en que una máquina o equipo presenta fallas o averías. Esta forma de mantenimiento sigue siendo prevalente en las estrategias de gestión de las empresas, incluyendo prácticas necesarias para abordar defectos y problemas que surgen de manera inesperada, a pesar de realizar controles y revisiones constantes. Requiere de intervenciones de emergencia para asegurar la continuidad y funcionalidad de los equipos.

Este tipo de mantenimiento, también conocido como reactivo, sigue siendo uno de los enfoques más comunes en la industria. Las estrategias y acciones asociadas se enfocan en abordar fallos y averías tan pronto como ocurren en las maquinarias, con el fin de restaurar la operatividad y minimizar el impacto en la productividad de la empresa. El objetivo es reparar o reemplazar los componentes dañados lo más rápido posible para reanudar las operaciones. Sin embargo, se señala que algunas empresas presentan una excesiva dependencia de este tipo de mantenimiento, abordando problemas o defectos a medida que surgen, sin considerar otras modalidades más proactivas como el mantenimiento preventivo y predictivo (Pérez, 2021).

El mantenimiento correctivo se puede clasificar en dos modalidades, según su forma de ejecución:

Tabla 2. Tipos de mantenimiento correctivo

Tipos	Detalles
Planificado	Este enfoque implica la identificación anticipada de posibles fallas o desperfectos en una máquina, con el objetivo de planificar con antelación los reemplazos, ajustes y reparaciones necesarias. El objetivo es minimizar el tiempo de inactividad al máximo posible. En otras palabras, este tipo de mantenimiento se organiza y se lleva

a cabo cuando se detecta que un componente está cerca de fallar, programando así la intervención correctiva de manera proactiva.

Incluye aquellas intervenciones que se realizan de manera reactiva, tras detectarse una falla o desperfecto que provoca una paralización de las operaciones. Este tipo de mantenimiento exige una respuesta de emergencia para remover los componentes dañados y efectuar las reparaciones correspondientes. Dada su naturaleza imprevista, este enfoque puede causar pérdidas significativas en la producción y afectar negativamente la satisfacción del cliente, dado que las fallas tienen el potencial de impactar directamente en el ciclo de producción.

No Planificado

Fuente: Pérez (2021)

En este sentido, el mantenimiento correctivo desempeña un papel crucial dentro de la gestión del mantenimiento industrial, ofreciendo soluciones tanto proactivas como reactivas ante las fallas o averías que presentan maquinarias y equipos. Mediante sus modalidades planificada y no planificada, este tipo de mantenimiento abarca desde la anticipación y programación de acciones correctivas para minimizar tiempos de inactividad, hasta la intervención de emergencia ante fallos imprevistos que requieren una atención inmediata para la continuidad de las operaciones de producción. La elección entre una u otra modalidad depende de la capacidad de la empresa para identificar potenciales riesgos y su rapidez en responder a incidentes no anticipados. Este enfoque, pese a sus desafíos, es esencial para mantener la continuidad operativa, reducir pérdidas de producción y asegurar la satisfacción del cliente, subrayando la importancia de una gestión de mantenimiento equilibrada y eficiente que contemple tanto estrategias proactivas como reactivas.

Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo se caracteriza por implementar estrategias y acciones que implican un análisis constante y sistemático de los equipos y maquinarias dentro de una empresa. Su objetivo es identificar anticipadamente cualquier variable o condición que pueda derivar en futuras averías, lo cual permite tomar medidas correctivas de forma proactiva para prevenir dichas fallas (Polo, 2024).

Para Medina (2022), este tipo de mantenimiento se distingue por adoptar un enfoque de evaluación periódica y detallada de las condiciones operativas de las máquinas y equipos de producción. Para ello, se utilizan diversas tecnologías y sistemas avanzados que contribuyen a optimizar el rendimiento global de la empresa. Se emplean técnicas especializadas para analizar datos como vibraciones, temperatura y flujo, con el fin de predecir fallos potenciales antes de que

estos ocurran. De esta manera, el mantenimiento predictivo no solo se concentra en identificar prácticamente todos los factores que influyen en la eficiencia y funcionalidad de los equipos, sino que también facilita la programación de reparaciones sin necesidad de interrumpir o detener la producción, lo que reduce significativamente los costos asociados a períodos de inactividad.

Este enfoque se beneficia del uso de tecnologías de punta para llevar a cabo análisis exhaustivos y mediciones basadas en diferentes parámetros que reflejan el estado técnico y funcional de los equipos y maquinarias. Esta evaluación detallada permite detectar indicativos de posibles fallas o desgastes en los componentes. Como resultado de este proceso de investigación y análisis, se ejecutan acciones correctivas de manera oportuna, previniendo la escalada de problemas detectados y evitando que se conviertan en asuntos críticos para el proceso productivo (González, et al., 2018).

“Se basa en estudiar los síntomas de falla y predecir la ocurrencia de la falla de una máquina/equipo, midiendo y analizando los cambios en las variables de operación de esta. El Mantenimiento Predictivo es una fase avanzada del Preventivo, y se efectúan por un lado ensayos o pruebas sobre partes de las máquinas/equipos, y complementariamente se hacen mediciones de variables de operación”. (Montilla, 2019)

Este enfoque se distingue por la utilización de tecnologías y técnicas de vanguardia que permiten un análisis detallado del estado y comportamiento de las máquinas y equipos. La evaluación de indicadores como vibraciones, temperaturas y consumo de recursos facilita el diagnóstico anticipado de posibles averías. Así, el mantenimiento predictivo no solo se enfoca en identificar los aspectos que inciden en la eficiencia y funcionalidad de los equipos, sino que también posibilita la planificación de acciones correctivas sin necesidad de detener la producción, reduciendo de manera significativa los costos asociados al tiempo de inactividad.

Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo engloba una serie de estrategias y actividades programadas con el propósito de minimizar la ocurrencia de fallos y asegurar la continuidad operativa de los procesos de producción. Incluye inspecciones periódicas, reposición y sustitución de componentes, además de pruebas y reparaciones menores en las máquinas y equipos. El objetivo principal es reducir la frecuencia de las fallas, siguiendo generalmente las recomendaciones proporcionadas por los fabricantes (Mayorga & Quishpe, 2019).

Las tareas asociadas al mantenimiento preventivo buscan evitar la aparición de desperfectos y fallos que puedan llevar a paradas no programadas y daños críticos en los equipos de producción. De esta manera, se previene la necesidad de recurrir a reparaciones de emergencia que afecten la productividad y rentabilidad del negocio. Este enfoque se ha convertido en un estándar dentro del mantenimiento industrial, ya que permite la programación y ejecución de tareas repetitivas diseñadas para mantener los equipos en niveles óptimos de funcionamiento (Medina, 2022).

En este contexto, Montilla (2019) indica que los sistemas de mantenimiento preventivo se orientan fundamentalmente a la prevención de fallos, desperfectos y errores en los equipos durante las operaciones de producción. Esto implica la realización de tareas esenciales como la inspección, calibración, ajuste, cambio, reparación y lubricación, las cuales se llevan a cabo en intervalos predeterminados, adaptados a cada ciclo productivo específico.

El mantenimiento preventivo se distingue por ser un conjunto de estrategias, tácticas y prácticas meticulosamente planificadas cuyo objetivo es prevenir fallas y errores antes de que ocurran, garantizando así la continuidad operacional y la eficiencia de los equipos y máquinas utilizados. Incluye una amplia gama de actividades diseñadas para mantener los equipos en óptimas condiciones, tales como limpieza, lubricación y reemplazos programados, que se basan

en factores como el tiempo de uso y las condiciones específicas de operación. Aunque es esencialmente proactivo, el mantenimiento preventivo también es flexible, permitiendo abordar fallas potenciales identificadas durante las inspecciones para realizar correcciones inmediatas, incluso si no estaban programadas inicialmente y antes de que afecten significativamente a los equipos o máquinas (Tambra, 2021).

En línea con las definiciones previamente mencionadas, Pérez (2021) subraya que el enfoque del mantenimiento preventivo es maximizar la disponibilidad y confiabilidad, así como mejorar el rendimiento de la maquinaria y equipos de la empresa. Este enfoque garantiza que los equipos estén operativos y funcionen según lo previsto durante el tiempo necesario. La realización de estos objetivos requiere una planificación cuidadosa de estrategias y actividades, que incluye desde una evaluación estructurada de la eficacia hasta una implementación sistemática destinada a prevenir fallos y reducir el tiempo de inactividad. Esta metodología es crucial para la mejora continua de la productividad y eficiencia en la operación de equipos y máquinas.

El mantenimiento preventivo en las empresas se puede clasificar de la siguiente manera, enfocándose en asegurar el óptimo funcionamiento y eficiencia de equipos y máquinas:

- Mantenimiento preventivo rutinario: Comprende un conjunto de actividades que se realizan siguiendo instrucciones detalladas para el cuidado de equipos y máquinas. Este tipo de mantenimiento asegura que los activos funcionen de manera óptima y cumplan con las expectativas de rendimiento en las operaciones de producción. Las tareas incluyen limpieza, lubricación, ajustes menores y chequeos generales que contribuyen a la prevención de fallos.
- Mantenimiento preventivo programado: Se fundamenta en seguir las recomendaciones de mantenimiento establecidas por los fabricantes de los equipos. Esto implica obtener información detallada y guías sobre las revisiones y sustituciones de componentes que

deben programarse. Este enfoque permite adaptar las prácticas de mantenimiento a las especificaciones técnicas de cada equipo, optimizando su rendimiento y prolongando su vida útil. (Tambra, 2021)

En este contexto, se refleja que el mantenimiento preventivo es un pilar fundamental dentro de la gestión de mantenimiento industrial, ofreciendo un enfoque proactivo que abarca desde actividades rutinarias hasta programaciones específicas basadas en las directrices de los fabricantes. Este conjunto de estrategias y prácticas no solo buscan prevenir fallos y errores antes de que ocurran, sino que también se enfoca en maximizar la disponibilidad, confiabilidad y desempeño de los equipos y máquinas en los procesos de producción. Al asegurar la implementación sistemática de inspecciones, calibraciones, limpiezas y reemplazos, el mantenimiento preventivo contribuye significativamente a la continuidad de las operaciones de producción, la minimización del tiempo de inactividad y, en última instancia, a la mejora continua de la productividad y eficiencia operativa.

6.2.2. Gestión de Talento Humano

La gestión del talento humano comprende los procesos asociados con la administración del capital humano de una empresa, que incluyen la captación, retención, capacitación y desarrollo del personal, con el objetivo de fomentar el conocimiento, habilidades y compromiso necesarios para el logro de los objetivos empresariales (Bizneo, 2024).

En este aspecto, Vallejo (2015) define esta disciplina como un esfuerzo dirigido hacia la satisfacción de los objetivos organizacionales a través de la creación de una estructura colaborativa y eficaz entre los miembros del equipo. Este enfoque contribuye a objetivos clave como el crecimiento, la productividad, la competitividad y la diferenciación, mientras se atienden las necesidades individuales del personal, tales como remuneraciones justas, mejoramiento de la calidad de vida y desarrollo profesional. En este sentido, la gestión de talento humano engloba

las estrategias y prácticas diseñadas para alinear los objetivos de la organización con los de su capital humano, seleccionando, formando y coordinando al personal para que cumpla con los requisitos necesarios para alcanzar los objetivos empresariales y, a la vez, satisfacer las expectativas individuales.

Una definición concisa de la gestión del talento humano es ofrecida por Chiavenato (2011), quien describe este campo como el conjunto de políticas, estrategias y prácticas destinadas a organizar y guiar el capital humano de una organización. Este proceso abarca desde la búsqueda y selección de personal para ocupar puestos vacantes hasta la definición de funciones y responsabilidades que los empleados deben asumir para contribuir a los objetivos y metas empresariales. Chiavenato enfatiza que la gestión del talento humano establece un vínculo crucial entre las organizaciones y las personas, reconociendo que las organizaciones dependen del talento humano para alcanzar sus objetivos, lo cual posiciona a las personas como el activo más valioso y clave para el éxito del negocio.

Por otro lado, Ramírez, et al. (2019) abordan la gestión del talento humano desde una perspectiva estratégica, destacando las prácticas necesarias para formar y mantener un equipo que agregue valor y contribuya eficazmente a los objetivos empresariales. Este enfoque incluye la creación de una estructura basada en principios y controles que faciliten el desarrollo óptimo, satisfactorio y adecuado de las funciones y responsabilidades laborales. Además, se busca establecer una conexión entre las motivaciones del personal y los objetivos de la empresa, creando así un ambiente de trabajo que promueva el compromiso y la productividad.

En este aspecto, se puede abordar la gestión de talento humano como el conjunto de estrategias, tácticas y procesos que están orientados en la conformación, capacitación y retención del capital humano clave en una organización, asegurando que alcancen el mayor rendimiento y desempeño posible en sus funciones, contribuyendo en el éxito y competitividad del negocio (IEP, 2019).

