

Práctica empresarial optimización de herramientas y procesos para la gestión y control de proyectos

Yamil Jouseth Bayter Vásquez

Informe de Practica para optar el título de Ingeniero Mecatrónico

Director

Pedro Pablo Díaz Jaimes

Doctorado en Proyectos de Ingeniería e Innovación

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Mecatrónica

2024

Contenido

Introducción	7
1 Práctica empresarial auxiliar de proyectos	8
1.1 Reseñas de la Empresa.....	8
1.2 Misión	8
1.3 Visión.....	8
2 Justificación	9
3 Identificación de la problemática.....	9
4 Marco de referencia	10
4.1 Mantenimiento preventivo	10
4.2 Mantenimiento correctivo	10
4.3 Gestión de proyectos.....	11
4.4 Eco-Huertas y sostenibilidad	11
5 Objetivos	12
5.1 Objetivo general.....	12
5.2 Objetivos específicos	12
6 Plan de trabajo.....	13
6.1 Diseñar herramientas tecnológicas de seguimiento y control de proyectos	14
6.2 Implementar un sistema centralizado para la gestión y seguimiento de órdenes de compra y mantenimiento en proyectos	17
6.3 Crear un sistema de cotizaciones automáticas para los clientes	20
7 Conclusiones	23
Referencias.....	24

Lista de figuras

Figura 1. Esquemático de actividades.....	13
Figura 2. Tabla de las actividades registradas en los diferentes proyectos.....	14
Figura 3. Correo automatizado a las partes interesadas.....	15
Figura 4. Cubierta metálica / Columnas.....	16
Figura 5. Información en Looker Studio	17
Figura 6. Alternativas finales para el sistema de solicitudes de compra	18
Figura 7. Correo y PDF de la solicitud de compra	19
Figura 8. Vista de la aplicación de Google AppSheets (Teléfono y Computador).....	20
Figura 9. Formulario de selección de acabados para el cotizador	21
Figura 10. Filtrado de precios/ Vista final de la cotización.....	22

Resumen

Este informe detalla las actividades realizadas durante la práctica empresarial en SM DEL CARIBE, centradas en el fortalecimiento de la gestión tecnológica para mejorar el control y seguimiento de los mantenimientos operativos. Se abordaron desafíos relacionados con la gestión manual de datos y procesos, como la creación de cotizaciones, el seguimiento de órdenes de compra y la planificación de mantenimientos, utilizando herramientas como Google Sheets y Google Apps Script para desarrollar soluciones digitales que optimizaron estas tareas. El resultado fue una notable mejora en la eficiencia operativa, una reducción en los tiempos de procesamiento y una mayor precisión en la administración de datos. Además, se desarrolló un cotizador inicial que permite a los clientes recibir propuestas personalizadas, contribuyendo a una mejor toma de decisiones y a un incremento en la productividad organizacional.

Palabras clave: gestión tecnológica, mantenimientos operativos, cotizaciones, SM DEL CARIBE, administración de datos

Abstract

This report details the activities carried out during the internship at SM DEL CARIBE, focused on strengthening technological management to improve the control and monitoring of operational maintenance. Challenges related to the manual management of data and processes, such as the creation of quotations, purchase order tracking and maintenance planning were addressed, using tools such as Google Sheets and Google Apps Script to develop digital solutions that optimized these tasks. The result was a marked improvement in operational efficiency, a reduction in processing times and greater accuracy in data management. In addition, an initial quotation tool was developed that allows clients to receive personalized proposals, contributing to better decision making and increased organizational productivity.

Key words: technological management, operational maintenance, quotations, SM DEL CARIBE, data management.

Glosario

Automatización: proceso de usar tecnología para realizar tareas con mínima intervención humana, aumentando la eficiencia y reduciendo errores.

Análisis de datos: proceso de inspeccionar, limpiar y modelar datos con el objetivo de descubrir información útil, sacar conclusiones y apoyar la toma de decisiones.

Google Apps Script: lenguaje de scripting basado en JavaScript ofrecido por Google, que permite automatizar tareas, crear aplicaciones personalizadas e integrar diversas herramientas de Google, como Sheets, Drive y Forms, para optimizar procesos y flujos de trabajo.

Google Sheets: aplicación de hoja de cálculo en línea ofrecida por Google, que permite la colaboración y el trabajo en tiempo real.

Looker Studio: plataforma de visualización de datos ofrecida por Google, que permite crear informes interactivos y paneles personalizados para analizar y compartir información de manera eficiente, integrando diversas fuentes de datos en tiempo real.

Introducción

La empresa SM DEL CARIBE S.A.S es una empresa colombiana especializada en el diseño y construcción de proyectos de urbanismo sostenible, obras civiles, paisajismo, sistemas de riego, y mantenimiento de zonas verdes y deportivas. En este sentido y, debido al crecimiento de la organización, se ha identificado la necesidad de mejorar las herramientas y procesos de gestión y control respectivos, con el fin de contribuir a la eficiencia operativa y reducir los costes asociados con intervenciones no planeadas de mantenimiento.

