



"OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE ÓRDENES DE TRABAJO EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DE LA EMPRESA MANTENIMIENTO Y SUPERVISIÓN S.A."

Trabajo fin de estudio presentado por:	Martin Alejandro Ojeda Poma Brenda Catalina Reyes Contreras
Tipo de trabajo:	Trabajo Fin de Máster
Director/a:	Lorena Carrillo Barbosa
Fecha:	Marzo de 2026

Índice

1	Resumen.....	4
2	Abstract.....	5
3	Introducción	6
	3.1 Objetivo General.....	8
	3.2 Objetivos Específicos	8
	3.3 Metodología	9
	3.3.1 Identificación y Análisis del Problema	9
	3.3.2 Planificación de la Solución	12
4	Descripción de la empresa a intervenir	16
	4.1 Características de la empresa	16
	4.1.1 Misión.....	16
	4.1.2 Visión	16
	4.1.3 Mapa de procesos.....	16
	4.1.4 Descripción del proceso a intervenir	17
	4.1.5 Descripción del problema que presenta el proceso	18
5	Establecimiento de planes de acción para la solución del problema	20
	5.1 Establecimiento de objetivos	21
	5.2 Descripción de la solución	22
	5.3 Secuencia de actividades para ejecución de la solución	24
	5.4 Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución	27

6	Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.....	29
6.1	Alcance final de la solución	30
6.2	Identificación de responsables de las actividades para ejecución	30
6.3	Cronograma de ejecución	31
6.4	Presupuesto	34
7	Referencias bibliográficas	38

1 Resumen

El objetivo es analizar y mejorar el proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo en el área de mantenimiento industrial de la empresa Mantenimiento y Supervisión S.A., con el fin de optimizar la eficiencia operativa, la asignación de recursos y el cumplimiento de los tiempos de ejecución. La investigación se desarrolló bajo un enfoque de investigación–acción, mediante la revisión de documentación interna, observación directa de las actividades y entrevistas al personal. El diagnóstico evidenció deficiencias en la planificación, falta de estandarización, reprocesos, tiempos muertos y problemas de coordinación entre áreas.

Como resultado, se diseñó una propuesta de mejora basada en la estandarización del proceso, la implementación de herramientas de control y la definición de indicadores de desempeño, estructurada en cuatro fases: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación, integradas en un cronograma de 12 semanas. Asimismo, se desarrolló un presupuesto alineado con el cronograma y basado en horas-hombre por actividad. El análisis económico evidenció un ahorro mensual estimado de 2,700 USD, con un periodo de recuperación de aproximadamente 3.3 meses y un retorno anual del 265%, demostrando la viabilidad técnica, operativa y económica del proyecto.

2 Abstract

The objective of this study is to analyze and improve the planning and control process of work orders within the industrial maintenance area of Mantenimiento y Supervisión S.A., in order to optimize operational efficiency, resource allocation, and compliance with execution timelines. The research was conducted using an action-research approach, through internal document review, direct observation of activities, and interviews with personnel. The diagnosis revealed deficiencies in planning, lack of standardization, rework, idle times, and coordination issues between departments.

As a result, an improvement proposal was developed based on process standardization, the implementation of control tools, and the definition of performance indicators. The proposal was structured into four phases: diagnosis, design, implementation, and evaluation, integrated within a 12-week schedule. Additionally, a budget aligned with the schedule was developed, based on estimated man-hours per activity. The economic analysis showed an estimated monthly saving of USD 2,700, with a payback period of approximately 3.3 months and an annual return of 265%, demonstrating the technical, operational, and economic feasibility of the project.

3 Introducción

El mantenimiento industrial constituye una actividad estratégica dentro de las organizaciones productivas, ya que permite garantizar la continuidad operativa de los equipos, reducir fallas inesperadas y asegurar el cumplimiento de los programas de producción. En entornos industriales donde los procesos dependen del funcionamiento continuo de maquinaria y sistemas técnicos, una adecuada planificación de mantenimiento resulta fundamental para optimizar el uso de los recursos, minimizar tiempos de parada y mejorar la confiabilidad de los activos productivos.

En este contexto, la gestión de mantenimiento se ha consolidado como una función clave para la eficiencia organizacional. Una adecuada planificación y control de las actividades de mantenimiento permite coordinar recursos humanos, materiales y tecnológicos, asegurando que las intervenciones se realicen en el momento oportuno y bajo condiciones controladas. Entre las herramientas utilizadas para gestionar estas actividades se encuentran las órdenes de trabajo, las cuales permiten organizar, programar y supervisar las tareas de mantenimiento dentro de una organización.

La empresa **Mantenimiento y Supervisión S.A.** se dedica a brindar servicios especializados de mantenimiento industrial en diferentes sectores productivos, incluyendo plantas industriales y mineras. La organización cuenta con personal técnico calificado, equipos especializados y procedimientos operativos orientados

a garantizar la correcta ejecución de trabajos de mantenimiento mecánico, eléctrico y refractario en las instalaciones de sus clientes.