Procesos Claves de Talento Humano

En el contexto de las mejoras propuestas por esta investigación, resulta fundamental identificar los procesos clave que definen la gestión del talento humano. Esto implica concretar los conocimientos sobre los aspectos cruciales para promover las competencias, habilidades y conocimientos del personal de mantenimiento de la planta concentradora.

Según Rivas (2023), el talento humano constituye un recurso esencial y primordial en las organizaciones, ejerciendo una influencia directa en sus posibilidades de éxito, crecimiento y sostenibilidad. Por tal motivo, una gestión efectiva del talento humano es decisiva para lograr una ventaja competitiva y un fortalecimiento organizacional. Esta gestión se compone de una serie de procesos y elementos enfocados en la creación y conservación de un talento adecuado que contribuya al cumplimiento de los objetivos organizacionales y a la capacidad de adaptación en un entorno en constante cambio.

El mismo Chiavenato (2011), subraya que la gestión de talento humano adopta un enfoque integral, englobando una variedad de estrategias y actividades diseñadas para mejorar tanto el rendimiento organizacional como el bienestar de los empleados. Estas estrategias se centran en atraer y retener al talento humano, promover una cultura organizacional participativa, diseñar puestos de trabajo motivadores y acordes al perfil de los empleados, recompensar el desempeño, mejorar la comunicación y fomentar el desarrollo y aprendizaje continuo. Chiavenato destaca que estas actividades son esenciales para proporcionar un ambiente de trabajo seguro y satisfactorio, mantener relaciones laborales saludables y aumentar la competitividad del personal, enriqueciendo así el capital humano y el capital intelectual de la organización.

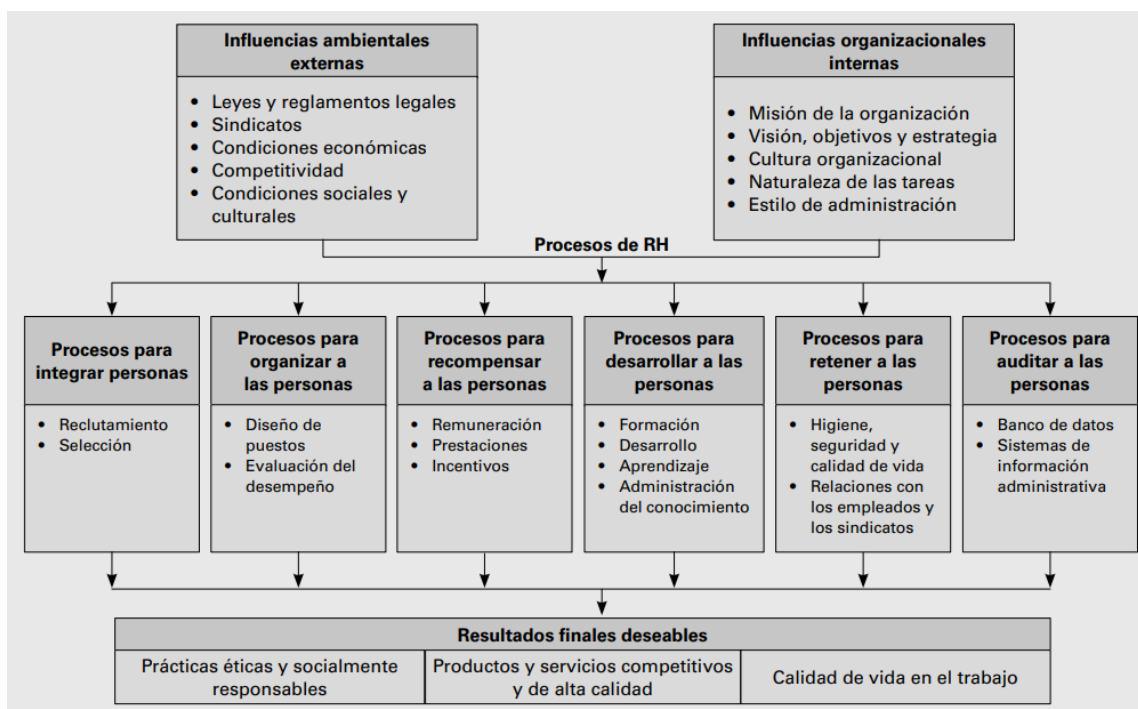


Figura 1. Procesos claves de gestión de talento humano

Fuente: Chiavenato (2011)

Como se puede observar en la Figura 1, los procesos claves de gestión de talento humano están intrínsecamente interconectados, de manera que el desempeño y efectividad de cada uno dependen significativamente de los demás. Un claro ejemplo de esto se observa en la contratación e integración de trabajadores que no cumplen con los conocimientos y habilidades requeridos, lo que exige esfuerzos y acciones adicionales para su desarrollo profesional y compensar sus deficiencias iniciales. Esto subraya la importancia de mantener un equilibrio coherente en los procesos que constituyen la gestión de talento humano, asegurando su correcta integración y alineación, y adaptándolos a influencias tanto externas como internas para garantizar su eficacia y cohesión.

A causa del enfoque de la presente investigación, se profundiza en el proceso relacionado con la capacitación y desarrollo del talento humano, dado su papel crucial en potenciar los conocimientos, habilidades y competencias de los trabajadores para mejorar su desempeño organizacional y satisfacción personal.

Para Vallejo (2015), este proceso centrado en el desarrollo del talento humano va más allá del mero aprendizaje y transmisión de información sobre aspectos fundamentales de sus roles laborales. Se busca esencialmente desplegar y maximizar el potencial tanto innato como adquirido de las personas. Por lo tanto, esto no se limita solo al aprendizaje y adquisición de nuevos conocimientos, habilidades y competencias, sino que también incluye la adaptación de nuevas actitudes y la capacidad para generar ideas y comportamientos orientados a lograr una mayor eficiencia. Los modelos de formación y desarrollo del talento humano en las organizaciones deben estar diseñados para fomentar la transformación, asegurando que los individuos tengan los recursos y oportunidades para alcanzar su máximo potencial, tanto en lo personal como en lo profesional.

En este contexto, la capacitación y desarrollo del talento humano emerge como un proceso crítico que subraya el valor del capital humano en cualquier organización. Se ha observado un creciente interés en el diseño y desarrollo de programas de capacitación en los últimos años, atenuando el escepticismo anterior sobre si la capacitación beneficia principalmente a los empleados de manera individual. Sin embargo, la mayoría de las organizaciones ahora reconocen que el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias en los trabajadores no solo beneficia a la persona, sino también al negocio, representando una estrategia esencial para el desarrollo organizacional y la innovación. A través de esta práctica, se promueve el conocimiento organizacional, así como el crecimiento personal y profesional de los colaboradores (Armas, Llanos, & Traverso, 2017).

En la gestión de talento humano, este proceso enfoca en el desempeño del capital humano, implicando que está directamente relacionado con los conocimientos, habilidades, formación, experiencia y competencias del personal. Esto contribuye a la ejecución de estrategias empresariales y al logro de objetivos organizacionales (Lobo, 2017). Por esta razón,

resulta crucial implementar una serie de estrategias y actividades que se vinculan a diversas etapas:

Tabla 3. Etapas de capacitación y desarrollo profesional

Etapas	Descripción
Diagnóstico	Este paso implica identificar las necesidades de formación de los empleados, ya sean pasadas, presentes o futuras. El diagnóstico es crucial para descubrir las discrepancias entre las habilidades y conocimientos actuales de los trabajadores y aquello que necesitan saber y poder hacer para aumentar su eficiencia, efectividad y productividad en sus respectivos puestos de trabajo. Requiere de una investigación interna exhaustiva para identificar estas carencias, las cuales, si se atienden adecuadamente, redundarán en beneficios no solo para los empleados y la organización, sino también para los clientes.
Diseño	Tras identificar las necesidades de capacitación, el siguiente paso es el diseño del programa de capacitación. Esto implica la planificación detallada de cómo se abordarán las necesidades diagnosticadas para subsanar las carencias identificadas en los trabajadores. Se parte de un análisis profundo de las habilidades y conocimientos que deben desarrollarse. Esto incluye definir objetivos claros y determinar los recursos, metodologías, contenidos, instructores, cronogramas y métodos de evaluación necesarios para asegurar la efectividad de la capacitación y alinear las competencias de los empleados con las necesidades de la organización.

Implementación	Esta tercera etapa corresponde a la implementación del programa de capacitación y se enfoca en la ejecución efectiva del plan diseñado previamente, incorporando las estrategias, recursos y metodologías elegidas. Durante esta fase, se utilizan las tecnologías y técnicas de enseñanza más adecuadas para facilitar la transmisión de información y el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias entre los trabajadores participantes. La selección de estas herramientas y métodos debe estar alineada con los objetivos de aprendizaje establecidos y las necesidades específicas tanto del capital humano como de la organización, garantizando que el contenido sea entregado de manera efectiva y promueva el aprendizaje y la adquisición de nuevas competencias.
Evaluación	La cuarta y última etapa es crucial para evaluar y medir el éxito del programa de capacitación y desarrollo del personal. Implica revisar si los objetivos de capacitación se han alcanzado y determinar el impacto de la capacitación en el desempeño de los trabajadores, la eficiencia organizacional y la satisfacción del cliente. La evaluación no solo considera si las necesidades o carencias identificadas durante el diagnóstico han sido adecuadamente abordadas, sino también si la inversión en capacitación ha generado un retorno positivo. Esto incluye la consideración de los costos asociados, como los materiales, el tiempo dedicado y las posibles interrupciones en la producción.

Conforme a lo referenciado, se reconoce que la gestión efectiva del talento humano es fundamental para el éxito y la sostenibilidad de cualquier tipo de empresa. Por medio del desarrollo de etapas de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación, pueden establecer y desarrollar programas de capacitación que no solo abordan las necesidades actuales y futuras de los empleados, sino que también alinean estas iniciativas con los objetivos organizacionales. Asegurando que el capital humano no solo esté adecuadamente capacitado y motivado, sino que también contribuya de manera significativa al crecimiento y la innovación en las operaciones internas y aspectos claves del negocio. Al invertir en el desarrollo del talento humano, las organizaciones no solo mejoran su competitividad en el mercado, sino que también fomentan un ambiente laboral enriquecedor que potencia el crecimiento personal y profesional de cada miembro del equipo.

7. Desarrollo

En este capítulo se analiza y diagnostica la situación actual de la planta concentradora, con especial atención en el funcionamiento del departamento de mantenimiento y el desempeño del personal. Este análisis permite identificar información clave sobre la gestión del talento humano y definir oportunidades de mejora para abordar las limitaciones detectadas. El objetivo es impulsar el crecimiento, la eficiencia y la efectividad del capital humano y, por ende, contribuir al éxito de la organización.

7.1. Diagnóstico del Contexto Actual

A continuación, se examinan las condiciones actuales de la planta concentradora y del departamento de mantenimiento, identificando los principales desafíos, deficiencias y oportunidades de mejora relacionadas con la gestión del talento humano. Este análisis se centra en las competencias, habilidades y conocimientos del personal, permitiendo una comprensión profunda de las dinámicas internas y las necesidades específicas de la empresa. Esto facilita una evaluación crítica de las prácticas actuales en el desarrollo del talento humano del departamento.

7.1.1. Resultados de Encuestas

Con el objetivo de explorar los aspectos que caracterizan la situación actual de la planta concentradora, con especial énfasis en el desempeño y las funciones del personal del departamento, se genera una encuesta, que comprende de aspectos claves del mantenimiento y su desarrollo, para ello se generaron una serie de preguntas de modo que el personal que actualmente se desempeña en la planta concentradora, de una opinión y punto de vista de la situación actual del departamento de mantenimiento. El diseño de esta encuesta se basa en conceptos claves del mantenimiento pasando por conocimientos, estrategias y efectividad.

Descripción de la muestra

De un total esperado de 55 personas, 51 contestaron la encuesta, el resto no participa de la aplicación.



Figura 2. Gráfico 1 elaboración propia

A continuación, se presenta un análisis de la información demográfica y los roles desempeñados por el personal en el departamento de mantenimiento:

Tabla 4. Información demográfica y general de encuestados

Aspecto	Respuestas	Frecuencia	Porcentaje
Género	Hombre	43	84,3%
	Mujer	8	15,7%
	Total	51	100,0%
Edad	Entre 18 y 25 años	2	3,9%
	Entre 25 y 35 años	17	33,3%
	Entre 35 y 45 años	20	39,2%
	Entre 45 y 60 años	12	23,5%
	Total	51	100,0%
Puesto de Trabajo	Jefe	3	5,9%
	Líder de Área	6	11,8%

Supervisor	15	29,4%
Técnico	14	27,5%
Otro	13	25,5%
Total	51	100,0%

El primer hallazgo significativo es que la mayoría del personal del departamento de mantenimiento en la planta concentradora son hombres, representando el 84,30%, mientras que las mujeres constituyen una minoría en la unidad. En relación con la edad, el grupo más numeroso está compuesto por individuos de entre 35 y 45 años, que representan el 39,2% del total, seguido por el grupo de 25 a 35 años, con un 33,3%. Esto sugiere que la mayor parte de la fuerza laboral del departamento está compuesta por personas maduras, con una amplia experiencia y conocimiento en el área.