En este contexto, una buena práctica empresarial es fortalecer los sistemas tecnológicos que permiten una mejor gestión de los proyectos. Se trata de la implementación de herramientas digitales que permitan una mejor planificación, seguimiento y control de las ordenes de trabajo, así como del mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y equipos. por lo tanto la intención de las prácticas empresariales es apoyar al área de gestión para cada uno de los diferentes proyectos en marcha, para esto se redactaran informes sobre las actividades que se realizan en cada uno de los proyectos (antes, durante y después) para llevar un control de manera más eficiente a través de una nueva bitácora online donde los diferentes trabajadores podrán enviar la actividad a desarrollar del proyecto en el que se encuentre además de agregar evidencias fotográficas del mismo y esto puede ser recibido a través de los correos tanto de los directivos y clientes para que estos puedan ver el avances de sus proyectos.

1 Practica empresarial auxiliar de proyectos

1.1 Reseñas de la Empresa

SM DEL CARIBE S.A.S es una empresa colombiana especializada en el diseño y construcción de urbanismo sostenible, obras civiles, paisajismo, sistemas de riego, y mantenimiento de zonas verdes, deportivas y estructuras metálicas. Con un firme compromiso con el desarrollo ecológico y la sostenibilidad, la empresa se enfoca en brindar soluciones integrales que mejoren los espacios urbanos y naturales.

Además de sus servicios de construcción, SM DEL CARIBE S.A.S destaca por su experiencia en el mantenimiento de áreas verdes y deportivas, garantizando la conservación y mejora continua de estos espacios. Entre sus clientes se encuentran grandes compañías del sector como ARGOS, CONCRETO y CONALTURA.

1.2 Misión

SM del caribe tiene como misión brindar soluciones innovadoras en los servicios prestados desde la etapa de conceptualización y diseño hasta la ejecución final y entrega de los proyectos urbanísticos, paisajísticos, obras civiles y metalmecánica.

1.3 Visión

En SM del caribe nos proyectamos consolidarnos como una de las empresas líderes a nivel nacional por la calidad de sus proyectos ambientales sostenibles, innovando en tecnologías aplicadas a proyectos de arquitectura e ingeniería, cumpliendo con las normativas vigentes y con los más altos estándares de calidad.

2 Justificación

El control y gestión de proyectos es esencial dado el crecimiento de la empresa y su enfoque en urbanismo sostenible y mantenimiento de zonas verdes y deportivas, existe la necesidad de mejorar la eficiencia operativa y fortalecer el manejo de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo. Estas prácticas buscan implementar herramientas tecnológicas que permitan un mayor control y seguimiento, asegurando que los proyectos se gestionen de manera más organizada y proactiva, contribuyendo al éxito continuo de la empresa.

3 Identificación de la problemática

La empresa SM del caribe S.A.S al ser una empresa de servicios múltiples en la zona de la costa colombiana y esta empresa ha tenido un crecimiento exponencial en el último año por lo que maneja un gran número de trabajadores tanto personal administrativo como el personal operativo en los distintos proyectos, al ser tantas personas y tanta información no se tenía un sistema para guardar esta información en una base de datos sobre los avances en los proyectos, entonces a finales de 2023 iniciaron con la creación de una bitácora ONLINE la cual consistía en enviar la información pero a través de mensajes de WhatsApp lo cual no nos sirve como una base de datos solida entonces por esto con mi ingreso a la empresa nos enfocamos en optimizar un poco mas esta bitácora para hacerla verdaderamente ONLINE y que a la vez guardara la información en una base de datos en este caso, en que nos ayuda esto nos informa de manera precisa las actividades realizadas por el personal además de tener en cuenta actividades criticas como los mantenimientos locativos, preventivos y predictivos en los diferentes proyectos ya que no solo llevaríamos constancia de las actividades realizadas sino también de cuando se realizaron, donde se realizaron y como se realizaron, además de incluir imágenes a esa base de datos y enviar los correos automatizados a quien interese esa actividad.

4 Marco de referencia

4.1 Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se refiere a las actividades programadas que tienen como objetivo prevenir fallos en los equipos o sistemas antes de que ocurran. Este enfoque permite una mayor fiabilidad de los equipos, extendiendo su vida útil y reduciendo los costos de mantenimiento a largo plazo. El concepto de mantenimiento preventivo incluye la inspección periódica y la sustitución de piezas antes de que fallen, lo que disminuye el tiempo de inactividad no planificado [1].

Estudios han demostrado que la implementación de un sistema de mantenimiento preventivo eficiente puede mejorar considerablemente la productividad y reducir las intervenciones de emergencia [2].