Dentro de sus operaciones, la empresa desarrolla actividades de mantenimiento en plantas industriales como la unidad **Condorcocha**, donde se ejecutan diversas intervenciones técnicas que requieren una adecuada planificación de actividades, coordinación entre áreas operativas y control eficiente de los recursos disponibles. En este escenario, la correcta gestión de las órdenes de trabajo se convierte en un elemento fundamental para asegurar la eficiencia en la ejecución de los trabajos programados.

No obstante, durante el desarrollo de las actividades operativas pueden presentarse dificultades relacionadas con la planificación, programación y seguimiento de las órdenes de trabajo, lo que puede generar retrasos en la ejecución de las actividades de mantenimiento, reprocesos o un uso ineficiente de los recursos disponibles. Estas situaciones pueden afectar el desempeño del proceso de mantenimiento y, en consecuencia, la eficiencia del servicio prestado por la organización.

Por esta razón, el presente trabajo tiene como propósito analizar el proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo dentro de la empresa Mantenimiento y Supervisión S.A., con el fin de identificar las principales dificultades que afectan su funcionamiento y proponer acciones de mejora orientadas a optimizar la eficiencia del proceso de mantenimiento.

El documento se estructura en diferentes apartados. En primer lugar, se presentan el objetivo general y los objetivos específicos que orientan el desarrollo del estudio. Posteriormente, se describe la metodología utilizada para el análisis del problema organizacional. Finalmente, se desarrolla la identificación del problema dentro de la organización, la propuesta de solución y la planificación de las acciones de mejora orientadas a optimizar el proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo.

3.1 Objetivo General

Analizar el proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo de mantenimiento en la empresa Mantenimiento y Supervisión S.A., con el fin de identificar oportunidades de mejora que permitan optimizar la ejecución de las actividades operativas.

3.2 Objetivos Específicos

Para cumplir con el objetivo general, se establecieron tres objetivos específicos:

1. Analizar el proceso actual de planificación y ejecución de las órdenes de trabajo dentro de la empresa.
2. Identificar los principales factores que generan retrasos o dificultades en la ejecución de las actividades de mantenimiento.

3. Proponer acciones de mejora orientadas a optimizar la planificación y el control de las órdenes de trabajo dentro del proceso analizado.

3.3 Metodología

El presente trabajo se desarrolló bajo un enfoque de investigación–acción, el cual permite analizar una situación problemática dentro de una organización real con el propósito de generar propuestas de mejora.

Para la identificación del problema se utilizarán diferentes técnicas de recopilación y análisis de información, tales como la revisión de documentación interna, observación directa de las actividades de mantenimiento y análisis de los registros de trabajo relacionados con la ejecución de las órdenes de trabajo.

A partir del análisis de esta información se buscará identificar las causas que generan dificultades dentro del proceso seleccionado, lo cual permitirá plantear alternativas de mejora orientadas a optimizar la eficiencia operativa de la organización.

3.3.1 Identificación y Análisis del Problema

En la primera etapa se realizó un análisis del contexto organizacional de la empresa Mantenimiento y Supervisión S.A., con el objetivo de identificar un

problema relacionado con el proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo de mantenimiento.

Para ello se analizará el funcionamiento actual del proceso, considerando aspectos como la planificación de actividades, la asignación de recursos y el seguimiento de los trabajos ejecutados en campo. Este análisis permitirá identificar posibles dificultades que puedan afectar la eficiencia del proceso, tales como retrasos en la programación de actividades o ajustes en los cronogramas de trabajo.

El diagnóstico inicial se basará en la revisión de documentación interna, observación de las actividades de mantenimiento y análisis de registros relacionados con la ejecución de las órdenes de trabajo. La información recopilada permitirá comprender las causas del problema y servirá como base para el desarrollo de la propuesta de mejora.

Asimismo, se describirá el método utilizado para realizar el diagnóstico, el cual incluirá herramientas de análisis orientadas a identificar los principales factores que influyen en el problema detectado.

La gestión del mantenimiento industrial constituye un elemento clave para la competitividad organizacional, ya que permite garantizar la disponibilidad, confiabilidad y eficiencia de los activos productivos. Según Terry Wireman, el mantenimiento productivo total (TPM) se orienta a maximizar la eficiencia de los

equipos mediante la participación de todo el personal involucrado en el proceso productivo.

En este contexto, la planificación y control de las órdenes de trabajo representan una herramienta fundamental para la gestión eficiente del mantenimiento, ya que permiten estructurar las actividades, asignar recursos y realizar seguimiento a la ejecución de las tareas. De acuerdo con R. Keith Mobley, una adecuada planificación reduce la probabilidad de fallas imprevistas y mejora la utilización de los recursos disponibles.

Asimismo, desde la perspectiva de la gestión de proyectos, la implementación de mejoras en procesos organizacionales debe abordarse mediante metodologías estructuradas que incluyan planificación, ejecución, control y evaluación. El Project Management Institute establece que una correcta gestión del cronograma, los recursos y los riesgos permite asegurar el éxito de los proyectos de mejora.