Al evaluar los roles desempeñados por los encuestados en el departamento de mantenimiento, se observa que los supervisores constituyen el 29,40% del total. Esto indica que hay una proporción significativa de personal responsable de la coordinación, supervisión y dirección de las actividades de mantenimiento, así como de la reparación y modificación de maquinaria y equipos en la planta. Por otro lado, los técnicos y operarios, encargados de ejecutar estas tareas, representan el 27,5%, mientras que el grupo denominado "Otros", que incluye diversas funciones dentro del departamento, comprende el 25,5%.

La notable presencia de supervisores, técnicos y operarios en el departamento de mantenimiento sugiere una alta capacidad para abordar los requerimientos operativos y las eventualidades que puedan surgir en los procesos de producción de la planta.

Descripción de cuestionario en estudio

Ítem	Pregunta
1	¿Cómo calificaría su nivel de conocimiento acerca de las funciones y herramientas de mantenimiento industrial?
2	¿Cuáles considerar de las siguientes habilidades como sus puntos fuertes?
3	¿Cuál nivel considera que sus conocimientos técnicos son adecuados para cumplir con las tareas de mantenimiento industrial?
4	¿Considera que posee los conocimientos y habilidades prácticas necesarias para resolver los problemas de mantenimiento de manera eficiente?
5	¿Se siente competente para trabajar con la tecnología y los equipos actuales utilizados en la planta?
6	¿Cómo evaluaría la alineación de sus conocimientos, habilidades y competencias con las necesidades actuales de la planta y en el departamento de mantenimiento?
7	¿Cuál es el tipo de mantenimiento que realizan en el departamento de mantenimiento de la planta?
8	¿Cómo calificaría la eficiencia de los procesos de mantenimiento actuales en la planta?
9	¿Qué tan a menudo se completan las tareas de mantenimiento dentro de los plazos establecidos?
10	¿Con qué frecuencia surgen problemas y desperfectos en las máquinas y equipos de la planta y que paralizan los procesos de producción, requieren de tareas de mantenimiento?
11	¿cómo calificaría la efectividad del mantenimiento predictivo y preventivo en reducir las paradas no programadas?
12	¿Cómo evaluaría su capacidad para solucionar problemas imprevistos en las actividades de mantenimiento?
13	¿Con qué frecuencia utiliza procedimientos estandarizados para el desarrollo de las actividades de mantenimiento?
14	¿cuál es su nivel de satisfacción acerca de las capacidades y los recursos proporcionados para realizar el mantenimiento?
15	¿Ha recibido programas de capacitación y desarrollo relacionada con sus funciones de mantenimiento?
16	¿cómo calificaría la utilidad de la capacitación recibida para mejorar su desempeño laboral?
17	¿Considera que la capacitación y desarrollo profesional ofrecida está alineada con las necesidades actuales de la planta concentradora y de mantenimiento?
18	¿Cómo evaluaría la frecuencia con la que se ofrecen oportunidades de capacitación y desarrollo profesional?
19	¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta el personal de mantenimiento al realizar sus tareas diarias?
20	¿Cuáles considera que son las mayores limitaciones en términos de recursos y herramientas para el equipo de mantenimiento?

21	Desde su experiencia, ¿cómo afecta el nivel de conocimiento, habilidades y competencias del personal de mantenimiento en la calidad y eficiencia de las operaciones?
22	¿Puede compartir ejemplos específicos de cómo las limitaciones del personal de mantenimiento han impactado en la producción o en los objetivos de la planta?
23	¿Qué estrategias o mejoras sugeriría para abordar estas limitaciones y mejorar el rendimiento del departamento de mantenimiento?

Con base al siguiente cuestionario de 23 preguntas enfocada como dimensión en conocimiento, habilidades, tipo de mantenimiento (correctivo, predictivo y preventivo).

Se puede profundizar en la percepción del personal de mantenimiento sobre su propio desempeño y competencia, se indagó sobre su nivel de conocimiento respecto a sus funciones y las herramientas que deben manejar.

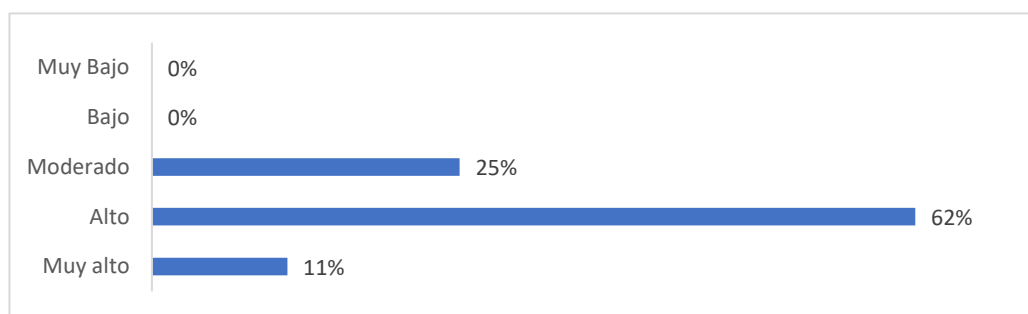


Figura 3. Nivel de conocimiento acerca de sus funciones y herramientas

Según las respuestas obtenidas, se deduce que una mayoría significativa del personal, el 74,5%, tiene una autoevaluación positiva respecto a su comprensión de las funciones y herramientas vinculadas al mantenimiento industrial. Esto sugiere que el departamento de mantenimiento cuenta con un personal competente. Por otro lado, el 25,5% de los encuestados que se consideran de nivel moderado, reconocen la necesidad de una mayor formación y capacitación para optimizar sus habilidades existentes o para superar las limitaciones que enfrentan en la realización de ciertas tareas.

Aunque la ausencia de calificaciones "Bajas" o "Muy bajas" podría interpretarse como un indicativo positivo de que no existen deficiencias significativas de conocimiento y habilidades en el departamento, es importante considerar que estas autoevaluaciones podrían no reflejar completamente posibles limitaciones, deficiencias o errores en sus funciones. Esta situación subraya la importancia de evaluaciones externas o complementarias para obtener una perspectiva más objetiva sobre la competencia y el desempeño del personal de mantenimiento.

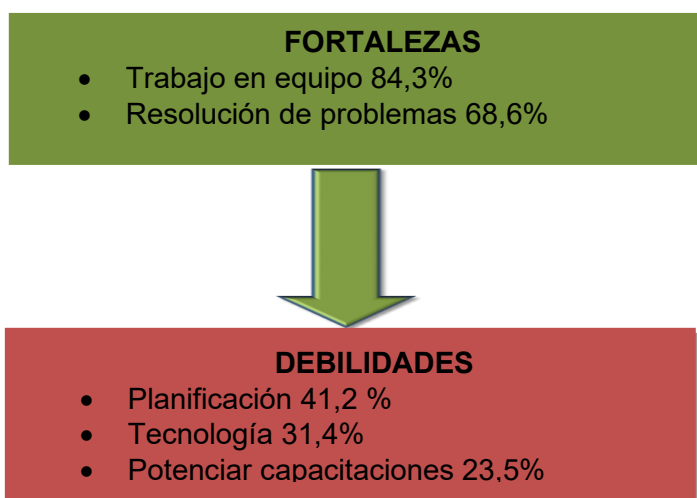
Continuando con el análisis de encuesta realizada por el personal de mantenimiento, se profundizó en sus perspectivas respecto a las habilidades que consideran como puntos fuertes y el nivel de conocimiento técnico que poseen para llevar a cabo las tareas fundamentales del mantenimiento industrial.

Tabla 5. Puntos fuertes y conocimientos técnicos del personal de mantenimiento

Aspecto	Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Puntos Fuertes	Comunicación	25	49,0%
	Liderazgo	29	56,9%
	Trabajo en equipo	43	84,3%
	Profesionalidad	30	58,8%
	Planificación	21	41,2%
	Resolución de problemas	35	68,6%
	Tecnología	16	31,4%
Nivel Conocimientos Técnicos	Muy Alto	8	15,7%
	Alto	31	60,8%
	Moderado	12	23,5%
	Bajo	0	0,0%
	Muy Bajo	0	0,0%

Total	51	100,0%
-------	----	--------

En resumen, dentro del equipo de mantenimiento se encuentran fortalezas y debilidades, dentro de ella la capacitación técnica y de habilidades adaptativas.

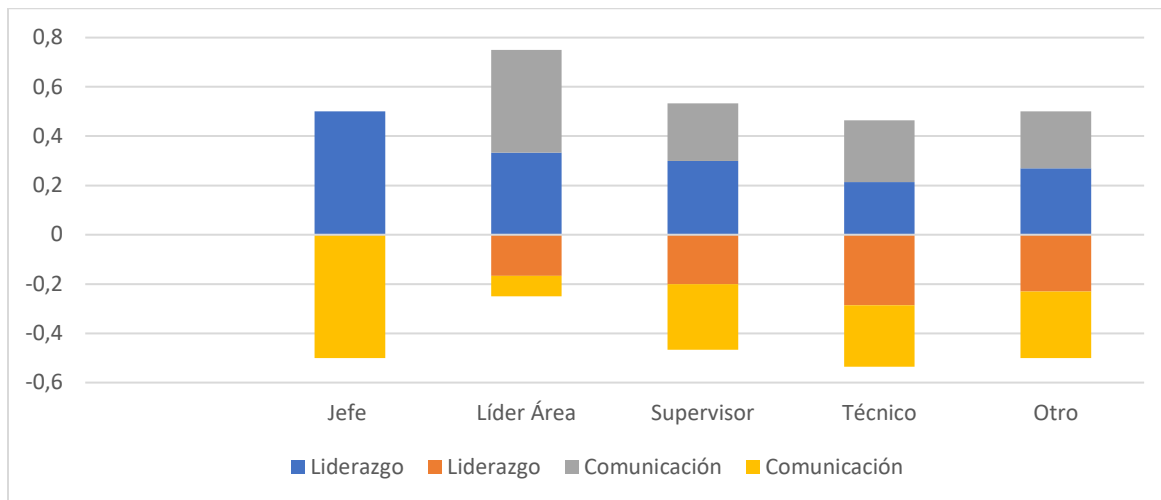


Entre los puntos fuertes identificados por el personal de mantenimiento, destaca su capacidad de trabajo en equipo, señalada por el 84,3% de los encuestados, seguida por la habilidad para resolver problemas (68,6%) y la profesionalidad (58,8%). Estos resultados sugieren que una proporción significativa del personal valora la colaboración y el impacto positivo que esta tiene en el cumplimiento de sus funciones, así como su aptitud para responder eficazmente a incidencias que afectan a las máquinas y equipos de producción.

Por otro lado, las habilidades de liderazgo y comunicación recibieron evaluaciones relativamente bajas, con un 56,9% y un 49,0% respectivamente. Esto podría señalar áreas de mejora o necesidades específicas de capacitación, especialmente al considerar los roles que desempeña el personal dentro del departamento. La menor valoración de estas competencias subraya la importancia de fortalecer tanto la capacidad de guiar a otros como de comunicarse

efectivamente, aspectos cruciales para la gestión eficaz del mantenimiento y el fomento de un ambiente de trabajo colaborativo.

Tabla 6. Gráfico de competencia en liderazgo y comunicación según roles



Al evaluar los roles clave dentro del departamento de mantenimiento, tales como jefe, líder de Área y Supervisor, se destaca que una porción significativa del personal que ocupa estos cargos, no considera el liderazgo y la comunicación como sus fortalezas. En particular, entre los supervisores, 6 reconocen carecer de competencias en liderazgo y 8 admiten deficiencias en comunicación, habilidades fundamentales para el adecuado desempeño de sus funciones de supervisión, coordinación y control. Este hallazgo sugiere la necesidad de implementar programas de capacitación adicional enfocados en estas áreas para fortalecer dichas competencias.

En lo referente al nivel de conocimientos técnicos, según se detalla en la Tabla 5, el 60,8% de los encuestados considera que posee un nivel elevado, lo que refleja la confianza que la mayoría del personal de mantenimiento tiene en sus habilidades para cumplir con sus funciones y responsabilidades. Por otro lado, el 23,5% del personal reconoce sus debilidades y limitaciones, calificando su nivel de conocimientos como "Moderado" y evidenciando así un espacio para el crecimiento y el aprendizaje.

En vista de la relevancia de la capacidad para reaccionar ante eventualidades y problemas inesperados que puedan presentarse en las operaciones de la planta concentradora, especialmente en lo que respecta al funcionamiento de equipos y máquinas, se solicitó a los encuestados evaluar si poseen los conocimientos y habilidades necesarios para enfrentar estas situaciones de manera eficaz.