Beneficios del mantenimiento preventivo

- Prolonga la vida útil de los equipos e instalaciones.
- Optimiza el uso de los recursos disponibles.
- Disminuye el nivel de inventarios.
- Minimiza las fallas y tiempos de inactividad, aumentando la disponibilidad de los equipos e instalaciones.
- Genera ahorros significativos.

4.2 Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se enfoca en la reparación de equipos y sistemas una vez que han fallado. Si bien es inevitable en ciertas circunstancias, la dependencia exclusiva de este tipo de mantenimiento puede incrementar significativamente los costos operativos y generar tiempos

de inactividad inesperados, la falta de un plan preventivo bien organizado aumenta las intervenciones de emergencia, afectando tanto los costos como la disponibilidad de los equipos. Por tanto, la combinación de mantenimientos preventivos y correctivos es fundamental para la gestión eficiente de recursos [3].

4.3 Gestión de proyectos

En las pequeñas y medianas empresas (Pymes) del sector industrial con producción por encargo, la gestión de proyectos adquiere una importancia crucial para garantizar resultados exitosos en términos de calidad, tiempo y costos [3].

La gestión de proyectos, como disciplina, se ocupa de planificar, coordinar y ejecutar proyectos de manera eficiente, asegurando que los recursos se utilicen de manera óptima y que los objetivos del proyecto se cumplan en el tiempo y presupuesto previstos. La gestión efectiva de los proyectos de mantenimiento es crucial para evitar retrasos y minimizar los riesgos asociados al mal estado de los equipos [4].

4.4 Eco-Huertas y sostenibilidad

El concepto de Eco-Huertas forma parte del compromiso de SM DEL CARIBE S.A.S. con el medio ambiente y la sostenibilidad. Las Eco-Huertas representan un proyecto ambiental que busca no solo la producción ecológica de alimentos, sino también el aprovechamiento de recursos naturales y la reducción de la huella de carbono en las zonas donde la empresa opera. Este proyecto promueve la autosostenibilidad en espacios urbanos y rurales, aportando al desarrollo de comunidades y reforzando los valores de responsabilidad ambiental de la empresa.

Dentro de la gestión de proyectos, el mantenimiento de las Eco-Huertas se integra a través de la planificación de labores de mantenimiento preventivo y correctivo en las zonas verdes y en los sistemas de riego, asegurando la preservación y el cuidado continuo de estos espacios. Además, la implementación de este proyecto contribuye a la optimización de recursos y fomenta la educación ambiental en las comunidades beneficiadas [5].

5 Objetivos

5.1 Objetivo general

Fortalecer la gestión tecnológica para mejorar el control y seguimiento de los mantenimientos operativos en los proyectos de SM DEL CARIBE S.A.S., optimizando recursos y actividades de mantenimiento.

5.2 Objetivos específicos

- Diseñar herramientas tecnológicas de seguimiento y control de proyectos que brinden visibilidad del progreso y aseguren el cumplimiento de plazos y estándares mediante el desarrollo de soluciones digitales para monitorear actividades.
- Implementar un sistema centralizado para la gestión de órdenes de compra y mantenimiento, optimizando el acceso y control de estos datos en una plataforma que permita un seguimiento eficiente.
- Crear un sistema de cotizaciones automáticas para los clientes

6 Plan de trabajo

Figura 1. *Esquemático de actividades*

Objetivos específicos	Evaluación de objetivos	Actividades realizadas para consecución de dichos objetivos	Fecha Inicial	Fecha Final	Entregable
1. Diseñar herramientas tecnológicas de seguimiento y control de proyectos	Realizar un análisis para entender los requisitos específicos de seguimiento y control en los proyectos de mantenimiento	Diseñar la herramienta	15/07/2024	31/08/2024	INFORME
	Crear versiones preliminares y probarlas en un entorno controlado.				EVIDENCIA FOTOGRAFICA
	Desplegar las herramientas en los proyectos reales				EVIDENCIA FOTOGRAFICA
	Evaluar el rendimiento de las herramientas a través de feedback y métricas clave, y realizar ajustes según sea necesario		1/09/2024	10/01/2025	INFORME/MANUAL
2. Implementar un sistema centralizado para la gestión y seguimiento de órdenes de compra y mantenimiento en proyectos	Identificar las deficiencias y necesidades específicas para un sistema centralizado	Desarrollar e implementar el sistema consolidado	1/09/2024	31/09/2024	INFORME
	desarrollar el sistema, asegurando que integre todas las funciones necesarias para la gestión y seguimiento				EVIDENCIA FOTOGRAFICA
	Implementar el sistema centralizado en todos los departamentos y proyectos relevantes				EVIDENCIA FOTOGRAFICA
	Supervisar el funcionamiento del sistema y su impacto en la gestión y seguimiento de órdenes de compra y mantenimiento		20/09/2024	10/01/2025	INFORME/MANUAL
3. Crear un sistema de cotizaciones automáticas para los clientes	Recopilar y organizar toda la información necesaria para las cotizaciones	Desarrollar un sistema de cotización automatizado: Crear un formulario en Google Forms para que los clientes ingresen sus datos, configurar la hoja de Excel para procesar la información y calcular las cotizaciones, e integrar ambas herramientas para que los datos se actualicen automáticamente en Excel. Finalmente, realizar pruebas y ajustes para asegurar el correcto funcionamiento del sistema.	15/11/2024	15/12/2024	INFORME
	Configuración de la hoja de cálculo para establecer la estructura y los comandos necesarios para procesar los datos del formulario				BASE DE DATOS
	Integración de google forms con excel para que los datos ingresados en el formulario se reflejen automáticamente en la hoja de cálculo				EVIDENCIA FOTOGRAFICA
	Pruebas y optimizaciones, se realizarán pruebas para asegurarse de que el sistema funcione correctamente y hacer ajustes según sea necesario		20/11/2024	10/01/2025	INFORME/MANUAL