Por otro lado, la gestión de operaciones destaca la importancia de optimizar los procesos para incrementar la eficiencia y reducir costos. En este sentido, autores como Nigel Slack señalan que la mejora continua de los procesos productivos es un factor determinante para la competitividad de las organizaciones.

En consecuencia, la presente propuesta se fundamenta en la integración de principios de mantenimiento industrial, gestión de proyectos y mejora de procesos,

con el objetivo de optimizar la planificación y control de las órdenes de trabajo dentro de la organización.

3.3.2 Planificación de la Solución

En esta etapa se desarrollará la planificación de la solución orientada a mejorar el proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo dentro de la empresa. Para ello, se estructurará un plan de acción que permita abordar las principales causas identificadas durante la fase de diagnóstico del problema.

El plan de acción estará conformado por un conjunto de actividades orientadas a optimizar la organización de las tareas de mantenimiento, mejorar la asignación de recursos y fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las órdenes de trabajo dentro de la organización. Estas acciones serán definidas considerando los resultados obtenidos en el análisis del proceso actual y las oportunidades de mejora identificadas.

Asimismo, se establecerán criterios para priorizar las acciones de mejora, tomando en cuenta factores como el impacto en la eficiencia del proceso de mantenimiento, la viabilidad de implementación dentro de la organización, la disponibilidad de recursos y el tiempo requerido para ejecutar las acciones propuestas.

Para estructurar la planificación de la solución se utilizarán herramientas propias de la gestión de proyectos, tales como la definición de actividades, la asignación de responsabilidades, la estimación de tiempos de ejecución y el seguimiento de resultados mediante indicadores de desempeño. Estas herramientas permitirán

organizar de manera sistemática la implementación de las acciones de mejora y facilitar el control del avance de las actividades propuestas.

La planificación de la solución permitirá establecer una propuesta de mejora estructurada que contribuya a optimizar la gestión de las órdenes de trabajo dentro de la empresa, fortaleciendo la eficiencia del proceso de mantenimiento y mejorando la coordinación de los recursos involucrados.

3.3.2.1 Definición de Alcance y Recursos

En esta fase se definirá el alcance de la intervención y los recursos necesarios para la implementación de las acciones de mejora propuestas. La delimitación del alcance permitirá establecer con claridad los aspectos del proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo que serán analizados y mejorados dentro del desarrollo del presente estudio.

El alcance del proyecto estará enfocado en el análisis y mejora del proceso de planificación, programación y seguimiento de las órdenes de trabajo dentro del área de mantenimiento de la empresa Mantenimiento y Supervisión S.A. En este sentido, el estudio se centrará en identificar oportunidades de mejora relacionadas con la organización de las actividades de mantenimiento, la coordinación de recursos y el control de la ejecución de los trabajos programados.

Por otro lado, el proyecto no contempla la intervención directa en otros procesos organizacionales de la empresa, tales como la gestión administrativa, los procesos financieros o las estrategias comerciales de la organización, ya que estos aspectos se encuentran fuera del alcance del presente estudio.

Asimismo, se identificarán los recursos necesarios para el desarrollo de la propuesta de mejora, considerando recursos humanos, tecnológicos y de información. Entre los recursos humanos se contemplará la participación del personal involucrado en el proceso de mantenimiento, incluyendo supervisores, técnicos y responsables de la planificación de las órdenes de trabajo. En cuanto a los recursos tecnológicos, se considerarán las herramientas de gestión y los sistemas de información utilizados para el registro y control de las actividades de mantenimiento.

De igual manera, se tomará en cuenta la información operativa relacionada con las órdenes de trabajo, tales como registros de actividades, programación de trabajos y reportes de ejecución, los cuales servirán como base para el análisis del proceso.

La definición del alcance y de los recursos permitirá asegurar que la propuesta de mejora sea viable de implementar dentro del periodo establecido para el desarrollo del proyecto, optimizando el uso de los recursos disponibles y facilitando el

seguimiento de las acciones planteadas. Identificación y descripción un problema al interior de la organización

En la presente sección se identifica y describe un problema específico dentro de uno de los procesos operativos de la empresa Mantenimiento y Supervisión S.A., organización dedicada a brindar servicios de mantenimiento mecánico, eléctrico y refractario en plantas industriales.

El análisis se centra en el área de mantenimiento industrial, donde se ejecutan actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en equipos de plantas de producción. Este proceso requiere una adecuada planificación de actividades, coordinación de recursos humanos y materiales, así como un seguimiento continuo de las órdenes de trabajo programadas.

Durante el desarrollo de las operaciones se han identificado ciertas dificultades relacionadas con la planificación y el control de las órdenes de trabajo, lo cual puede generar retrasos en la ejecución de las actividades programadas. Esta situación impacta directamente en la eficiencia del proceso y puede afectar el cumplimiento de los plazos establecidos con el cliente.