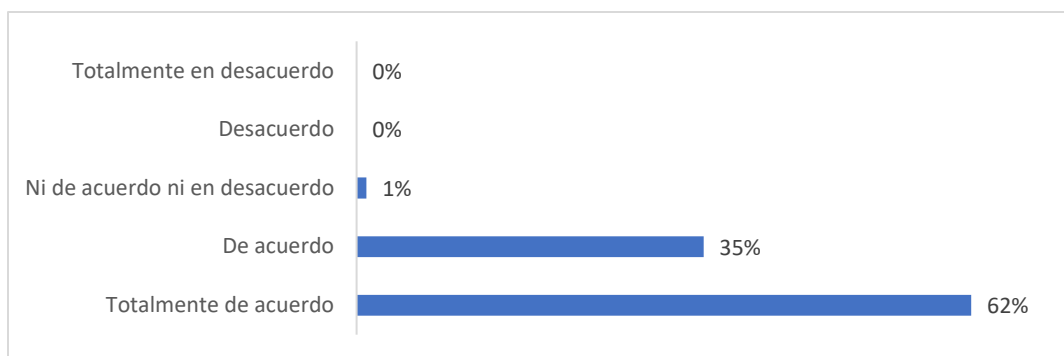


Figura 4. Poseer conocimientos y habilidades para resolver problemas

La mayoría del personal del departamento de mantenimiento manifiesta confianza en sus habilidades y conocimientos para abordar de manera eficiente problemas imprevistos que puedan surgir en la planta. Según los datos recabados, el 97% de los participantes se mostraron "de acuerdo" o "totalmente de acuerdo" con esta afirmación. Esto sugiere, según las percepciones de los propios trabajadores, que el departamento dispone de un alto nivel de competencia y capacidad para enfrentar situaciones inesperadas.

Sin embargo, aproximadamente un 3% de los encuestados se mostraron indecisos, sin posicionarse claramente a favor o en contra de su habilidad para resolver problemas, lo que podría reflejar una incertidumbre o el reconocimiento de ciertas limitaciones en este ámbito. Aunque prevalece una percepción general de alta eficiencia entre el personal, es crucial considerar que las autoevaluaciones tienden a ser optimistas y podrían no representar de manera exacta la situación operativa real.

Para profundizar en las competencias específicas del personal de mantenimiento, se indagó sobre su habilidad para trabajar con la tecnología y el equipamiento actualmente empleado en la planta concentradora.

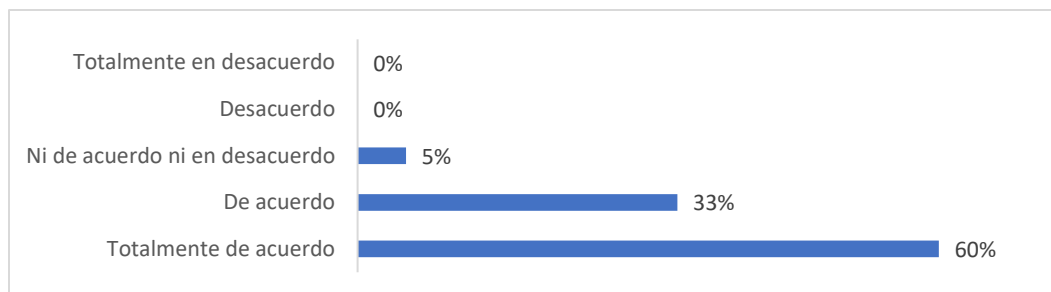


Figura 5. Gráfico de competencia para trabajar con la tecnología y los equipos actuales.

La información recabada en este segmento revela que la vasta mayoría del personal de mantenimiento se percibe como competente y segura respecto al manejo de las nuevas tecnologías y equipos presentes en los procesos de la planta. Esto refleja, una vez más, un alto nivel de confianza en sus capacidades y conocimientos para cumplir con sus responsabilidades cotidianas.

En vista que no se registraron respuestas que indicaran un "bajo nivel" de conocimiento o "desacuerdo" con las afirmaciones propuestas, es posible interpretar que el personal de mantenimiento posee actualmente los conocimientos, habilidades y capacidades necesarios para responder de manera eficiente a las exigencias de mantenimiento, reparación y modificación de las máquinas y equipos en la planta, desempeñando sus tareas de forma eficaz. Sin embargo, es importante reconocer que estas valoraciones provienen de la autoevaluación del personal, la cual podría estar influida por una confianza excesiva en sus propias competencias y por un posible desconocimiento sobre la efectividad real de su desempeño.

Para concluir con la sección dedicada a la autoevaluación o percepción del personal de mantenimiento sobre sus conocimientos y habilidades, se les consultó acerca de cómo valoran

la alineación de sus competencias y habilidades con las necesidades actuales de la planta y del departamento.

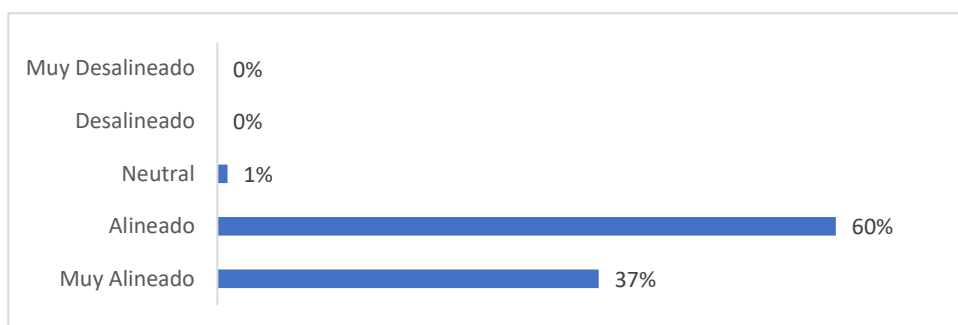


Figura 6. Alineación de los conocimientos, habilidades y competencias con las necesidades actuales

Basándose en la información obtenida tanto de esta pregunta como de las anteriores, donde la gran mayoría del personal de mantenimiento presenta autoevaluaciones notablemente optimistas sobre sus conocimientos, habilidades y competencias relacionadas con sus funciones y responsabilidades, se sugiere la existencia de una desconexión e inconsistencia en cuanto a las limitaciones y problemáticas expresadas por el departamento de mantenimiento respecto a la preparación, planificación y ejecución de las tareas de mantenimiento por parte del talento humano. Esta situación podría derivarse de un desconocimiento o una posible omisión por parte de los trabajadores sobre dichas problemáticas, mostrando una renuencia a reconocer las debilidades y deficiencias presentes en el departamento.

La serie de preguntas subsiguiente busca explorar y profundizar en las particularidades del departamento de mantenimiento de la planta, con el objetivo de recopilar información que permita vincularse con las problemáticas experimentadas. Esto comienza con la identificación de los tipos de mantenimiento realizados y la eficiencia de estos procesos según la percepción y valoración de los encuestados.

Tabla 7. Tipos y eficiencia de procesos de mantenimiento

Aspecto	Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Tipo de Mantenimiento	Correctivo	38	74,5%
	Predictivo	26	51,0%
	Preventivo	44	86,3%
Eficiencia de Procesos de Mantenimiento	Muy eficientes	7	13,7%
	Eficientes	21	41,2%
	Neutrales	20	39,2%
	Ineficientes	3	5,9%
	Muy ineficientes	0	0,0%
	Total	51	100,0%

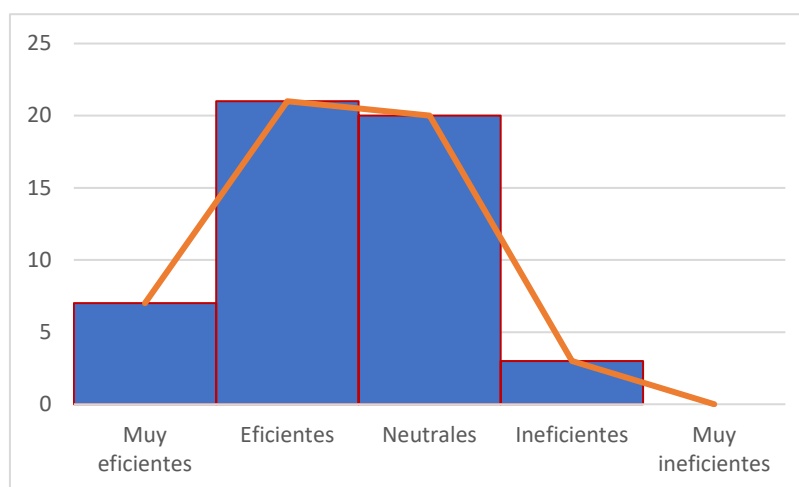


Figura 7. Histograma elaboración propia

Al examinar detalladamente los procesos del departamento de mantenimiento, emergen discrepancias y deficiencias evidentes a partir de las respuestas del personal. Un claro ejemplo se manifiesta en las opiniones divergentes respecto a los tipos de mantenimiento implementados. Mientras el 86,3% de los participantes indican que se realiza mantenimiento preventivo y el

74,5% señalan el correctivo, solo un 43,1% concuerda en que se efectúan mantenimientos correctivos, predictivos y preventivos de manera integral. Esto sugiere que un considerable 56,9% del personal no tiene un conocimiento pleno de los procesos y actividades llevados a cabo en el departamento, limitándose solo a aquellos directamente relacionados con sus responsabilidades y tareas específicas.

Con relación a la eficiencia de los procesos de mantenimiento, la percepción de la mayoría de los encuestados es favorable, con un 41,2% que los considera eficientes y un 13,7% muy eficientes, reflejando una visión positiva del desempeño. Sin embargo, es crucial resaltar el 39,2% de los trabajadores que expresan una opinión neutral y el 5,9% que los califica de ineficientes. Este panorama sugiere la existencia de áreas de mejora y problemáticas en la eficiencia de los procesos dentro del departamento de mantenimiento, marcando la primera señal, desde la perspectiva del personal, de las oportunidades para optimizar los procedimientos actuales. En histograma se muestra el grupo donde se debe trabajar para mejorar las respuestas neutrales.

Otro aspecto indagado en relación con la situación actual del departamento de mantenimiento fue el cumplimiento de las tareas dentro de los plazos establecidos, así como la frecuencia con que surgen fallos o problemas en las máquinas y equipos que provocan paralizaciones en los procesos de producción.

Tabla 8. Características de procesos de mantenimiento

Aspecto	Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Completar Tareas a Tiempo	Siempre	6	11,8%
	A menudo	31	60,8%
	A veces	4	7,8%

Problemas de Mantenimiento	Raramente	10	19,6%
	Nunca	0	0,0%
	Total	51	100,0%
	Siempre	0	0,0%
	A menudo	25	49,0%
	A veces	10	19,6%
	Raramente	16	31,4%
	Nunca	0	0,0%
	Total	51	100,0%

Respecto al cumplimiento de las tareas de mantenimiento dentro del tiempo planificado o programado, se reporta que el 60,8% del personal indica que esto ocurre a menudo, y un 11,8% afirma que siempre se cumplen los plazos establecidos. Esto podría reflejar una gestión eficiente en la ejecución de las tareas de mantenimiento dentro del departamento. No obstante, considerando el 7,8% de los encuestados que mencionan un cumplimiento ocasional y el 19,6% que admite una rara cumplimentación de los plazos, se puede deducir que hay procesos específicos que requieren más tiempo en la realización de tareas de mantenimiento, reparación y modificación de equipos o máquinas en la planta. Esto podría deberse a la necesidad de mejorar las operaciones o a desafíos y problemas comunes que impiden el cumplimiento de los tiempos establecidos.

Esta interpretación se vincula con las respuestas obtenidas sobre la frecuencia de problemas que requieren mantenimiento y que interrumpen la producción en la planta, con la mayoría del personal admitiendo que a menudo enfrentan este tipo de situaciones. Este hallazgo refuerza la problemática central de la investigación, indicando la existencia de paralizaciones en los procesos debido a equipos y máquinas que sufren fallos imprevistos. Esto sugiere la

presencia de fallos o deficiencias en las operaciones de mantenimiento preventivo y predictivo, destinadas a minimizar estas interrupciones.

En relación con las dificultades identificadas en el departamento de mantenimiento y su impacto en el rendimiento de los procesos productivos de la planta concentradora, se consultó al personal sobre la efectividad del mantenimiento predictivo y preventivo para reducir las paradas no programadas.

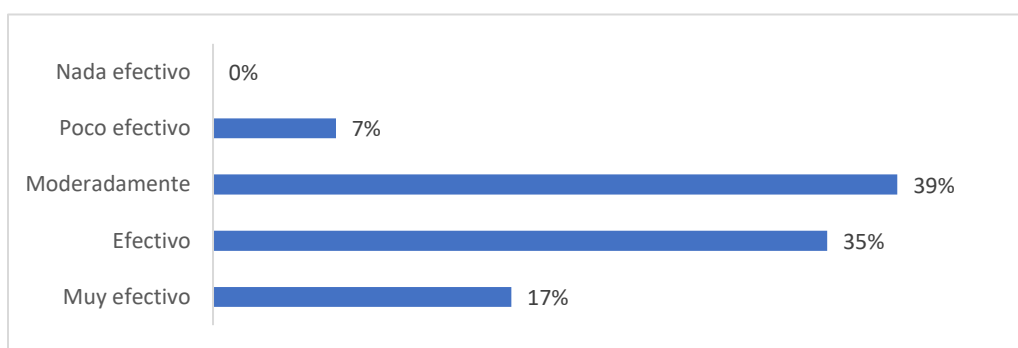


Figura 8. Efectividad del mantenimiento predictivo y preventivo

Más de la mitad del personal del departamento de mantenimiento percibe de manera positiva la efectividad del mantenimiento predictivo y preventivo, lo cual sugiere que las actividades realizadas cumplen con sus objetivos de prevenir y reducir fallos o defectos en las máquinas y equipos que podrían ocasionar paralizaciones en los procesos productivos. Sin embargo, un 39,2% de los encuestados considera la efectividad de estas actividades como moderada, lo que podría indicar la existencia de limitaciones e inconsistencias tanto en la implementación como en la comprensión de estas estrategias. Adicionalmente, el 7.8% que señala una baja efectividad sugiere que estas prácticas no están alcanzando los resultados y expectativas deseados.