Las actividades establecidas durante la práctica para cumplir con los objetivos específicos se desarrollan de manera consecutiva y continuarán hasta finalizar el periodo de prácticas. Esto implica que las actividades tienen una fecha de inicio, pero no una finalización definida, permitiendo realizar ajustes y mejoras a medida que se avanza en el proceso. Estas actividades están orientadas a diseñar herramientas tecnológicas de seguimiento y control de proyectos, así como a implementar un sistema centralizado para la gestión y seguimiento de órdenes de compra y mantenimiento.

La Metodología Iterativa e Incremental se ha utilizado para llevar a cabo este plan de trabajo. Primero, se realiza un análisis de los requisitos específicos para el seguimiento y control en los proyectos de mantenimiento. Luego, se crean versiones preliminares de las herramientas y

se prueban en un entorno controlado. A medida que se desarrollan, se despliegan en los proyectos reales, y se evalúa su rendimiento a través de métricas y retroalimentación de los usuarios. Este ciclo continuo permite realizar ajustes para optimizar el rendimiento de las herramientas y cumplir con los objetivos establecidos de manera eficiente.

Este enfoque garantiza la evolución constante de las herramientas implementadas y su adaptación a las necesidades cambiantes de los proyectos en curso.

6.1 Diseñar herramientas tecnológicas de seguimiento y control de proyectos

Para cumplir los objetivos, la mayor parte de la herramienta está basada en Google Forms. Este formulario permite a los trabajadores ingresar datos de manera sencilla y rápida, los cuales luego se almacenan en una base de datos de Google Sheets (Figura 2), facilitando el seguimiento y control de las actividades realizadas en cada proyecto.

Figura 2. *Tabla de las actividades registradas en los diferentes proyectos*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
FECHA DE REGISTRO	EMPRESA A REGISTRAR	PROYECTO A REGISTRAR	PROYECTO A REGISTRAR	PROYECTO A REGISTRAR	PROYECTO A REGISTRAR	ACTIVIDAD A REGISTRAR	ACTIVIDAD A REGISTRAR	ACTIVIDAD A REGISTRAR	ACTIVIDAD A REGISTRAR
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				CARGUE DE HIELO			
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				DEMARCAACION EN PINTURA	CONSTRUCCIÓN DE RAMPA		
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				FUNDIR EN CONCRETO			
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				FUNDIR EN CONCRETO			
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				DEMARCAACION EN PINTURA			
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				FUNDIR EN CONCRETO			
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				CARGUE DE HIELO			
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				CARGUE DE HIELO			
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				CARGUE DE HIELO			
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				CARGUE DE HIELO			
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				CARGUE DE HIELO			
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				CARGUE DE HIELO			
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				CARGUE DE HIELO			
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	GRUPO ARGOS	PLANTA ARGOS NORTE				FUNDIR EN CONCRETO	ENCHAPE PISOS		
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CONCRETO								
22/8/2024	CAD VIDA IPS		CLINICA CAD VIDA IPS						
22/8/2024	CONCRETO								
22/									

información en un formulario, enviando los datos a los correos de los interesados, ya sean administrativos o clientes.