Por esta razón, resulta necesario analizar el proceso actual de planificación y ejecución de las órdenes de trabajo con el objetivo de identificar las causas del

problema y proponer acciones de mejora orientadas a optimizar el desempeño del proceso dentro de la organización.

4 Descripción de la empresa a intervenir

4.1 Características de la empresa

4.1.1 Misión

La misión de la empresa es brindar soluciones electromecánicas y refractarias de manera segura y eficiente, protegiendo el medio ambiente y generando resultados satisfactorios para los clientes, colaboradores y demás partes interesadas.

4.1.2 Visión

La visión de la organización es consolidarse como una empresa líder y sostenible en el mantenimiento de plantas de procesamiento industrial a nivel nacional.

4.1.3 Mapa de procesos

La empresa cuenta con un mapa de procesos que permite organizar sus actividades y garantizar el adecuado funcionamiento de sus operaciones.

Dentro de este mapa se identifican tres tipos principales de procesos:

Procesos estratégicos: relacionados con la dirección y gestión de la organización, incluyendo la planificación estratégica y la toma de decisiones.

Procesos operativos: vinculados directamente con la prestación de los servicios de mantenimiento, tales como la planificación de actividades, ejecución de trabajos en campo y control de resultados.

Procesos de soporte: orientados a brindar apoyo a los procesos operativos, incluyendo áreas como gestión administrativa, seguridad y salud ocupacional, gestión ambiental y recursos humanos.

La interacción entre estos procesos permite asegurar que las actividades de mantenimiento se desarrollen de manera eficiente y cumpliendo con los estándares establecidos por la organización.

4.1.4 Descripción del proceso a intervenir

El proceso seleccionado para el presente estudio corresponde al proceso de planificación y ejecución de las órdenes de trabajo de mantenimiento industrial.

Este proceso inicia con la programación de las actividades de mantenimiento, donde se definen las tareas a realizar, los recursos necesarios y el tiempo estimado para la ejecución de los trabajos. Posteriormente, se procede con la asignación del personal responsable y la ejecución de las actividades en campo.

Durante la ejecución de los trabajos se realiza el seguimiento de las actividades programadas, verificando que las tareas se desarrollen de acuerdo con los procedimientos establecidos y cumpliendo los estándares de seguridad y calidad definidos por la empresa.

Finalmente, el proceso concluye con el registro de los trabajos ejecutados y la validación de los resultados obtenidos, lo cual permite evaluar el desempeño del proceso y asegurar la correcta ejecución de las actividades de mantenimiento.

4.1.5 Descripción del problema que presenta el proceso

En el desarrollo del proceso de planificación y ejecución de las órdenes de trabajo se han identificado situaciones que evidencian ciertas dificultades en la organización y control de las actividades de mantenimiento.

En algunos casos, la planificación inicial de las órdenes de trabajo requiere ajustes durante la ejecución de las actividades, debido a cambios en la disponibilidad de recursos, coordinación entre áreas o modificaciones en las prioridades operativas.

Estas situaciones pueden generar retrasos en la ejecución de los trabajos programados y afectar la eficiencia del proceso de mantenimiento, lo que puede impactar en el cumplimiento de los plazos establecidos para la realización de las actividades.

Asimismo, la falta de herramientas estandarizadas para el seguimiento y control de las órdenes de trabajo puede dificultar la visualización del estado de avance de las actividades, lo cual limita la capacidad de identificar oportunamente posibles desviaciones en la planificación.

Por lo tanto, resulta necesario analizar este proceso con el fin de identificar oportunidades de mejora que permitan optimizar la planificación y el control de las órdenes de trabajo, contribuyendo a mejorar la eficiencia del proceso de mantenimiento dentro de la organización.

Con el fin de sustentar el diagnóstico del problema, se realizó un análisis del comportamiento del proceso de planificación y ejecución de órdenes de trabajo, identificando evidencias asociadas a retrasos en la programación, reprocesos y deficiencias en la asignación de recursos.

A partir de la revisión de registros operativos y observaciones en campo, se identificó que un porcentaje significativo de las órdenes de trabajo presenta

desviaciones respecto a la planificación inicial, lo que evidencia la falta de estandarización en los procedimientos de programación y control.

Asimismo, se evidenció que la información relacionada con las órdenes de trabajo no se encuentra centralizada ni actualizada en tiempo real, lo que dificulta la toma de decisiones y el seguimiento del estado de las actividades.

Adicionalmente, mediante entrevistas con el personal operativo se identificaron problemas de coordinación entre las áreas involucradas, lo que genera retrasos en la ejecución de las actividades y un uso ineficiente de los recursos disponibles.

Estas evidencias permiten concluir que el problema no solo radica en la ejecución de las actividades, sino principalmente en la planificación y control del proceso, lo cual justifica la necesidad de implementar una propuesta de mejora estructurada.