Esta percepción se contrapone con la información previamente obtenida sobre la frecuencia con que los problemas de mantenimiento ocasionan paralizaciones en los procesos.

Si las actividades de mantenimiento predictivo y preventivo fuesen completamente efectivas, no se presentarían con tanta regularidad situaciones de paradas no programadas en la producción debido a fallos o defectos en los equipos o maquinarias. No obstante, aproximadamente la mitad de los encuestados reconoce esta problemática, destacando la necesidad de mejorar para aumentar la efectividad y calidad de este tipo de actividades.

Para ahondar en la efectividad y calidad de los procesos de mantenimiento dentro del departamento, se investigó acerca del seguimiento de procedimientos estandarizados y los recursos disponibles para llevar a cabo las actividades.

Tabla 9. Estandarización de procesos y disponibilidad de recursos en mantenimiento

Aspecto	Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Cumplimiento de Procesos Estandarizados	Siempre	37	72,5%
	A menudo	12	23,5%
	A veces	0	0,0%
	Raramente	2	3,9%
	Nunca	0	0,0%
	Total	51	100,0%
Satisfacción de Recursos Disponibles	Muy satisfecho	8	15,7%
	Satisfecho	22	43,1%
	Neutral	19	37,3%
	Insatisfecho	2	3,9%
	Muy insatisfecho	0	0,0%
	Total	51	100,0%

Al evaluar la estandarización de los procesos de mantenimiento, se enfoca en la definición de métodos, prácticas y procedimientos específicos que el personal debe seguir para minimizar las discrepancias en los resultados, garantizando así la calidad y eficiencia de los procesos. Se observa que la gran mayoría de los encuestados (72,5% indican que "Siempre" y 23,5% que "A menudo") aplican procedimientos estandarizados, evidenciando un alto grado de consistencia en los protocolos y métodos de mantenimiento que contribuye a la coherencia y calidad de este. Sin embargo, esto parece contrastar con los hallazgos previos sobre la efectividad de los procesos de mantenimiento, especialmente en lo que respecta a prevenir y anticipar problemas en las máquinas y equipos.

Respecto a la disponibilidad de recursos y herramientas necesarias para llevar a cabo las prácticas de mantenimiento, el 58,8% de los participantes expresan satisfacción, lo que refleja una percepción generalmente positiva sobre el soporte y las herramientas proporcionadas por el departamento para desempeñar sus funciones. No obstante, un significativo 37,3% de los encuestados tienen una opinión neutral y un 3,9% se muestran insatisfechos, lo que podría indicar la existencia de desafíos en la provisión de recursos y materiales esenciales para el adecuado desarrollo de las tareas de mantenimiento.

Con el propósito de profundizar en el nivel de recursos y las oportunidades que el departamento de mantenimiento y la planta concentradora en general ofrecen desde la perspectiva de la gestión del talento humano, se evaluaron los programas de capacitación y desarrollo profesional a través de las respuestas de los encuestados:

Tabla 10. Características de capacitación y formación al personal

Aspecto	Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Recibir Capacitación	Si	41	80,4%
	No	10	19,6%

	Total	51	100,0%
Utilidad de Capacitación	Muy útil	24	47,1%
	Útil	14	27,5%
	Moderadamente	10	19,6%
	Poco útil	2	3,9%
	Nada útil	1	2,0%
	Total	51	100,0%
Capacitación Alineada con Necesidades	Si	29	56,9%
	No	4	7,8%
	Parcialmente	18	35,3%
	Total	51	100,0%
Frecuencia de Capacitación	Muy frecuentes	4	7,8%
	Frecuentes	16	31,4%
	Moderado	18	35,3%
	Infrecuentes	10	19,6%
	Muy infrecuentes	3	5,9%
	Total	51	100,0%

Resulta significativo que la mayoría del personal de mantenimiento haya participado en capacitaciones relacionadas con sus funciones, lo que indica una gestión efectiva del talento humano que contribuye al desarrollo profesional y a la mejora de habilidades dentro de la organización. La percepción general sobre estas capacitaciones es positiva, con un 47,7% de los trabajadores calificándolas como "Muy Útil" y un 27,5% como "Útil". Esto sugiere que la mayoría de los programas de capacitación implementados en el departamento de mantenimiento son pertinentes y aplicables a las actividades cotidianas del personal.

En cuanto a la congruencia de los programas de capacitación y formación profesional con las necesidades actuales del departamento y de la planta, el 56,9% de los encuestados considera que están bien alineados y en sintonía con las necesidades operativas y los objetivos del negocio. Sin embargo, es importante destacar que el 35,3% señala que están parcialmente alineados, lo que indica que, aunque los programas de capacitación abarcan algunas áreas clave, hay otros aspectos que requieren mayor enfoque y ajuste para responder efectivamente a las estrategias de gestión del talento humano.

Finalmente, se observa una diversidad de opiniones respecto a la frecuencia de las oportunidades de capacitación y desarrollo profesional para el personal de mantenimiento. Un 39,2% percibe que estas oportunidades se presentan con frecuencia, mientras que un 35,3% las considera moderadas. Por otro lado, un 25,5% señala que el desarrollo de estos programas no es tan frecuente, lo que sugiere que, a pesar de que estas estrategias benefician a una gran parte del personal, existe un margen para incrementar la frecuencia y accesibilidad de las oportunidades de capacitación y desarrollo profesional.

7.1.2. Resultados de Entrevistas

Para profundizar en la situación actual del departamento de mantenimiento de la planta concentradora, se llevó a cabo una serie de entrevistas con jefes y supervisores. El objetivo fue identificar las limitaciones y problemas específicos que enfrentan, particularmente desde la perspectiva de la preparación, planificación y ejecución de las tareas por el talento humano.

El primer punto abordado con los entrevistados del departamento fue identificar los principales desafíos que el personal de mantenimiento experimenta al realizar sus tareas diarias. Hubo consenso en las limitaciones que enfrentan para asegurar la eficiencia y calidad de las tareas. Se destacó especialmente la notable disparidad en el tiempo de ejecución y en los resultados obtenidos, aun cuando se aplican criterios de estandarización de procesos. Un

aspecto crítico señalado fue la falta de repuestos y componentes esenciales para el mantenimiento y reparación de equipos, lo cual genera retrasos significativos en las operaciones y afecta la productividad de los procesos en la planta.

Además, se destacó la ausencia de una planificación adecuada en el departamento de mantenimiento, donde las operaciones suelen coordinarse de manera reactiva ante problemas o fallos en los equipos. Aunque se están promoviendo iniciativas para priorizar el mantenimiento preventivo y predictivo, se enfrentan diversos desafíos debido a la carencia de recursos y una estrategia a largo plazo. Esta falta de planificación estratégica a menudo resulta en que las prácticas de mantenimiento interfieran con las funciones de otras áreas, por la ausencia de coordinación previa para minimizar el impacto en las actividades ajenas.

A pesar de que existen políticas y procedimientos estandarizados, que son seguidos por la mayoría del personal, se reconoce que estos pueden estar desactualizados y generalmente se centran en prácticas correctivas de un modo general, sin abordar adecuadamente situaciones críticas o de alto riesgo. Se subraya la necesidad de actualizar las políticas y procedimientos para fomentar un enfoque más preventivo y mejorar la gestión de actividades de alto riesgo de manera segura y eficiente.

Por último, en cuanto a la promoción de prácticas de predicción y prevención en el mantenimiento, aunque se están realizando avances significativos, se identifican retos asociados con la cultura organizacional del departamento. Existe una resistencia al cambio, con una falta de compromiso y priorización del personal acostumbrado a un enfoque reactivo, lo que repercute negativamente en la productividad y el desempeño general de la planta.

Al abordar el desempeño y la efectividad de las funciones del departamento de mantenimiento, los entrevistados destacaron varias limitaciones asociadas a los recursos y herramientas disponibles. Se resalta un patrón de tecnología desactualizada, caracterizado por

el uso de equipos anticuados y sistemas obsoletos, lo que obstaculiza la realización de un mantenimiento efectivo y eficiente. Esta situación es particularmente problemática en la ejecución de operaciones de mantenimiento predictivo y preventivo en la planta concentradora.

La falta de herramientas de diagnóstico avanzado y sistemas de gestión de mantenimiento integrado fue señalada como una limitación significativa, impidiendo una coordinación efectiva de las operaciones preventivas y la optimización de las funciones del departamento. La carencia de estos recursos esenciales para un mantenimiento moderno y proactivo supone un desafío considerable para el equipo técnico.

La escasez de repuestos y componentes críticos fue otro punto crítico identificado en las entrevistas. Esta deficiencia conduce a interrupciones prolongadas en la producción, ya que los procesos no pueden continuar sin los materiales necesarios para reparaciones y ajustes. Los entrevistados expresaron que este problema se ve exacerbado por los procesos de adquisición y suministro que dependen de terceros, lo que a menudo resulta en demoras hasta que los repuestos llegan a la planta y se pueden realizar las intervenciones de mantenimiento requeridas. La coordinación con proveedores y la espera de la entrega de componentes esenciales son, por lo tanto, áreas clave que requieren atención y mejoras para minimizar el tiempo de inactividad y mejorar la eficiencia operativa.

La situación descrita evidencia deficiencias en la planificación y programación de las actividades de mantenimiento. Las tareas a menudo se coordinan reactivamente, respondiendo al instante en que se identifica un problema con un equipo o máquina, sin un previo conocimiento de la disponibilidad de los recursos y repuestos necesarios para una intervención adecuada. Esta dinámica conduce a aplazamientos forzados cuando los materiales requeridos no están inmediatamente accesibles.

La disponibilidad de equipo esencial para la realización de las tareas de mantenimiento también constituye una limitación significativa, según uno de los entrevistados. La falta de acceso a andamios y maquinaria de carga adecuada puede llevar a demoras adicionales, dado que los trabajadores deben dedicar tiempo a localizar y transportar estos recursos al lugar necesario, lo que distrae de la labor principal de mantenimiento.

Desde la perspectiva de gestión del talento humano, se exploró el efecto de la capacitación y las competencias del personal en la eficacia y calidad de las operaciones. Los líderes del departamento coinciden en que la formación y habilidades del personal tienen un impacto sustancial en su capacidad para llevar a cabo tareas con la calidad requerida y en cumplir con los plazos. Esta capacidad está intrínsecamente vinculada a la resolución de problemas y la habilidad para manejar situaciones imprevistas que pueden ocurrir durante las operaciones, enfatizando la importancia de la formación continua.

Aunque se reconoce la existencia de un personal competente que posee las habilidades fundamentales para el mantenimiento y reparación de los equipos de la planta, los entrevistados subrayan la relevancia de una capacitación constante para mantener actualizado al personal y para reforzar sus competencias en un entorno de producción que cambia con rapidez, especialmente en la implementación de nuevos equipos y máquinas.

A pesar de lo anterior, algunos entrevistados han señalado una falta de uniformidad en el nivel de conocimiento y competencia entre el personal de mantenimiento. Esta disparidad de habilidades conduce a que ciertos turnos sufran retrasos y deficiencias en la realización de tareas de mantenimiento, lo que indica la necesidad de una capacitación más intensiva y especializada para garantizar la ejecución correcta de las actividades y el logro de los resultados previstos y continuidad de las operaciones de producción.

Con respecto al aprovechamiento de nuevas tecnologías y metodologías, se observa un consenso entre algunos entrevistados sobre la influencia positiva que la capacitación y competencia del personal pueden tener en la mejora continua de las actividades de mantenimiento. Estos conocimientos pueden fomentar la innovación y aumentar la eficiencia operativa. No obstante, también se percibe una resistencia al cambio entre el personal del departamento, que se muestra reacio a alterar sus métodos de trabajo habituales y a adoptar estrategias proactivas de prevención y predicción en el mantenimiento.

Respecto a las limitaciones específicas y los problemas relacionados con el personal que han afectado la producción y los objetivos de la planta, los entrevistados proporcionaron ejemplos claros. Un problema recurrente es la incorrecta identificación de fallas y problemas en los equipos, que puede resultar en acciones de mantenimiento inadecuadas, aumentando el tiempo de parada de la producción y elevando el riesgo de incidentes y accidentes. Estos errores subrayan la importancia de una formación técnica adecuada y la necesidad de un diagnóstico preciso para evitar complicaciones adicionales y garantizar la seguridad en el lugar de trabajo.

