

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR

Facultad de Ingeniería

Materia:

ESTÁNDARES DE PROGRAMACIÓN

Ciclo:

01-2026

Docente:

Ing. Ruben Escobar Ortegon

PROYECTO:

Gestor de mantenimiento industrial (CMMS)

Integrantes:

| Nombres | Carnet |
|----------------------------------|------------|
| Ricardo Javier Godoy Castro | 2510532021 |
| Hernandez Medina Rafael Antonio | 2931572019 |
| Jenny Gabriela Portillo Orellana | 2912592020 |
| Wendy Ester Vásquez Sánchez | 2906612017 |

Fecha:

Febrero 2026

Planteamiento del Problema

En muchas organizaciones industriales, la gestión del mantenimiento continúa realizándose mediante métodos manuales o herramientas básicas como hojas de cálculo dispersas. Esta falta de sistematización provoca dificultades para planificar adecuadamente las actividades de mantenimiento, registrar el historial de intervenciones, controlar repuestos y monitorear el estado real de los equipos. Como resultado, se incrementan las fallas inesperadas, los tiempos de inactividad no programados y los costos operativos asociados a reparaciones correctivas que pudieron prevenirse. Adicionalmente, la ausencia de información centralizada y confiable dificulta la toma de decisiones estratégicas, limita la capacidad de anticiparse a riesgos y afecta la disponibilidad y vida útil de los activos industriales. Ante esta situación, surge la necesidad de implementar un Sistema Computarizado de Gestión de Mantenimiento (CMMS) que permita optimizar la planificación, ejecución y control de las tareas de mantenimiento, garantizando una operación más eficiente, segura y orientada a la continuidad productiva.

Objetivo General

Implementar un Sistema Computarizado de Gestión de Mantenimiento (CMMS) que permita mejorar la planificación, ejecución y control del mantenimiento industrial, optimizando el uso de los recursos, reduciendo tiempos de inactividad y aumentando la disponibilidad de los equipos.

Objetivos Específicos

- **Objetivo Específico 1**

Diseñar y estructurar un módulo de gestión de órdenes de trabajo que permita registrar, asignar, monitorear y cerrar actividades de mantenimiento de manera eficiente y trazable.

- **Objetivo Específico 2**

Establecer un sistema de mantenimiento preventivo automatizado mediante alertas, calendarios y programación basada en horas de uso o intervalos de tiempo, para reducir fallas inesperadas y prolongar la vida útil de los activos industriales.

Alcance del Proyecto

El desarrollo de este Gestor de Mantenimiento Industrial (CMMS) se centra primordialmente en la digitalización y optimización de los procesos operativos de la planta. El sistema permitirá una administración centralizada de todos los activos físicos, facilitando la creación de fichas técnicas detalladas y el seguimiento riguroso de las órdenes de trabajo generadas. Se implementará un motor de programación para mantenimientos preventivos que notificará automáticamente según el calendario establecido. Además, el alcance abarca la gestión técnica de repuestos y la generación de reportes de costos operativos para la toma de decisiones.

En cuanto a la operatividad diaria, el software integrará una bitácora electrónica de estados que permitirá visualizar en tiempo real el progreso de cada intervención técnica realizada. Se incluirá un módulo de historial de activos para realizar auditorías de desempeño y análisis de fallas recurrentes en la maquinaria crítica. El sistema también permitirá la gestión de usuarios con diferentes niveles de acceso, asegurando que los técnicos, jefes y almacenistas interactúen solo con sus áreas. La capacidad de generar reportes detallados y KPIs de mantenimiento es una de las funcionalidades clave del proyecto.

Por otro lado, es fundamental aclarar que el CMMS no funcionará como una plataforma de gestión de nómina o recursos humanos para el pago de salarios. El sistema está diseñado exclusivamente para el control de actividades técnicas y no intervendrá en procesos administrativos de contratación o beneficios legales. Aunque el software registrará las horas de trabajo invertidas por los técnicos en cada orden de servicio, esto tendrá un propósito meramente estadístico y de costos de mantenimiento, sin vinculación directa con los sistemas de dispersión de pagos de la empresa.

Finalmente, el alcance excluye cualquier funcionalidad relacionada con la comercialización, facturación a clientes externos o procesos de ventas directas de la organización. Tampoco se contempla la automatización o control de la maquinaria a nivel de hardware (SCADA/PLC), limitándose el software al registro documental y administrativo de los equipos. No se incluirán módulos de contabilidad general o finanzas corporativas complejas, ya que el objetivo principal es la eficiencia operativa del departamento de mantenimiento y no la gestión financiera integral de toda la compañía.