5 Establecimiento de planes de acción para la solución del problema

Actividad	Responsable	Recursos	Indicador	Resultado esperado
Diagnóstico del proceso	Supervisor mantenimiento	Registros, entrevistas	% actividades analizadas	Identificación de fallas
Diseño del procedimiento	Jefe mantenimiento	Documentación técnica	Procedimiento validado	Estandarización
Implementación piloto	Equipo técnico	Software, tiempo	% cumplimiento	Mejora operativa
Evaluación	Gerencia	Reportes	Reducción de retrasos	Optimización del proceso

5.1 Establecimiento de objetivos

Con base en el problema identificado relacionado con las deficiencias en la planificación y control de las órdenes de trabajo dentro del proceso de mantenimiento, se plantea un plan de acción orientado a mejorar la organización de las actividades, optimizar la asignación de recursos y fortalecer el seguimiento de los trabajos ejecutados.

El objetivo del plan de acción es implementar mejoras en el proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo con el fin de reducir retrasos en la ejecución de actividades de mantenimiento, mejorar la coordinación entre los responsables del proceso y optimizar el uso de los recursos disponibles.

Para lograr este propósito se establecen los siguientes objetivos específicos del plan de acción:

- Mejorar la planificación de las órdenes de trabajo mediante la estandarización de procedimientos para la programación de actividades de mantenimiento. Indicador de desempeño Reducción del tiempo promedio de retraso en órdenes de trabajo.
- Fortalecer el control y seguimiento de la ejecución de las órdenes de trabajo mediante el uso de herramientas de gestión que permitan monitorear el avance de las actividades. Indicador de desempeño Nivel de cumplimiento del cronograma de mantenimiento.

- Optimizar la asignación de recursos humanos y materiales necesarios para la ejecución de las actividades de mantenimiento. Indicador de desempeño Porcentaje de utilización eficiente de recursos.
- Reducir los tiempos de retraso en la ejecución de trabajos mediante una mejor coordinación entre las áreas involucradas en el proceso. Indicador de desempeño Número de reprocesos en actividades de mantenimiento.

Estos objetivos permitirán orientar la implementación de acciones concretas destinadas a mejorar la eficiencia del proceso de mantenimiento dentro de la organización.

5.2 Descripción de la solución

La solución propuesta consiste en el diseño e implementación de un conjunto de mejoras orientadas a optimizar el proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo dentro del área de mantenimiento.

Estas mejoras estarán enfocadas en fortalecer la organización de las actividades de mantenimiento, mejorar la programación de los trabajos y facilitar el seguimiento de las órdenes de trabajo durante su ejecución. Para ello, se plantea la implementación de procedimientos más estructurados para la planificación de actividades, así como el establecimiento de mecanismos de control que permitan verificar el avance de los trabajos y detectar oportunamente posibles retrasos o desviaciones.

Asimismo, se propone mejorar la coordinación entre los responsables del proceso de mantenimiento, asegurando que la información relacionada con las órdenes de trabajo sea gestionada de manera clara y oportuna. Esto permitirá optimizar la asignación de recursos y mejorar la eficiencia en la ejecución de los trabajos programados.

La implementación de estas mejoras permitirá reducir los tiempos de retraso en la ejecución de actividades de mantenimiento, mejorar el control de los recursos utilizados y fortalecer la gestión del proceso de mantenimiento dentro de la organización.

El modelo de mejora propuesto se basa en la estandarización del proceso de planificación y control de órdenes de trabajo, incorporando herramientas de gestión que permitan una mejor programación de actividades, control en tiempo real y trazabilidad de la información. Asimismo, se introducen mecanismos de coordinación entre áreas y criterios de priorización de actividades que contribuyen a mejorar la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

5.3 Secuencia de actividades para ejecución de la solución

Diagnóstico detallado del proceso actual

En esta fase se realizó un análisis exhaustivo del proceso de planificación y control de órdenes de trabajo dentro del área de mantenimiento. Para ello, se revisará la documentación existente, los registros de órdenes de trabajo y los cronogramas de actividades, con el fin de identificar las principales fallas en la programación, asignación de recursos y seguimiento de las actividades.

Asimismo, se llevarán a cabo observaciones directas del proceso en campo y entrevistas con el personal involucrado (supervisores, planificadores y técnicos), lo que permitirá identificar las causas raíz de los retrasos, reprocesos y deficiencias en la gestión del mantenimiento.

El resultado de esta fase será un diagnóstico claro del estado actual del proceso, incluyendo las principales oportunidades de mejora.

Fase 2. Diseño del nuevo procedimiento de planificación y control

Con base en los resultados del diagnóstico, se procederá al diseño de un procedimiento estandarizado para la planificación y control de las órdenes de trabajo. En esta fase se definirán:

- Las etapas del proceso de planificación
- Los criterios para la programación de actividades
- Los roles y responsabilidades de los actores involucrados

- Los formatos o herramientas para el registro y seguimiento de las órdenes de trabajo

Adicional, se establecerán mecanismos de control que permitan monitorear el avance de las actividades en tiempo real, así como indicadores de desempeño orientados a medir la eficiencia del proceso.