Los líderes del departamento de mantenimiento coinciden en una preocupación significativa respecto a la falta de trabajadores debidamente calificados y con las habilidades necesarias para cumplir con las exigencias del mantenimiento, reparación y modificación de equipos y máquinas en la planta concentradora. Resaltan que el personal recientemente contratado a menudo carece de las cualificaciones, habilidades y experiencia requeridas, lo que provoca retrasos habituales que impactan negativamente en la disponibilidad de la planta y generan pérdidas de producción, además de fallos en el cumplimiento de los programas de mantenimiento. Por ende, se enfatiza la necesidad de implementar programas de capacitación y formación intensivos para preparar adecuadamente a estos empleados, complementados con la contratación de personal más capacitado y competente.

En relación con este desafío, se reconoce que la carencia de conocimiento, formación y certificaciones apropiadas es un obstáculo significativo en la gestión eficaz del talento humano dentro del departamento de mantenimiento. Esta deficiencia puede resultar en una ejecución ineficiente de las tareas de mantenimiento y, ocasionalmente, en una gestión de la seguridad deficiente que podría derivar en accidentes laborales.

Además, se observa que el personal del departamento enfrenta problemas para adaptarse con prontitud a los cambios y mejoras en los procesos internos, como las estrategias de mantenimiento preventivo y predictivo. Se menciona que los trabajadores suelen tardar más en realizar tareas que han cambiado o que son novedosas, y existe una tendencia a incurrir en malentendidos y errores durante la ejecución, lo que repercute en la eficiencia y seguridad del trabajo realizado.

En respuesta a los retos identificados, los entrevistados sugieren una serie de estrategias y mejoras para abordar las limitaciones y potenciar el rendimiento y la eficacia del departamento de mantenimiento:

- Fomentar iniciativas de capacitación y certificación continuas para los técnicos, promoviendo el desarrollo y la colaboración, y adaptación de nuevas tecnologías y metodologías para mejorar la eficiencia y calidad de las operaciones.
- Reforzar la planificación anticipada y las políticas de mantenimiento, con una inversión directa en la adquisición de equipos modernos y la promoción del mantenimiento predictivo.
- Combinar la teoría con prácticas aplicadas en contextos reales, mejorando así la capacidad del personal para responder efectivamente ante situaciones rutinarias e inesperadas.

- Motivar a los trabajadores a superar sus propias metas y a alcanzar resultados sobresalientes, mediante el reconocimiento de sus esfuerzos y la promoción de la excelencia, la mejora continua y el trabajo colaborativo.
- Establecer programas regulares de evaluación del desempeño y capacitación centrados en el desarrollo de habilidades técnicas y especializadas, adaptación a las nuevas tecnologías y herramientas.
- Integrar una visión estratégica en la planificación del mantenimiento, cuantificando el impacto del mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo en la planta, y asegurando la asignación adecuada de recursos y la coordinación con las áreas operativas y administrativas.

A partir de las entrevistas realizadas a los jefes y Supervisores del departamento de mantenimiento de la planta concentradora, complementando con las observaciones realizadas se alcanzar una comprensión profunda y detallada acerca de los desafíos operativos y de gestión que experimenta el personal de mantenimiento. Reflejando una necesidad imperativa de mejorar la capacitación y las competencias técnicas de los trabajadores, actualizando y optimizando los procesos y políticas de mantenimiento para alcanzar resultados de calidad y eficientes, fomentando una cultura de mantenimiento preventivo y predictivo. Aspectos que no solo son cruciales para aumentar la eficiencia y efectividad de las operaciones de mantenimiento, sino que también son fundamentales para elevar la productividad general de la planta y alcanzar los objetivos a largo plazo.

7.2. Propuesta de Mejora

Basándose en la información recopilada e interpretada sobre la situación actual de la planta concentradora y el departamento de mantenimiento, este apartado presenta las principales estrategias, tácticas y recursos que componen la propuesta de mejora. Está orientada a superar los desafíos, limitaciones y deficiencias identificados desde la perspectiva del talento

humano, aprovechando la oportunidad de potenciar sus habilidades y competencias para el beneficio de la organización, incluyendo la implementación de estrategias innovadoras y el uso de recursos tecnológicos.

7.2.1. Objetivos

A continuación, se concretan los objetivos que sustentan la propuesta de mejora para el departamento de mantenimiento:

- Incrementar la eficiencia operativa del departamento de mantenimiento mediante de la implementación y promoción de prácticas de mantenimiento predictivo y preventivo en el personal.
- Asegurar que la totalidad del personal de departamento de mantenimiento se vean beneficiados con programas de capacitación y formación acerca de nuevas prácticas de mantenimiento y nuevas tecnologías.
- Disminuir los eventos de ausencia de repuestos, recursos y componentes que son claves para las operaciones de mantenimiento, impulsando prácticas de gestión de inventario eficiente en el personal.
- Disminuir los incidentes de paralización y accidentes de seguridad por las actividades del departamento de mantenimiento, asegurando que el personal gestione prácticas coordinadas, eficientes y de forma segura.

7.2.2. Estrategias y Tácticas

Partiendo de los objetivos de la propuesta de mejora para el departamento de mantenimiento de la planta concentradora, que se orienta principalmente a un enfoque integrado del talento humano y el mejoramiento continuo, se exponen las principales estrategias, tácticas y recursos necesarios:

Uno de los principales aspectos que se buscan abordar con la propuesta de mejora, impulsar la optimización y modernización de las operaciones del departamento de mantenimiento, desde la perspectiva de la gestión del talento humano, permitiendo solventar las limitaciones y problemas que vienen experimentando por parte de los trabajadores.

Es crucial destacar que, para complementar esta estrategia, es necesario impulsar la implementación y uso óptimo de nuevas tecnologías y sistemas innovadores, principalmente vinculados con las prácticas de mantenimiento predictivo y preventivo.

A pesar de que se reconoce que la mayoría del personal del departamento de mantenimiento presentan los conocimientos, habilidades y experiencias para realizar sus actividades de una forma aceptable, es necesario gestionar evaluaciones periódicas del desempeño, identificando las fortalezas y debilidades que presentan. Permitiendo disponer de información para definir y coordinar programas de capacitación y formación que estén personalizados a cada miembro y contribuyan efectivamente el crecimiento profesional. Al momento de impulsar el desarrollo de habilidades y competencias específicas en el personal, se asegura que dispongan de los conocimientos necesarios para valorar no solamente la importancia de realizar mantenimiento preventivos y predictivos, sino también plantear oportunidades de mejoras para asegurar la efectividad y calidad operacional.

Para profundizar lo referenciado acerca de esta propuesta de mejora, en la siguiente tabla se realiza una descripción de las estrategias y tácticas que se plantean para la optimización y modernización de los procesos del departamento de mantenimiento:

Tabla 7. Propuestas de mejoras y optimización de procesos

Estrategias	Descripción	Recursos
Integración de Tecnologías Avanzadas	Para incrementar la eficiencia, calidad y seguridad de las actividades del personal del departamento, especialmente en el mantenimiento predictivo y preventivo, se deben implementar equipos y sistemas que faciliten la monitorización continua del estado y el rendimiento de los equipos críticos. Esto permitirá que el personal esté más dispuesto y comprometido en la identificación temprana de potenciales fallos antes de que estos se conviertan en problemas mayores.	• Cámaras termográficas • Analizadores de vibraciones • Herramientas de ultrasonido
Capacitación y Desarrollo del Personal	Según la información recolectada acerca de la situación actual del personal de departamento, se interpreta que existe una especie de resistencia y dificultades para la coordinación y desarrollo de prácticas de mantenimiento preventivo y predictivo, por lo cual, es necesario gestionar programas de capacitación centradas en este tipo de mantenimiento, que transmitan la importancia e impacto que tienen en la continuidad de los	• Secciones de capacitación. • Guías e instructivos • Certificación mantenimiento predictivo y preventivo.

	procesos, así como también de las herramientas de monitoreo y el uso adecuado de equipos de diagnóstico.	
Cultura de Mejora Continua e Innovación	En la búsqueda de impulsar un mayor compromiso y dedicación del personal en un accionar predictivo y planificado, en vez que reactivo, es necesario fomentar en el departamento una cultura organizacional que promueva la mejora continua e innovación de los procesos, a través de comunicaciones internas, talleres y eventos que destaquen la importancia y los beneficios que se alcanzan en la efectividad, calidad y seguridad de los procesos.	• Programas de recompensas • Reconocimiento de nuevas ideas • Comités multidisciplinarios para revisar propuestas.
Políticas y Procedimientos Actualizados	A pesar de que actualmente el departamento de mantenimiento presenta políticas y procesos estandarizados, están basados en el enfoque reactivo y de corrección, por consiguiente, es necesario asegurar que las políticas y procedimientos reflejen las mejores prácticas en mantenimiento, que contemplen lo predictivo y preventivo, debidamente documentadas y accesibles para el	• Gestión y distribución de políticas y procedimientos actualizados. • Sistemas de Retroalimentación. • Auditorías y Revisiones Periódicas

personal. Significando que se debe integrar y documentar las actividades predictivas y preventivas en el proceso de mantenimiento, asegurando recursos y tiempo dedicado a estas tareas.

Conforme a lo referenciado acerca de las estrategias y tácticas que conforman la propuesta de mejora para la gestión de talento humano en el departamento de mantenimiento, se observa que se enfoca principalmente en impulsar la integración de elementos tecnológicos y fomentar una cultura de mejoramiento continuo y eficiencia operativa. Puntualizando la relevancia de implementar programas de capacitaciones personalizadas, proporcionando los conocimientos y habilidades claves que requieren los trabajadores para gestionar correctamente las prácticas de mantenimiento predictivo y preventivo.

A continuación, se exploran las estrategias y tácticas claves con relación a la gestión de talento humano para el departamento de mantenimiento, concordando con la propuesta de mejora y la misma optimización.

Adopción y Fomento del Mantenimiento Predictivo y Preventivo

Uno de los principales aspectos que se desean impulsar con la propuesta de mejora es el mantenimiento predictivo y preventivo en el departamento, desde la perspectiva de la gestión del talento humano, abarcando la importancia no solamente del desarrollo los conocimientos y habilidades, sino también impulsar la motivación, compromiso y participación por parte de los trabajadores.

Por medio de la siguiente tabla se concretan las estrategias y tácticas cruciales para impulsar este tipo de prácticas de mantenimiento en la planta concentradora:

Tabla 12. Estrategias acerca de mantenimiento preventivo y predictivo

Aspecto	Estrategias	Descripción
Capacitación y Desarrollo	Programas de Formación	Constituye una de las principales propuestas de mejora, y que se ha mencionado en oportunidades anteriores. Corresponde coordinar programas de formación acerca de mantenimiento predictivo y preventivo.
	Certificación	En el caso de personal clave, como Supervisores y Técnicos, se incentiva la obtención de certificaciones de mantenimiento preventivo y predictivo. Esto proporciona apoyo para su desarrollo profesional.
Mentorías y Coaching		En vista de que el departamento de mantenimiento dispone de personal con conocimientos, habilidades y experiencia en mantenimiento preventivo y predictivo, se asigna a este personal a los miembros menos experimentados para facilitar el intercambio y preparación mientras atienden requerimientos.
Cultura Organizacional	Cultura Proactiva	Promover en el departamento de mantenimiento prácticas y valores que incentiven la anticipación y prevención de fallos, desperfectos y problemas en el funcionamiento de equipos y máquinas, coordinando reuniones periódicas y eventos enfocados en la revisión predictiva y

		preventiva, además de visibilizar y comunicar los beneficios y éxitos alcanzados, en comparación del mantenimiento correctivo.
	Reconocimiento	Establecer un sistema de reconocimiento y recompensa en el departamento de mantenimiento, visibilizando y premiando aquellos trabajadores que demuestran excelencia, calidad y efectividad en el desarrollo de prácticas de mantenimiento preventivo y predictivo, incentivando la innovación y el compromiso entre el personal.
Política Organizacional	Políticas	Es necesario revisar, adaptar y actualizar las normas internas en el departamento de mantenimiento, priorizando e impulsando las prácticas predictivas y preventivas. Es crucial establecer mecanismos que aseguren la responsabilidad y el compromiso de los trabajadores, constituyendo un aspecto clave en su rutina diaria.
	Estructura Flexible	Es la búsqueda de impulsar la comunicación, colaboración y coordinación con los demás departamentos en la planta, es necesario ofrecer una estructura flexible en el desarrollo de las funciones de prevención y predicción, buscando concretar la revisión en jornadas que no

		ocasionen problemas e interrupciones importantes.
--	--	---

Selección y Capacitación del Personal

Acerca de las presentes estrategias y tácticas, se enfocan principalmente en satisfacer las necesidades del departamento de mantenimiento de conformar un equipo de talento humano calificado, no solo mantener actualizado sus conocimientos y habilidades acerca de las últimas tendencias, metodología y tecnologías en sus funciones, sino que también se cuente con un equipo competente y capaz de aprovecharlos efectivamente.