Figura 3. Correo automatizado a las partes interesadas

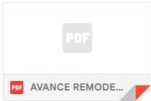
BITACORA DE INSTALACIÓN DE ENCHAPE DE PISO #1 de APTO ARTHUR FERRER #5 de REMODELACION APARTAMENTOS #5, 17/9/2024 Recibidos x

BITACORA <smdelcaribe.aux@gmail.com>
para mí, smdelcaribesas, smdelcaribe.ct1, ing.arthurf

mar, 17 sept, 4:35 p.m. (hace 7 días) ☆ ☹

Realizado por	Ing Arturo Robles
Fecha de registro	17/9/2024
Empresa	REMODELACION APARTAMENTOS
Proyecto	APTO ARTHUR FERRER
Actividad	INSTALACIÓN DE ENCHAPE DE PISO
Progreso ejecutado	20 %
Observaciones	Nos encontramos realizando la instalación del piso en Porcelanato con ayuda de separadores Autoniveladores.
Enviado a	smdelcaribe.aux@gmail.com , smdelcaribesas@gmail.com , smdelcaribe.ct1@gmail.com , ing.arthurf@gmail.com

3 archivos adjuntos • Analizado por Gmail



En este ejemplo, se visualiza un correo de la "REMODELACIÓN DE APARTAMENTOS" con el proyecto "APTO ARTHUR FERRER" y la actividad "INSTALACIÓN DE ENCHAPE DE PISO", además de detalles de progreso, observaciones, y envío automático a los administradores y al cliente involucrado.

Estas actividades se realizaron durante los dos primeros meses de prácticas, periodo en el cual también se recopilaron datos necesarios y se apoyó en el proyecto de mantenimiento de la estructura metálica y reemplazo de columnas de una cubierta.

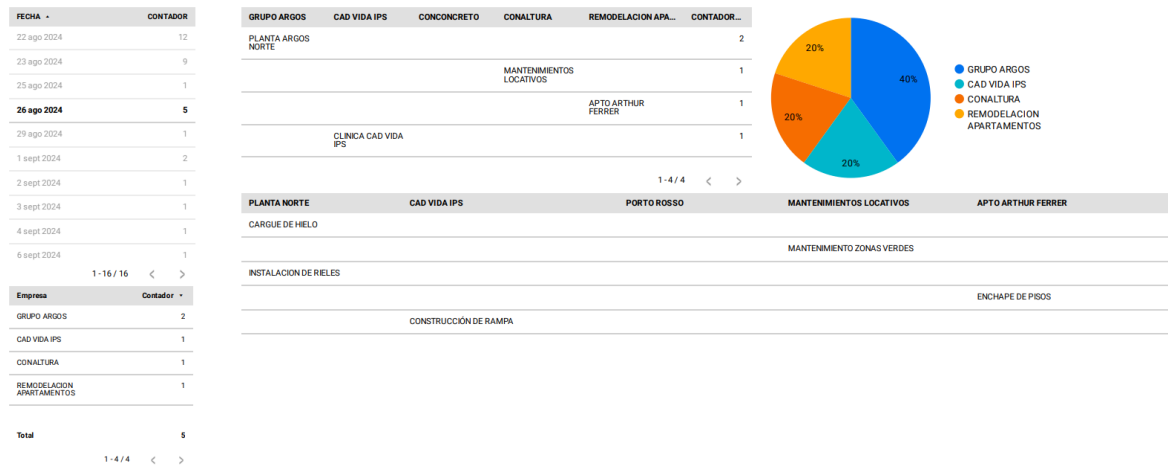
Figura 4. *Cubierta metálica / Columnas*

Este proyecto consistía en realizar un mantenimiento correctivo a toda la estructura metálica de una institución educativa y reemplazar 4 columnas que ya estaban bastante deterioradas como se observa en la figura anterior, se soldaron las nuevas columnas se agregó el aditivo sica para que el nuevo concreto pudiera pegarse al anterior y se fundieron las columnas para luego pintarlas.

Se realizaron modificaciones en la bitácora en línea, basadas en las sugerencias del supervisor. Uno de los comentarios clave fue la necesidad de presentar la información de manera más consolidada y cuantitativa, evitando la apertura individual de correos y la dependencia de la tabla (Figura 2).

Para ello, se implementó Looker Studio, lo que permitió consolidar y visualizar los datos de forma más clara y accesible, facilitando su interpretación. Esta modificación mejora la eficiencia en el seguimiento de las actividades registradas y asegura un control más preciso de las órdenes de mantenimiento y actividades ejecutadas.

Figura 5. Información en Looker Studio



En la Figura 5 se presenta la información recopilada el 26 de agosto de 2024, mostrando los 5 informes enviados ese día, según se indica a la derecha de la imagen. Bajo las fechas, se puede identificar a qué empresas corresponden los informes, así como los proyectos y actividades realizadas. Entre las actividades registradas se incluyen tareas como cargue de hielo, mantenimiento de zonas verdes y enchape de pisos. Estas actividades, que abarcan diversos proyectos, son supervisadas a través de la bitácora para garantizar un control detallado y preciso de las tareas ejecutadas.

6.2 Implementar un sistema centralizado para la gestión y seguimiento de órdenes de compra y mantenimiento en proyectos

Como parte del segundo objetivo de la práctica profesional, se implementó un sistema centralizado para la gestión de órdenes de compra. La empresa SM del Caribe S.A.S, debido al volumen y variedad de adquisiciones requeridas en sus distintos proyectos, necesitaba un sistema que agilizara el proceso de solicitudes de materiales y recursos, mejorando tanto la organización de la información como la eficiencia en los procesos de adquisición.