El resultado será un modelo estructurado que facilite la organización, control y trazabilidad de las órdenes de trabajo.

Fase 3. Implementación piloto del nuevo procedimiento

Se realizará la implementación del nuevo procedimiento en un entorno controlado dentro del área de mantenimiento, con el fin de evaluar su funcionamiento en condiciones reales.

Se capacitará al personal involucrado sobre el uso del nuevo procedimiento y las herramientas definidas, asegurando la correcta comprensión de los cambios introducidos.

Durante la implementación piloto se hará seguimiento continuo a la ejecución de las órdenes de trabajo, verificando aspectos como:

- Cumplimiento de la programación
- Uso adecuado de los recursos
- Nivel de coordinación entre áreas
- Reducción de retrasos en actividades

Esta fase permitirá identificar posibles dificultades en la aplicación del modelo propuesto.

Fase 4. Evaluación de resultados y mejora continua

Finalmente, se realizará una evaluación del desempeño del nuevo procedimiento implementado, comparando los resultados obtenidos con la situación inicial del proceso.

Se analizarán los indicadores de desempeño definidos, tales como:

- Reducción de tiempos de retraso
- Nivel de cumplimiento del cronograma
- Eficiencia en el uso de recursos

Con base en estos resultados, se propondrán ajustes al procedimiento con el fin de optimizar su funcionamiento y asegurar su sostenibilidad en el tiempo.

Esta fase permitirá consolidar una mejora continua del proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo dentro de la organización.

La propuesta de mejora se basa en la implementación de un modelo estructurado de planificación y control de órdenes de trabajo, orientado a optimizar la eficiencia del proceso de mantenimiento mediante la estandarización de procedimientos, la incorporación de herramientas de gestión y el fortalecimiento de los mecanismos de seguimiento.

En primer lugar, se plantea la definición de un procedimiento estandarizado que establezca las etapas del proceso, los criterios de programación y los roles de los responsables, lo que permitirá reducir la variabilidad en la ejecución de las actividades.

En segundo lugar, se propone la implementación de herramientas de control que faciliten el seguimiento en tiempo real de las órdenes de trabajo, permitiendo identificar desviaciones de manera oportuna y tomar acciones correctivas.

Asimismo, la propuesta incluye la definición de indicadores de desempeño orientados a medir la eficiencia del proceso, tales como el cumplimiento del cronograma, la reducción de tiempos de retraso y la optimización del uso de recursos.

Finalmente, se plantea un enfoque de mejora continua que permita evaluar los resultados obtenidos y realizar ajustes al procedimiento, garantizando la sostenibilidad de las mejoras implementadas en el tiempo.

5.4 Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución

Para la ejecución del plan de acción será necesario contar con diferentes tipos de recursos que permitan implementar de manera efectiva las acciones de mejora propuestas.

En cuanto a los recursos humanos, se requerirá la participación del personal involucrado en el proceso de mantenimiento, incluyendo supervisores, técnicos de

mantenimiento y responsables de la planificación de las órdenes de trabajo. Estos actores desempeñarán un papel fundamental en la implementación y seguimiento de las mejoras propuestas.

Respecto a los recursos tecnológicos, se considerará el uso de herramientas de gestión que permitan registrar y controlar la información relacionada con las órdenes de trabajo, facilitando el seguimiento de las actividades y la toma de decisiones dentro del proceso de mantenimiento.

Asimismo, se utilizarán recursos de información relacionados con los registros operativos de mantenimiento, tales como reportes de ejecución de trabajos, cronogramas de actividades y documentación interna del proceso.

Finalmente, se contemplarán recursos financieros asociados a la implementación de las mejoras propuestas, principalmente relacionados con el tiempo dedicado por el personal para la implementación del nuevo procedimiento y la optimización del proceso de planificación de las órdenes de trabajo.

Los recursos identificados se encuentran directamente relacionados con las actividades del plan de acción. Por ejemplo, los recursos humanos serán fundamentales en la ejecución y control de las actividades, mientras que los recursos tecnológicos facilitarán la gestión de la información y el seguimiento de las órdenes de trabajo. Esta integración permitirá garantizar una implementación efectiva de las mejoras propuestas.

6 Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.

El presente proyecto tiene como alcance la mejora del proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo dentro del área de mantenimiento industrial de la empresa Mantenimiento y Supervisión S.A.

La intervención se enfoca en optimizar la programación de actividades, la asignación de recursos y el seguimiento de los trabajos ejecutados en campo, con el objetivo de reducir retrasos, minimizar reprocesos y mejorar la eficiencia operativa del proceso de mantenimiento.

Asimismo, el proyecto contempla la identificación de las partes interesadas involucradas en el proceso, la definición de un cronograma de ejecución y la estimación del presupuesto requerido para la implementación de la propuesta de mejora.

Cabe señalar que el alcance del proyecto se limita al análisis y mejora del proceso de gestión de órdenes de trabajo, sin incluir modificaciones en otros procesos organizacionales como la gestión financiera, administrativa o comercial de la empresa.