Partiendo de los comentarios de los jefes y Supervisores entrevistados sobre el hecho de que algunos trabajadores no presentan los conocimientos, habilidades y experiencias requeridas para realizar correctamente sus funciones, es necesario evaluar y replantear las operaciones vinculadas con la búsqueda, evaluación y contratación del personal en el departamento. Es crucial impulsar una mayor participación en este tipo de actividades de talento humano, donde los líderes del departamento realicen una inspección y evaluación profunda de los candidatos para certificar las competencias y habilidades técnicas requeridas para el puesto que se postula, y se seleccionen aquellos que efectivamente cumplan con los criterios requeridos para sus funciones y responsabilidades.

Adicional, es necesario implementar programas de inducción e integración de los nuevos empleados, que sean gestionados por miembros más experimentados y competentes en el departamento de mantenimiento, asegurando que la transición efectiva y el desarrollo de las actividades cumplan con las expectativas desde sus inicios. Buscando evitar variaciones y retrasos que impacten negativamente en la disponibilidad de los equipos y máquinas en las operaciones claves de la planta.

A pesar de que actualmente el personal del departamento de mantenimiento se ve beneficiado con programas de capacitación y formación, transmitiendo los conocimientos que son útiles para sus actividades, se propone un enfoque más estructurado que abarque diversos aspectos y actividades claves en el ámbito de mantenimiento. Esto permite que los conocimientos, habilidades y competencias que se transmitan estén no solamente alineados a las necesidades y requerimientos del departamento, sino que estén ajustados a las tendencias y avances en el campo.

Presentar un programa de capacitación y un programa de entrenamiento, para garantizar que todo el personal que realiza actividades dentro del departamento de Mantenimiento tenga los conocimientos básicos y necesarios para realizar su trabajo, tanto en los aspectos técnicos, de seguridad, como en habilidades blandas.

En conjunto con el área de capacitación y SSO se desarrolla un programa de capacitación y entrenamiento, otorgando tiempo necesario para capacitar en el horario de trabajo.

El comité Bipartito es responsable de:

- Participar en la elaboración del programa de capacitación y entrenamiento.
- Evaluar y validar el Programa de Capacitación y entrenamiento del personal.
- Coordinar y formalizar inscripción, anulación, modificaciones, etc. y todos los trámites administrativos pertinentes con los organismos capacitadores (OTIC, OTEC) cuando corresponda.

El departamento de capacitación será responsable:

- Almacenar los registros de capacitación externa de todos los trabajadores de la empresa en las carpetas personales.

- Entregar el programa de capacitación final al departamento de mantenimiento para su cumplimiento.
- Registrar, archivar y supervisar toda la documentación referente a capacitación y Entrenamiento.
- Mantener actualizados los registros individualizados de la capacitación impartida
- Monitorear el cumplimiento del programa de capacitación de las diferentes áreas
- Promover la capacitación necesaria y requerida al personal.

Tabla 13. Estructura de propuesta de capacitación y desarrollo profesional

Aspectos	Detalles
Identificación de Necesidades	Realizar un análisis exhaustivo para identificar las brechas entre los conocimientos, habilidades y competencias actuales del personal del mantenimiento, y las requeridas para mejorar su desempeño y alcanzar los resultados deseados.
Investigación y Consultas	Realizar una investigación profunda acerca de las tendencias y avances en el campo de mantenimiento industrial, reconociendo los nuevos procesos, metodologías, técnicas y herramientas que pueden ofrecer oportunidades de mejoras.
Diseño de Programa	De acuerdo con la información recolectada, se establecen claramente los objetivos claves para el departamento de mantenimiento, definiendo los conocimientos, habilidades y competencias claves a transmitir al personal, asegurando que estos estén alineados con las necesidades y oportunidades identificadas.

Selección de Metodologías	Evaluar y seleccionar las metodologías y herramientas de aprendizaje más apropiadas, valorando el tiempo requerido y el volumen del personal beneficiado, ya sean cursos en línea, talleres prácticos o simulaciones, efectivos para transmitir una experiencia educativa rica y diversa.
Implementación de la Capacitación	Planificar y desarrollar cuidadosamente el cronograma de capacitación para minimizar el impacto en las operaciones cotidianas de mantenimiento, asegurando el personal disponible para atender los requerimientos que surjan en la planta. Esto garantiza la presencia de recursos y espacios adecuados para el aprendizaje correcto.
Proporcionar Materiales y Recursos	Preparar y proporcionar materiales complementarios de la capacitación de alta calidad, incluyendo manuales, guías de procedimientos, entre otros; que permitan fortalecer y consolidar los conocimientos y habilidades aprendidas en la capacitación.
Evaluación y Seguimiento	Realizar inspecciones y evaluaciones posteriores al personal que ha recibido la capacitación, para determinar las diferencias y mejoras en el rendimiento por causa de los nuevos conocimientos y habilidades adquiridas.

Programa de capacitación

A continuación, se presenta programa de capacitación anual considerando las dimensiones de seguridad, habilidades blandas y técnico.

Área	Nombre Actividad	Área	Duración x Grupo
SSO	Curso controles críticos	MTTO	1d
	Trabajo en altura	MTTO	2d
	Espacios confinados	MTTO	3 hrs
	Bloqueo Específico	MTTO	4 hrs
	Sustancias peligrosas	MTTO	2 hrs
	Uso de extintores	MTTO	6 hrs
	Curso de Evita	MTTO	1d
	Manejo defensivo	MTTO	2 hrs
Difusiones	Difusión carta de valores	MTTO	1 hrs
	Difusión de política de calidad	MTTO	0,5 hrs
	Difusión política de Mantenimiento	MTTO	0,5 hrs
	Difusión matriz de inventario de riesgos críticos	MTTO	3 hrs
Capacidades adaptativas	Supervisión y liderazgo	MTTO	1d
	Formación de equipos	MTTO	5 hrs
	Impacto de tu rol	MTTO	5 hrs
	Comunicar para conectar	MTTO	5 hrs
	Liderazgo responsable	MTTO	5 hrs
	Cultivando la colaboración	MTTO	5 hrs
	Conversaciones difíciles	MTTO	5 hrs
	Habilidades blandas	MTTO	5 hrs
Soporte	Herramientas de gestión	MTTO	1d
	Computación básica	MTTO	1d
	Uso de SAP	MTTO	1d
Técnico	PSA Remolienda & Molienda (Simplex)	2.CONC	1d
	Sistema de Muestreo y Análisis en Línea (Simplex)	3. FLOT	2d
	Celdas Columnas Flotación Selectiva (ERIEZ)	4.MOLY	1d
	Celdas Convencionales Flotación Selectiva (BGRIMM)	4.MOLY	1d
	Agitadores Estanque Acondicionador	4.MOLY	1d
	Chancadores Giratorios - Chancador Primario (Citic)	1.CHPST	2d
	Hameros Vibratorios	1.CHPST	1d
	Martillo Pica Roca	1.CHPST	1d
	Alimentadores Vibratorios (Vulco)	1.CHPST	1d
	Suministro y Servicios Overhaul Correas Transportadoras	1.CHPST	1d
	Supresor de Polvo (PIMASA)	1.CHPST	1d
	Sistema de control de polvo	1.CHPST	1d

Suministro y Servicios Overhaul Puente Grúa	1.CHPST	S/I
Motor de Molinos	2.CONC	1d
baterías de Hidrociclones	2.CONC	1d
Bombas Centrifugas Horizontales de Pulpa - Alta Potencia	2.CONC	1d
Bombas Centrifugas Horizontales de Pulpa - Media Potencia	2.CONC	1d
Bombas Centrifugas Horizontales de Pulpa - Baja Potencia	2.CONC	1d
Motor de Molinos Síncrono Horizontal	2.CONC	1d
Celdas de Flotación Colectiva	3. FLOT	1d
Sistema de Muestreo metalúrgico	3. FLOT	1d
Molino Vertical (CITIC)	3. FLOT	1d
Secador de Concentrado de Moly	4.MOLY	1d
Bombas Peristáltica de Pulpa	4.MOLY	1d
Filtro Cerámico de Conc. Cu	5. FILTRO	1d
Suministro y Servicios Overhaul Filtro de Tubo Prensa (metso)	5. FILTRO	1d
Planta de NaSH (InterMining Process)	6. ANEXAS	1d

7.2.3. Indicadores

Por último, se establecen los indicadores para la propuesta de mejora del departamento de mantenimiento de la planta concentradora, permitiendo evaluar el desempeño y los resultados de las estrategias y tácticas planteadas desde la perspectiva de la gestión del talento humano, y promover la motivación y compromiso con respecto a las prácticas de mantenimiento predictivo y preventivo.

Indicador	Descripción	Fórmula	Metas	Relación con el objetivo organizacional
Índice de Detección Temprana	Por medio del presente indicador se puede reconocer en un periodo determinado la efectividad y compromiso del mantenimiento predictivo, permitiendo identificar a tiempo fallas o desperfectos de máquinas o equipos antes que causes problemas y paradas no programadas.	$\left(\frac{\text{Número Fallas Detectadas Tempranas}}{\text{Número Total de Fallas}} \right) * 100 > 85\%$		Aumentar la disponibilidad de la planta

Tasa de Tiempo de Respuesta	A causa de uno de los problemas en los tiempos de respuesta del departamento de mantenimiento, es necesario cuantificar la mejora y rapidez que el personal responde a las necesidades de reparación y mantenimiento.	$\left(\frac{\text{Tiempo Prom. Respuesta Antes} - \text{Tiempo Prom. Respuesta Despues}}{\text{Tiempo Prom. Respuesta Antes}} \right) * 100 > 85\%$	Bajar el tiempo medio para reparar una falla, para mejorar disponibilidad
Índice Eficiencia de Mantenimiento	A través del presente indicador se mide la eficiencia de las prácticas de mantenimiento preventivo, permitiendo prevenir incidencias y fallas en los equipos y máquinas de los procesos, evitando escenarios de paralización.	$\left(\frac{\text{Número Paradas No Programadas Evitadas}}{\text{Número Total de Mantenimiento Preventivo}} \right) * 100 > 85\%$	Tiempo medio entre fallas, para mejorar disponibilidad
Índice de Capacitación	En vista que la capacitación representa uno de los aspectos claves de la propuesta, es necesario reconocer el nivel de eficacia y eficiencia para el personal de mantenimiento.	$\left(\frac{\text{Número Capacitaciones Realizadas}}{\text{Número Capacitaciones Planificadas}} \right) * 100 > 90\%$	Impacto en el desempeño del equipo
Porcentaje Personal Certificado	El presente indicador se cuantifica el progreso en el desarrollo profesional y certificación del personal de mantenimiento en área críticas, como el predictivo y preventivo.	$\left(\frac{\text{Número Trabajadores Certificados}}{\text{Número Total de Trabajadores del Departamento}} \right) * 100 > 80\%$	Personal más competente

8. Conclusiones

Para finalizar con la investigación de plan de mejora integral para el departamento de mantenimiento de la planta concentradora, centrándose en las estrategias y tácticas clave desde la perspectiva de gestión de talento humano para el fortalecimiento de las competencias, habilidades y conocimientos del personal, se establecen las siguientes conclusiones.

A través de la revisión de la literatura y las consideraciones teóricas acerca de los términos claves y asociados con el tema de la investigación, se identifica el impacto e importancia que tiene la capacitación y desarrollo profesional en los trabajadores, y lo mismo se aplica en el ámbito del mantenimiento industrial. Observando que impulsar los conocimientos, habilidades y competencias continuas contribuye notablemente en la productividad y desempeño del personal, y que se puede trasladar para fomentar el compromiso y responsabilidad por el desarrollo y mejoramiento de prácticas de mantenimiento avanzadas, como es el caso de técnicas y herramientas que favorecen la predicción y prevención de las fallas y problemas de los equipos y máquinas, permitiendo minimizar los eventos de inactividad y optimizar el uso de los recursos de la compañía.

Al momento de gestionar el análisis y evaluación del contexto actual del departamento de mantenimiento y de la planta concentradora, se identificaron deficiencias significativas que experimentan desde la perspectiva de la productividad y efectividad del personal en el desarrollo de sus funciones y responsabilidades, atribuidos a la ausencia de mecanismos de capacitación de personal y cultura organizacional que promuevan el mejoramiento continuo e innovación de las prácticas, que estén inclinados en adoptar acciones óptimas y adecuadas. Ocasionando que la inmensa mayoría de los trabajadores estén acostumbrados y dependientes del mantenimiento correctivo y las operaciones reactivas, dando como resultado que existan eventos de paralización e inactividad prolongada para atender los equipos y máquinas que presentan las fallas o desperfectos.