Para cumplir con este objetivo, se desarrolló una plataforma utilizando herramientas de Google como Google Forms, Google Sheets y Google Apps Script.

Para la creación del sistema de gestión de órdenes de compra, se identificaron las deficiencias y necesidades específicas para el sistema centralizado y se desarrolló en base a mejorar estos aspectos, se consideraron inicialmente diversas ideas, pero el objetivo principal era que el usuario pudiera acceder a toda la información desde una sola vista de manera práctica y eficiente (Figura 6).

Figura 6. Alternativas finales para el sistema de solicitudes de compra

The figure displays three alternative UI layouts for a purchase request system, labeled 1, 2, and 3.

- Layout 1 (Top Left):** A form with three input fields for 'MATERIALES' (containing 'Pala'), 'UNIDAD DE MEDIDA' (containing 'unidad'), and 'CANTIDAD' (containing '4'). Below these is a text area for 'OBSERVACIONES' containing 'Con cabo'. A blue button labeled 'TERMINAR ORDEN' is at the bottom.
- Layout 2 (Top Middle):** A form with three input fields for 'MATERIALES', 'UNIDAD DE MEDIDA', and 'CANTIDAD'. Below these is a text area for 'OBSERVACIONES'. A blue button labeled 'TERMINAR ORDEN' is at the bottom.
- Layout 3 (Top Right):** A form with four input fields for 'MATERIALES', 'UNIDAD DE MEDIDA', 'CANTIDAD', and 'OBSERVACIONES'. Each field has a placeholder text 'Your answer'.
- Layout 4 (Bottom Left):** A form with three input fields for 'INSUMOS', 'UND', and 'CANT'. Below these is a text area for 'OBSERVACIONES'. A blue button labeled 'TERMINAR ORDEN' is at the bottom.

Se tiene un límite en las casillas disponibles de 20 en este caso era lo máximo que se podía manejar en los pedidos, una vez que el operador termina el pedido llega lo siguiente (Figura 7).

Figura 7. Correo y PDF de la solicitud de compra

ORDEN DE COMPRA #54, 1/10/2024 Recibidos x

 **smdelcaribe.aux@gmail.com**
para mí ▾

Buen día
<https://tinyurl.com/2d7rom2d>

Un archivo adjunto • Analizado por Gmail ⓘ



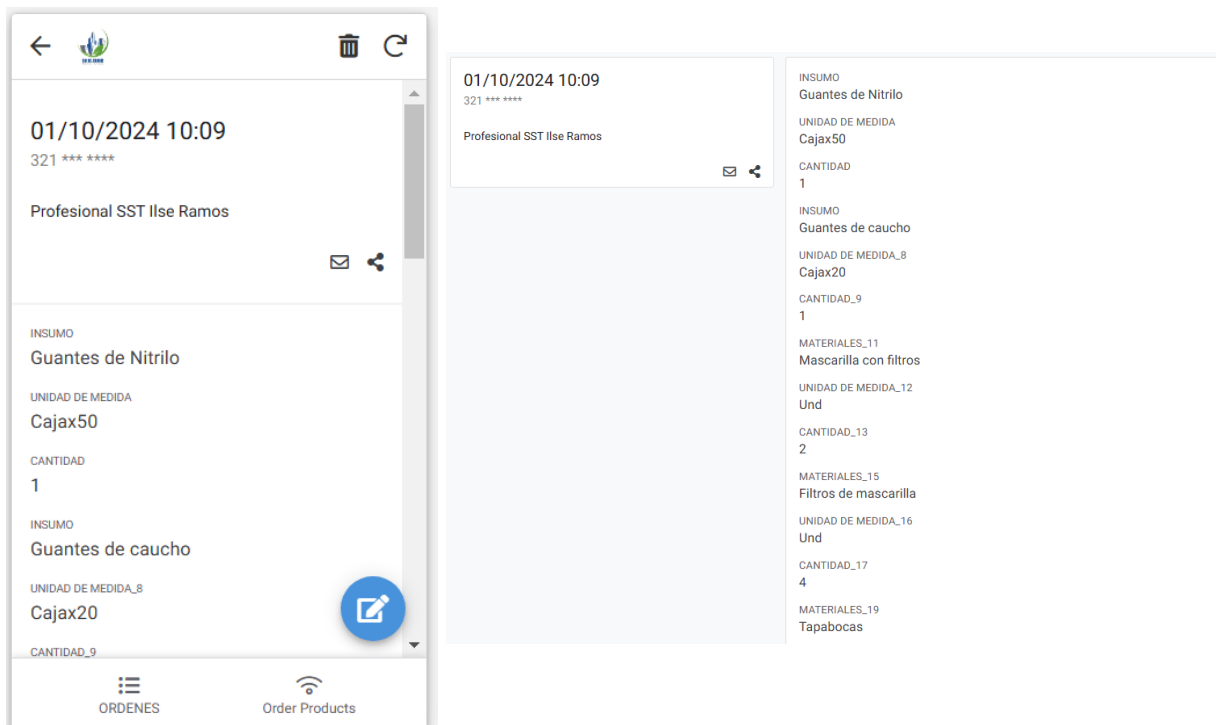
SM del Caribe S.A.S				
Cra 75 #78-54 T8, Oficina 703		NIT: 901.530.869-5	Tel +57 3107231981	
Proyecto			OC No.	054
Fecha de solicitud		1/10/2024	Fecha puesto en obra	
Item	Descripción	Unidad de medida	Cantidad	Observación
1	Guantes de Nitrilo	Cajax50	1	
2	Guantes de caucho	Cajax20	1	
3	Mascarilla con filtros	Und	2	
4	Filtros de mascarilla	Und	4	
5	Tapabocas	Cajax50	1	
6	Tapa oídos	Und	10	De insercion
7	Barbuquejo	Und	20	
8	Visor de policarbonato	Und	2	
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Solicitado Por: Profesional SST Ilse Ramos Aprobado Por:

Fecha de registro: 1/10/2024

El encargado recibe un correo electrónico con un PDF adjunto que contiene la información de la solicitud, junto con un enlace recortado. Este enlace permite que el responsable confirme la solicitud, lo cual activa una notificación para el operador que realizó el pedido, asegurando un flujo de información ágil y efectivo en el proceso de gestión de órdenes de compra.

Gracias a Google AppSheets, es posible centralizar toda la información relacionada con las órdenes de compra en un único lugar. Este sistema de aplicaciones de Google permite organizar y visualizar los datos de manera estructurada, facilitando la supervisión y el control de cada solicitud en tiempo real.

Figura 8. Vista de la aplicación de Google AppSheets (Teléfono y Computador)

6.3 Crear un sistema de cotizaciones automáticas para los clientes

El sistema de cotizaciones de apartamentos se desarrolla utilizando Google Forms y Google Sheets. Su objetivo es automatizar la recopilación de datos y los cálculos de precios en función de tamaños de apartamentos predefinidos (56 m², 58 m², 60 m², etc.) y opciones adicionales seleccionadas por el cliente. Como material de acabado para suelos, armarios y cocinas. La información ingresada en el formulario se centraliza en una hoja de cálculo, que organiza los datos y aplica fórmulas para calcular los costos base, adicionales y totales. Se realiza una revisión manual para garantizar la exactitud de la información antes de generar el documento PDF que contiene la cotización. Finalmente, el sistema se prueba utilizando datos simulados para verificar su funcionalidad y garantizar una gestión eficaz de las cotizaciones. Este proceso reduce los errores y mejora las interacciones con los clientes.

Examinando los datos, en la ciudad de barranquilla la modalidad son módulos de apartamentos de esas medidas en concreto (56m², 58m², etc.) pueden existir algunas variaciones como 58,5m² que se calculan con el sistema de manera lineal dentro de la hoja de cálculos.