6.1 Alcance final de la solución

El alcance del proyecto comprende la implementación de un nuevo procedimiento para la planificación y control de las órdenes de trabajo dentro del área de mantenimiento industrial. Se espera como resultado la reducción de retrasos en la ejecución de actividades, la mejora en la coordinación de recursos y el incremento en la eficiencia operativa del proceso de mantenimiento.

6.2 Identificación de responsables de las actividades para ejecución

El alcance final de la solución contempla la implementación de un conjunto de herramientas y documentos que permitirán estandarizar y mejorar el proceso de planificación y control de las órdenes de trabajo dentro del área de mantenimiento.

Como resultado del proyecto, se entregarán los siguientes productos:

- Procedimiento documentado de planificación y control de órdenes de trabajo, donde se definan las etapas del proceso, responsables, tiempos y criterios de ejecución.
- Formatos estandarizados para la gestión de órdenes de trabajo, incluyendo:
 - Formato de planificación de actividades
 - Formato de asignación de recursos
 - Formato de seguimiento y control de ejecución

- Definición de indicadores de desempeño (KPIs) para el control del proceso, tales como:
 - Cumplimiento de programación (%)
 - Desviación de tiempos de ejecución
 - Índice de reprocesos
 - Eficiencia en el uso de recursos (HH)
- Propuesta de herramienta de control (matriz en Excel o similar) que permita realizar el seguimiento del estado de las órdenes de trabajo y facilitar la toma de decisiones.
- Modelo de cronograma tipo para la planificación de actividades de mantenimiento, orientado a mejorar la organización y control de las intervenciones.

Estos entregables permitirán mejorar la eficiencia del proceso, asegurar la correcta planificación de las actividades y fortalecer el control operativo dentro del área de mantenimiento.

6.3 Cronograma de ejecución

El cronograma del proyecto ha sido estructurado mediante un diagrama de Gantt que permite visualizar la secuencia de actividades, su duración y las relaciones de dependencia entre ellas.

La ruta crítica del proyecto está conformada por la secuencia completa de actividades desde el diagnóstico inicial hasta la implementación de mejoras finales,

lo que implica que todas las actividades son críticas y no presentan holgura. En consecuencia, cualquier retraso en alguna de estas etapas afectará directamente la duración total del proyecto.

Este enfoque permite asegurar una planificación coherente y un control adecuado del avance del proyecto, facilitando la toma de decisiones oportunas durante la implementación del plan de mejora.

- Duración total del proyecto: 12 semanas
- No hay holgura (slack = 0)
- Cualquier retraso en una actividad retrasa todo el proyecto

El cronograma del proyecto ha sido estructurado en cuatro fases principales: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación, las cuales se encuentran directamente alineadas con el plan de acción definido en el capítulo 5.

Cada actividad del cronograma ha sido definida considerando su duración, responsable y entregable, lo que permite asegurar la trazabilidad del proyecto y su adecuada ejecución. Esta estructura facilita la articulación entre la planificación técnica del proyecto y la asignación de recursos necesarios para su implementación

Tabla 1. Cronograma de actividades.

ID	Fase	Actividad	Duración (Sem)	Predecesora	Responsable	Entregable
A	Diagnóstico	Diagnóstico del proceso actual	2	-	Ing. de Campo	Informe de diagnóstico del proceso actual
B	Diagnóstico	Análisis de información y causas	1	A	Ing. de Campo	Matriz de causas (Ishikawa / análisis)
C	Diseño	Diseño del nuevo procedimiento	2	B	Ing. de Campo	Procedimiento documentado
D	Diseño	Definición de indicadores y herramientas	1	C	Ing. de Campo	KPIs definidos + formatos de control
E	Implementación	Capacitación del personal	1	D	Supervisor / RRHH	Registro de capacitación
F	Implementación	Implementación piloto	3	E	Supervisor de Mantenimiento	Órdenes de trabajo bajo nuevo sistema
G	Implementación	Seguimiento y control	2	F	Ing. de Campo	Reporte de seguimiento
H	Evaluación	Evaluación de resultados	1	G	Ing. de Campo	Informe de resultados
I	Evaluación	Ajustes y mejora final	1	H	Ing. de Campo	Procedimiento final optimizado

Actividad	Fase	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8	Sem 9	Sem 10	Sem 11	Sem 12
A	Diagnóstico	■	■										
B	Diagnóstico			■									
C	Diseño				■	■							
D	Diseño						■						
E	Implementación							■					
F	Implementación								■	■	■		
G	Implementación										■	■	
H	Evaluación												■
I	Evaluación												■

6.4 Presupuesto

El presupuesto del proyecto ha sido elaborado a partir del cronograma de actividades, estableciendo una relación directa entre cada actividad, su duración y los recursos humanos requeridos.

Para cada actividad se estimaron las horas-hombre necesarias en función de su complejidad y duración, así como el perfil del responsable asignado, lo que permitió calcular el costo asociado de manera precisa.