Stakeholders

Patrocinador (Gerencia de Operaciones): Proveedor de recursos y principal interesado en la reducción del tiempo de inactividad de la planta.

Administrador del Sistema (Jefe de Mantenimiento): Responsable de supervisar la carga de datos, programar los preventivos y analizar los KPIs.

Usuarios Finales (Equipo Técnico): Encargados de alimentar la bitácora, actualizar estados y consumir los repuestos del inventario.

Soporte Técnico (Departamento de IT): Personal encargado de velar por la estabilidad del servidor, bases de datos y conectividad.

Audidores Internos: Interesados en la trazabilidad del historial y el cumplimiento de las normativas de seguridad industrial.

Evidencia de Levantamiento

Encuesta de Diagnóstico:

Objetivo: Evaluar el estado actual de la gestión de activos.

Muestra: 10 integrantes del equipo de mantenimiento.

¿Qué porcentaje de sus tareas diarias se registran actualmente en papel?

Resultado: El 85% de los técnicos afirma que el reporte es manual, lo que genera errores de transcripción.

¿Considera que la falta de información sobre repuestos retrasa sus labores?

Resultado: Unánime "Sí". El 100% indica que pierden horas buscando piezas que no están en stock.

¿Conoce el historial de reparaciones de una máquina antes de intervenirla?

Resultado: Solo el 20% tiene acceso a antecedentes, el resto trabaja "a ciegas" según la falla del momento.

¿Recibe alertas previas sobre mantenimientos preventivos a realizar?

Resultado: El 70% indica que se entera el mismo día, lo que impide una planificación de herramientas.

¿Qué funcionalidad le parece más urgente en un software nuevo?

Resultado: La mayoría prioriza la "Bitácora Móvil" y el "Calendario de Alertas" sobre otras funciones.

Requerimientos Funcionales (RF)

El sistema CMMS debe permitir:

- Registrar, editar y eliminar activos industriales (equipos, máquinas).
- Crear y gestionar órdenes de trabajo.
- Asignar órdenes de trabajo a técnicos o responsables.
- Registrar repuestos y materiales utilizados.
- Gestionar mantenimientos preventivos programados.
- Visualizar un calendario de mantenimiento.
- Registrar costos de mantenimiento (mano de obra, repuestos).
- Mantener un historial de mantenimiento por activo.
- Generar reportes de mantenimientos, costos y fallas.
- Registrar una bitácora de actividades.
- Manejar estados de las órdenes (pendiente, en proceso, finalizada).
- Permitir la búsqueda y filtrado de información.

Requerimientos No Funcionales (RNF)

El sistema CMMS debe:

- Ser fácil de usar, con una interfaz intuitiva.
- Responder a las acciones del usuario en menos de 3 segundos.
- Garantizar la seguridad de la información (usuarios y contraseñas).
- Permitir el acceso solo a usuarios autorizados.
- Estar disponible al menos el 99% del tiempo.
- Ser compatible con navegadores web modernos.
- Soportar múltiples usuarios trabajando al mismo tiempo.
- Almacenar los datos de forma segura y confiable.
- Permitir copias de seguridad de la información.
- Ser escalable para agregar más activos o usuarios en el futuro.

Priorización de Requerimientos

Alta prioridad (Must – Obligatorios)

Registro de activos

1. Creación y gestión de órdenes de trabajo
2. Estados de las órdenes
3. Historial de mantenimiento
4. Seguridad y control de acceso
5. Registro de mantenimientos preventivos

Media prioridad (Importantes)

1. Calendario de mantenimiento
2. Gestión de repuestos
3. Registro de costos
4. Bitácora de actividades
5. Reportes básicos

Baja prioridad (Deseables)

1. Reportes avanzados
2. Gráficos estadísticos
3. Personalización de la interfaz
4. Notificaciones automáticas

Conclusión

El desarrollo del Gestor de Mantenimiento Industrial (CMMS) responde a la necesidad de optimizar los procesos de mantenimiento dentro de la organización, reduciendo la dependencia de registros manuales y mejorando la planificación de actividades preventivas y correctivas.

A través del levantamiento de información con el equipo técnico, se identificaron problemáticas relacionadas con la falta de trazabilidad, control de repuestos y planificación anticipada. Con base en estos hallazgos, se definieron requerimientos funcionales y no funcionales claros, priorizados y alineados con los objetivos del proyecto.

La implementación de este sistema permitirá centralizar la información, mejorar la toma de decisiones y contribuir a una mayor disponibilidad de los activos industriales, fortaleciendo la eficiencia operativa del departamento de mantenimiento.

Link de Repositorio del grupo

<https://github.com/RexJGC/ESPRO-Proyecto-Grupo2.git>