Figura 9. *Formulario de selección de acabados para el cotizador*

Formulario de Selección de Acabados - SM DEL CARIBE

Metros cuadrados del apartamento (M²) *

☐ 56 M²

☐ 58 M²

☐ 60 M²

☐ Otros: _____

¿Qué tipo de piso deseas? *

☐ Porcelanato

☐ Ceramica

Observaciones

Tu respuesta _____

¿Deseas un volumen perimetral en la sala con luces LED? *

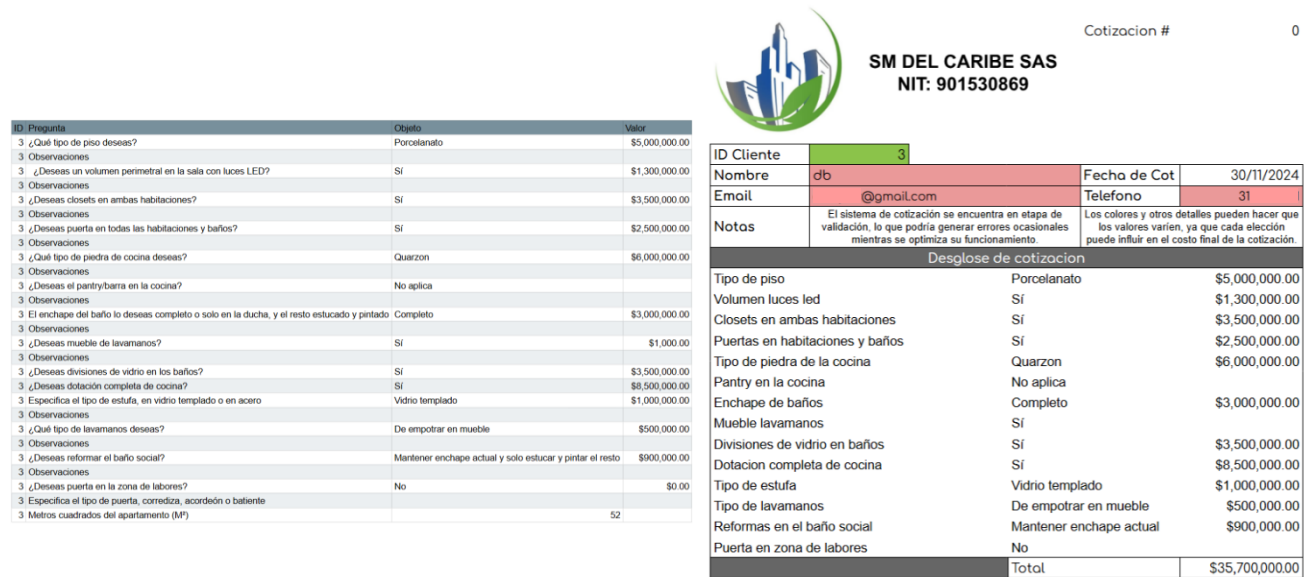
☐ Sí

☐ No

En la figura 9 podemos observar el formulario diseñado para recopilar información de clientes interesados en elegir acabados para su futuro apartamento y proporciona una forma estructurada de personalizar las opciones según sus preferencias.

Observamos como se organizan las respuestas luego de ordenarse en la página de los precios además de la “ID” del cliente que observamos en ambas páginas, esto permite que lo único que tenemos que hacer es cambiar el numero de la celda de color verde y ya estaríamos viendo un cliente nuevo con unos precios distintos.

Figura 10. Filtrado de precios/ Vista final de la cotización



En la figura 10 se observa el desglose detallado de la cotización, donde se reflejan las selecciones realizadas por el cliente, como el tipo de piso, los muebles de baño y otros acabados. Cada opción seleccionada se muestra con su costo correspondiente, permitiendo al cliente ver de manera clara cómo se compone el total de la cotización. Este desglose facilita la toma de decisiones y proporciona una visualización profesional de los costos.

Además, se añade en las notas que el sistema aún se encuentra en fase de pruebas y que la cotización final podría variar dependiendo de colores, texturas y formas.

La herramienta actualmente se encuentra en su fase inicial de desarrollo y está sujeta a futuros ajustes tanto en su apariencia como en su funcionalidad. Estos cambios buscarán mejorar la experiencia del usuario, optimizar los procesos y ampliar las opciones disponibles para cotizar, adaptándose a las necesidades específicas de los clientes y a los requerimientos operativos de la empresa.

7 Conclusiones

- La introducción de herramientas digitales ha permitido optimizar el control y seguimiento de la operación y mantenimiento en los proyectos, lograr un uso eficiente de los recursos y mejorar la planificación de las actividades.
- La creación de un sistema centralizado de gestión de órdenes de compra ha facilitado el acceso a la información, ha reducido los tiempos de búsqueda y ha permitido un seguimiento eficiente de los datos en una única plataforma.
- Las soluciones implementadas contribuyeron a la optimización de los recursos tanto humanos como materiales, logrando un equilibrio entre eficiencia y productividad.
- La integración de estas tecnologías ha mejorado significativamente la gestión de los proyectos de SM DEL CARIBE S.A.S.

Referencias

1. Moubay, J. (2001). *Reliability-centered maintenance*. Industrial Press Inc. [En Línea]. Disponible en: <http://www.irantpm.ir/wp-content/uploads/2013/11/Reliability-Centered-Maintenance-II.pdf>.
2. Mora, L. A. (2009). *Mantenimiento-planeación, ejecución y control*. Alfaomega Grupo Editor. [En línea]. Disponible en: <https://elvisjgblog.wordpress.com/wp-content/uploads/2019/11/mantenimiento-planeacion3b3n-ejecucion3b3n-y-control-alberto-mora-gutierrez.pdf>.
3. Nowlan, F. S., & Heap, H. F. (1978). *Reliability-centered Maintenance*. United States Department of Defense. [En línea]. Disponible en: <https://reliabilitywebfiles.s3.amazonaws.com/Reliability+Centered+Maintenance+by+Nowlan+and+Heap.pdf>
4. Hurtado, A. M. (2024). *Enfoques de Trabajo en Gestión de Proyectos Aplicados a PYMEs del Sector Industrial con Producción por Encargo en Colombia*. [En línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/382482415_Enfoques_de_Trabajo_en_Gestion_de_Proyectos_Aplicados_a_PYMEs_del_Sector_Industrial_con_Produccion_por_Encargo_en_Colombia_Una_revision_Literaria.
5. Lovel, H. (2004). *El Jardín Sostenible: Planificación y mantenimiento de un jardín ecológico*. Editorial Blume.