Conforme a la situación actual de la planta concentradora y el mismo departamento de mantenimiento, se proponen varias estrategias y tácticas orientadas a superar estas limitaciones y problemas desde la perspectiva de la gestión del talento humano, centrándose principalmente en impulsar programas de capacitación y formación personalizadas al personal, proporcionando los conocimientos, habilidades y experiencias para estimular el desarrollo de prácticas de mantenimiento preventivo y predictivo, así como también una cultura organizacional de mejoramiento continuo y compromiso en alcanzar resultados eficiente y efectivos. Planteando la necesidad de actualizar las políticas y procedimientos de mantenimiento para priorizar las prácticas de prevención y predicción de fallas, desperfectos y problemas en las maquinarias de la planta, adoptando opciones de reconocimiento y recompensas para estimular estos procesos en el departamento por parte de la totalidad de los trabajadores.

Adicional, se destaca la importancia crítica de aprovechar las nuevas tecnologías y herramientas en el campo del mantenimiento industrial, implementando sistemas de monitoreo y mecanismos digitales que promuevan significativamente la calidad, efectividad y rendimiento de las funciones y responsabilidades de los trabajadores, especialmente en el mantenimiento predictivo y preventivo. Contribuyendo en optimizar las competencias, el desempeño y la misma efectivo del personal, ya que no solo pueden detectar posibles fallas y desperfectos con anticipación, sino que también impulsa el aprendizaje y mejoramiento continuo.

Finalmente, esta propuesta de mejora se está materializando en el departamento de mantenimiento, es así como se ha comenzado un ciclo de capacitaciones técnicas y metodológicas dirigidas al personal de planificación, ejecución y confiabilidad. En este sentido se ha puesto el énfasis en las certificaciones de los trabajadores en ámbitos que van desde la soldadura especializada al análisis de vibraciones en los distintos niveles. Desde el punto de vista de los procedimientos se ha comenzado una completa actualización de estos haciendo participe a los trabajadores como representantes técnicos de los equipos involucrados. El

seguimiento a los indicadores de desempeño ha resultado clave en la identificación de brechas y oportunidades en el desarrollo del mantenimiento, es así, como las reuniones de desempeño, en donde se revisan estos KPI han incluido los planteados en este trabajo, los cuales son medibles desde la plataforma de gestión SAP.

9. Bibliografía

- Arcos, J. A., Lizarzaburu, A., Marín, B., & Arcos, Á. (2023). ¿Cómo es la gestión de mantenimiento de una empresa metalmecánica? *Revista Científica "INGENIAR": Ingeniería, Tecnología e Investigación*. Vol. 6, No. 12, 51-63.
- Armas, Y., Llanos, M., & Traverso, P. (2017). *Gestión del talento humano y nuevos escenarios laborales*. Universidad ECOTEC.
- Bizneo. (2024). *Gestión del Talento Humano*. Recuperado el 14 de Febrero de 2024, de Bizneo HR Software: https://www.bizneo.com/blog/gestion-del-talento-humano/#Que_es_la_gestion_del_talento
- Chiavenato, I. (2011). *Administración de recursos humanos el capital humano de las organizaciones*. McGraw Hill.
- Franco, D., Laiton, Wilmer, Rivera, A., Umbarila, J., & Vargas, J. (2021). *Factores que influyen en el clima organizacional generando rotación del personal en la empresa Soluciones de Ingeniería y Mantenimiento Industrial SIMI SAS*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD.
- González, J., Loyo, J., López, M., Pérez, P., & Cruz, A. (2018). Mantenimiento Industrial en Máquinas Herramientas por Medio de AMFE. *Revista Ingeniería Industrial*, Año 17 No. 3, 209-225.
- Guañuna, L., & Quishpe, J. (2018). Ética profesional en el mantenimiento de maquinaria industrial . *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
- Guzmán, A., Rodríguez, I., & Barón, J. (2019). *Plan de Mejora para la Gestión del Mantenimiento y Reparación de Vehículos Multimarca*. Universitaria Agustiniana.

- IEP. (13 de Junio de 2019). *¿Qué es la Gestión del Talento Humano?* Recuperado el 27 de Febrero de 2024, de Instituto Europeo De Posgrado, S.L.: <https://iep.edu.es/gestion-del-talento-humano-que-es/>
- Lobo, C. A. (2017). *Gestión del Talento Humano*. Fundación Universitaria del Área Andina.
- Mayorga, A., & Quishpe, J. (2019). Deontología aplicada al mantenimiento de maquinaria industrial por ingenieros mecanicos. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*.
- Medina, R. (2022). Tipos de mantenimiento en las unidades de medición de producción de pozos petroleros. *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración*, Vol. 6, No. 21, 37-49.
- Mite, P. (2018). *Sistematización de experiencias del proceso diagnóstico de necesidades de capacitación del departamento de Mantenimiento Industrial de la compañía HIVIMAR S. A.* Universidad de Guayaquil.
- Montilla, C. (2019). *Mantenimiento Industrial y su Administración*. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Muñoz, M. B. (2018). *Mantenimiento Industrial*. Universidad Carlos III de Madrid.
- Olives, R. (2019). *Mantenimiento preventivo*. Generalitat de Catalunya / Subdirección General de Seguridad y Salud Laboral.
- Pérez, F. A. (2021). *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial*. Ediciones USTA.
- Pinzón, C. (2023). *Tipos de mantenimiento que pueden ser aplicados*. CMMS.

- Polo, C. (2024). *Tipos de mantenimiento industrial*. Recuperado el 14 de Febrero de 2024, de Directorio Oficial Euroinnova: <https://www.euroinnova.ec/blog/tipos-de-mantenimiento-industrial-que-existen>
- Ramírez, R., Espindola, C., Ruíz, G., & Hugueth, A. (2019). Gestión del Talento Humano: Análisis desde el Enfoque Estratégico. *Información Tecnológica*, Vol. 30, No. 6, 167-176.
- Rivas, J. (13 de Marzo de 2023). *Los procesos clave en la gestión del talento*. Recuperado el 27 de Febrero de 2024, de LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/los-procesos-clave-en-la-gestión-del-talento-juan-rivas-sv/?originalSubdomain=es>
- Tambra, L. (2021). *Gestión de Mantenimiento*. CITE Energía.
- Vallejo, L. (2015). *Gestión del talento humano*. IDI- Instituto de Investigaciones.
- Zamora, L. (2018). *Plan de mejora en la gestión de mantenimiento para aumentar la productividad en el Molino San Fernando de Lambayeque, 2018*. Universidad César Vallejo.

10. Anexos

Modelo de Observación

El presente modelo de observación está enfocada en concretar los aspectos claves para definir el contexto actual de mantenimiento en la planta concentradora, describiendo las funciones, desempeño y comportamientos del personal responsable de estas actividades.

Aspectos	Operaciones	Observaciones
Funciones de Mantenimiento	Funciones y Responsabilidades	Abarca observar y registrar las tareas específicas realizadas por el personal de mantenimiento, incluyendo las estrategias esenciales, protocolos y actividades que realizan para asegurar el funcionamiento de las máquinas y equipos.
	Procedimientos	Identificar y describir los protocolos y mecanismos que presenta el departamento de mantenimiento que definen el estándar en los procedimientos que deben realizar el personal de mantenimiento.
	Equipos y herramientas	Observar y describir los equipos, herramientas y recursos que utiliza el personal en el desarrollo de sus funciones de mantenimiento, y que son claves para su eficiencia y seguridad.

Desempeño de Personal	Eficiencia	Observar y valorar la eficiencia del personal de mantenimiento de sus funciones, concretando el tiempo promedio que invierten en la reparación, revisión y renovación de los equipos y maquinarias.
	Calidad	Evaluar la calidad del mantenimiento realizado, considerando los aspectos claves en sus funciones, como los protocolos de prevención, predicción y corrección.
	Resolución	Observar y precisar la capacidad que tiene el personal de mantenimiento para identificar, analizar y resolver oportunamente los problemas y eventos que surjan acerca de mantenimiento.
Actitudes	Compromiso	Observar y precisar el nivel de compromiso que tiene el personal de mantenimiento, especialmente la motivación en sus funciones.
	Colaboración	Describir el comportamiento a nivel de comunicación y colaboración entre el personal de mantenimiento y otros departamentos en la planta.
	Aprendizaje	Observar la disposición del personal de mantenimiento para adaptarse a cambios y participar en oportunidades de aprendizaje y desarrollo profesional.

Encuesta

La presente encuesta está enfocada en profundizar en la situación actual del departamento de mantenimiento en la planta concentradora, indagando en los aspectos claves vinculadas con la gestión de talento humano desde la perspectiva y valoración del personal responsable del diagnóstico, reparación y modificación de las máquinas y equipos.

Información General

1. Género

Hombre

Mujer

2. Rango de Edad

Entre 18 y 25 años

Entre 25 y 35 años

Entre 35 y 45 años

Entre 45 y 60 años

Más de 60 años

3. ¿Cuál es su puesto o rol en el Departamento de Mantenimiento?

Jefe

Supervisor

Técnico

Ingeniero

Otros

Información de Conocimientos y Habilidades

4. ¿Cómo calificaría su nivel de conocimiento acerca de las funciones y herramientas de mantenimiento industrial?

Muy alto

Alto

Moderado

Bajo

Muy bajo

5. ¿Cuáles considerar de las siguientes habilidades como sus puntos fuertes?

Comunicación

Liderazgo

Trabajo en equipo

Profesionalidad

Planificación

Resolución de Problemas

Tecnología

Otros

6. ¿Cuál nivel considera que sus conocimientos técnicos son adecuados para cumplir con las tareas de mantenimiento industrial?

Muy alto	Alto	Moderado
Bajo	Muy bajo	

7. ¿Considera que posee los conocimientos y habilidades prácticas necesarias para resolver los problemas de mantenimiento de manera eficiente?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
Desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	

8. ¿Se siente competente para trabajar con la tecnología y los equipos actuales utilizados en la planta?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
Desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	

9. ¿Cómo evaluaría la alineación de sus conocimientos, habilidades y competencias con las necesidades actuales de la planta y en el departamento de mantenimiento?

Muy alineado	Alineado	Neutral
Desalineado	Muy desalineado	

Información de Mantenimiento

10. ¿Cuál es el tipo de mantenimiento que realizan en el departamento de mantenimiento de la planta?

Correctivo	Predictivo	Preventivo
------------	------------	------------

11. ¿Cómo calificaría la eficiencia de los procesos de mantenimiento actuales en la planta?

Muy eficientes	Eficientes	Neutrales
Ineficientes	Muy ineficientes	

12. ¿Qué tan a menudo se completan las tareas de mantenimiento dentro de los plazos establecidos?

Siempre A menudo A veces

Raramente Nunca

13. ¿Con qué frecuencia surgen problemas y desperfectos en las máquinas y equipos de la planta y que paralizan los procesos de producción, requieren de tareas de mantenimiento?

Siempre A menudo A veces

Raramente Nunca

14. ¿cómo calificaría la efectividad del mantenimiento predictivo y preventivo en reducir las paradas no programadas?

Muy efectivo Efectivo Moderadamente

Poco efectivo Nada efectivo

15. ¿Cómo evaluaría su capacidad para solucionar problemas imprevistos en las actividades de mantenimiento?

Muy alto Alto Moderado

Bajo Muy bajo

16. ¿Con qué frecuencia utiliza procedimientos estandarizados para el desarrollo de las actividades de mantenimiento?

Siempre A menudo A veces

Raramente Nunca

17. ¿cuál es su nivel de satisfacción acerca de las capacidades y los recursos proporcionados para realizar el mantenimiento?

Muy satisfecho Satisfecho Neutral

Insatisfecho Muy insatisfecho

18. ¿Ha recibido programas de capacitación y desarrollo relacionada con sus funciones de mantenimiento?

Sí

No

19. ¿cómo calificaría la utilidad de la capacitación recibida para mejorar su desempeño laboral?

Muy útil

Útil

Moderadamente

Poco útil

Nada útil

20. ¿Considera que la capacitación y desarrollo profesional ofrecida está alineada con las necesidades actuales de la planta concentradora y de mantenimiento?

Sí

No

Parcialmente

21. ¿Cómo evaluaría la frecuencia con la que se ofrecen oportunidades de capacitación y desarrollo profesional?

Muy frecuentes

Frecuentes

Moderado

Infrecuentes

Muy infrecuentes

Entrevista

La entrevista está enfocada en profundizar en las limitaciones y problemas que enfrenta el personal de mantenimiento desde la perspectiva de supervisores, jefes de mantenimiento y miembros de otros departamentos de la planta concentradora.

1. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta el personal de mantenimiento al realizar sus tareas diarias?
2. ¿Cuáles considera que son las mayores limitaciones en términos de recursos y herramientas para el equipo de mantenimiento?
3. Desde su experiencia, ¿cómo afecta el nivel de conocimiento, habilidades y competencias del personal de mantenimiento en la calidad y eficiencia de las operaciones?

4. ¿Puede compartir ejemplos específicos de cómo las limitaciones del personal de mantenimiento han impactado en la producción o en los objetivos de la planta?
5. ¿Qué estrategias o mejoras sugeriría para abordar estas limitaciones y mejorar el rendimiento del departamento de mantenimiento?