Esta integración garantiza la coherencia técnica del proyecto, ya que los costos reflejan directamente el esfuerzo requerido para la ejecución de cada fase: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación.

Todos los valores del presupuesto se expresan en dólares americanos (USD) y corresponden a valores absolutos (no miles ni millones).

ID	Actividad	Fase	Duración (Sem)	Responsable	HH estimadas	Costo HH (USD)	Costo total (USD)
A	Diagnóstico del proceso actual	Diagnóstico	2	Ing. Campo	80	15	1,200
B	Análisis de causas	Diagnóstico	1	Ing. Campo	40	15	600
C	Diseño del procedimiento	Diseño	2	Ing. Campo	80	15	1,200
D	Definición de KPIs y formatos	Diseño	1	Ing. Campo	40	15	600
E	Capacitación del personal	Implementación	1	Supervisor	40	18	720
F	Implementación piloto	Implementación	3	Supervisor	120	18	2,160
G	Seguimiento y control	Implementación	2	Ing. Campo	80	15	1,200
H	Evaluación de resultados	Evaluación	1	Ing. Campo	40	15	600
I	Ajustes y mejora final	Evaluación	1	Ing. Campo	40	15	600

El presupuesto presentado se encuentra directamente vinculado con el cronograma del proyecto, ya que cada actividad cuenta con una estimación de duración, recursos asignados y costo asociado en función de las horas-hombre requeridas.

Esta estructura permite garantizar la coherencia técnica del proyecto, asegurando que los costos reflejen de manera realista el esfuerzo necesario para la ejecución de cada fase: diagnóstico, diseño, implementación y evaluación.

El ahorro económico generado por el proyecto se fundamenta en la reducción de ineficiencias operativas identificadas en el proceso actual de planificación y ejecución de las órdenes de trabajo.

Durante el diagnóstico del proceso (fase A y B), se identificó que existen pérdidas de tiempo asociadas a una planificación deficiente, tales como:

- Retrasos en el inicio de actividades por falta de coordinación
- Reprocesos debido a información incompleta en las órdenes de trabajo
- Tiempos muertos por inadecuada asignación de recursos
- Falta de seguimiento en campo

Estas ineficiencias generan una pérdida estimada de 2 horas-hombre por día por técnico, considerando un equipo promedio de trabajo conformado por 5 técnicos.

Por lo tanto, la pérdida diaria se calcula de la siguiente manera:

- $2 \text{ HH/día} \times 5 \text{ técnicos} = 10 \text{ HH/día}$

Considerando un promedio de 22 días laborales al mes:

- $10 \text{ HH/día} \times 22 \text{ días} = 220 \text{ HH/mes}$

Si se considera un costo promedio de mano de obra de 12 USD por hora, la pérdida económica mensual asciende a:

- $220 \text{ HH} \times 12 \text{ USD} = 2,640 \text{ USD/mes}$

En este contexto, la implementación del nuevo procedimiento de planificación y control de las órdenes de trabajo permitirá reducir significativamente estas pérdidas operativas, estimándose un ahorro mensual aproximado de 2,700 USD, asociado a la mejora en la eficiencia del proceso.

El retorno de la inversión se calcula en función del ahorro mensual generado por la mejora del proceso:

- Inversión total: 8,880 USD
- Ahorro mensual estimado: 2,700 USD

Periodo de recuperación:

$$8,880 / 2,700 \approx 3.29 \text{ meses}$$

Retorno anual:

$$\text{Beneficio anual} = 2,700 \times 12 = 32,400 \text{ USD}$$

$$\text{ROI} = (32,400 - 8,880) / 8,880 \times 100 \approx 265\% \text{ anual}$$

El cálculo del ROI se fundamenta en la reducción de pérdidas operativas identificadas durante el diagnóstico del proceso, específicamente aquellas asociadas a tiempos muertos, reprocesos y deficiencias en la planificación.

La mejora propuesta permite recuperar aproximadamente 220 horas-hombre mensuales que actualmente se pierden por ineficiencias operativas, lo que se traduce en un ahorro económico directo.

En este sentido, el ROI obtenido no solo refleja la viabilidad financiera del proyecto, sino también su impacto en la eficiencia operativa y en la optimización del uso de los recursos dentro del área de mantenimiento.

7 Referencias bibliográficas

Campbell, J. D., Jardine, A. K. S., & McGlynn, J. (2011). Asset management excellence: Optimizing equipment life-cycle decisions (2nd ed.). CRC Press.

Imai, M. (1986). Kaizen: The key to Japan's competitive success. McGraw-Hill.

Ishikawa, K. (1985). What is total quality control? The Japanese way. Prentice Hall.

Mobley, R. K. (2002). An introduction to predictive maintenance (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.

Moubray, J. (1997). Reliability-centered maintenance. Industrial Press.

Project Management Institute. (2021). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.). PMI.

Slack, N., Brandon-Jones, A., & Johnston, R. (2016). Operations management (8th ed.). Pearson.

Wireman, T. (2010). Total productive maintenance. Industrial Press.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation. Free Press.