

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
PARA VEHÍCULOS DE GOLF Y OPTIMIZACIÓN DEL CONTROL OPERATIVO DE  
EQUIPOS CRÍTICOS EN EL CLUB CAMPESTRE BUCARAMANGA**

**JHON SEBASTIAN JAIMES MONSALVE**



**PRÁCTICA PRESENTADA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO MECÁNICO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA**

**2025**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
PARA VEHÍCULOS DE GOLF Y OPTIMIZACIÓN DEL CONTROL OPERATIVO DE  
EQUIPOS CRÍTICOS EN EL CLUB CAMPESTRE BUCARAMANGA**

**JHON SEBASTIAN JAIMES MONSALVE**

**PRÁCTICA PRESENTADA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO MECÁNICO**

**DIRECTOR**

**Ing. OSCAR EDUARDO HIGUERA MORENO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INGENIERÍA MECÁNICA  
BUCARAMANGA**

**2025**

## **DEDICATORIA**

Le dedico este logro, en primer lugar, a Dios, quien siempre ha sido mi guía y me ha bendecido en cada paso, permitiéndome recorrer un buen camino. Esta meta, que hoy alcanzo, es solo una de muchas más que aspiro lograr. A mis padres, quienes con su apoyo incondicional y sus sabios consejos me han permitido formarme como el profesional que hoy soy. A mi hermana, que siempre estuvo a mi lado brindándome su apoyo y confianza. A mi familia, quienes fueron una parte esencial en mi formación como ser humano. A Alejandra, cuyos consejos y respaldo me ayudaron a mantenerme firme en este camino y culminar con éxito esta etapa de mi vida. Y a mis amigos, que con su compañía y respaldo hicieron posible alcanzar un objetivo más en mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al ingeniero Óscar Higuera, quien con su liderazgo y dirección durante mis prácticas me brindó valiosas enseñanzas que contribuirán significativamente a mi formación profesional.

A mis compañeros de trabajo, por su apoyo constante y disposición para ayudar cuando más lo necesité.

A mis compañeros de estudio, quienes fueron una parte fundamental de mi crecimiento académico y personal durante esta carrera.

Al Club Campestre de Bucaramanga, por confiar en mí y brindarme la oportunidad de realizar mis prácticas en esta excelente institución, donde adquirí aprendizajes invaluable y me llevo un profundo sentimiento de gratitud.

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	14
I. GENERALIDADES .....	15
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
A. Antecedentes .....	16
III. JUSTIFICACIÓN .....	18
IV. OBJETIVOS .....	19
A. Objetivo general .....	19
B. Objetivos específicos .....	19
V. MARCO REFERENCIAL.....	20
A. Marco teórico .....	20
B. Marco conceptual.....	21
C. Marco legal .....	22
Normatividad aplicable:.....	24
a. Leyes:.....	24
Decretos y resoluciones: .....	24
b. Normas técnicas y estándares internacionales: Complementan la normativa nacional y fortalecen la gestión del mantenimiento: .....	24
VI. METODOLOGÍA.....	25
VII. RESULTADOS .....	27
A. Refrigeración.....	27
1) Creación y actualización de inventarios .....	27
2) Gestión de Equipos de Refrigeración .....	27
3) Creación de un cronograma de Mantenimiento .....	28
4) Control y seguimiento de parámetros de cuartos fríos y congelación .....	29
B. Equipos de bombeo.....	31
1) Levantamiento y Control de Equipos de Bombeo .....	31
2) Creación de un sistema de control para los equipos de bombeo.....	32
C. Equipos de Lavandería.....	33
D. Flota Vehicular de Golf.....	34
1) Inventario de Vehículos de Golf .....	35

2)	Informe mensual de vehículos de golf .....	35
E.	Creación de plan de MTTO preventivo para vehículos de golf .....	36
1)	Control de sobre uso de vehículos de golf .....	37
2)	Control de uso de vehículos de golf.....	38
3)	Cronograma de mantenimiento Vehículos de Golf .....	39
4)	Adquisición de un escáner para los vehículos de golf .....	40
5)	Hoja de vida de vehículos de golf.....	41
6)	Ejecución de MTTO preventivos.....	41
F.	Equipos a Gas.....	45
1)	Control para los equipos de gas .....	45
2)	Control de gas del club .....	47
G.	Taller de golf.....	48
1)	Inventario equipos taller de golf .....	48
2)	Control por horómetros maquinaria taller de golf .....	48
H.	Control e Implementación de Formularios .....	51
I.	Control y Seguimiento de la Planta de Hielo.....	52
1)	Control y Seguimiento de producción de la Planta de Hielo .....	53
2)	Control mensual de la producción .....	53
3)	Control de consumo .....	54
4)	Control y seguimiento de los operarios .....	55
5)	Control de consumo de agua por maquina.....	56
6)	Control de consumo de energía.....	56
7)	Control de cambio programado de filtros de máquinas de hielo .....	57
8)	Informe mensual de máquinas de hielo .....	58
J.	Equipos críticos.....	58
1)	Identificación equipos críticos .....	58
2)	Implementación de preoperacional para equipos motocargas .....	61
3)	Creación de mantenimiento preventivo de flota vehicular .....	62
4)	Control hoja de vida de la flota vehicular.....	62
5)	Creación de cronograma y control de MTTO.....	63
K.	Control del Hotel.....	64

1) Monitoreo del Mtto del Hotel .....	65
L. Control de Agua y Calentadores .....	67
1) Control de Agua.....	67
2) Control de Calentadores.....	67
M. Equipos gimnasio.....	68
1) Inventario del gimnasio.....	68
2) Control Mtto equipos del gimnasio.....	69
VIII. DISCUSIÓN .....	70
IX. CONCLUSIONES .....	72
X. RECOMENDACIONES.....	73
REFERENCIAS .....	74

## LISTA DE FIGURAS

1 Fig.	1 Organigrama del Club Campestre de Bucaramanga.....	23
2 Fig.	2 Equipos de refrigeración.....	28
3 Fig.	3 Cronograma de MTTO de equipos de Refrigeración .....	29
4 Fig.	4 Grafico control de temperatura cuarto de hielo .....	30
5 Fig.	5 Gráficos control de temperaturas bodegas de refrigeración .....	30
6 Fig.	6 Gráficos control de temperaturas cuartos refrigerados .....	30
7 Fig.	7 Gráficos control de temperaturas cuarto de panadería y Fruver .....	31
8 Fig.	8 Equipos de bombeo.....	31
9 Fig.	9 Formulario control y reportes equipos de bombeo .....	32
10 Fig.	10 Cronograma MTTO equipos de bombeo .....	33
11 Fig.	11 Inventario equipos de lavandería .....	34
12 Fig.	12 Flota vehicular de golf .....	34
13 Fig.	12 Inventario vehículos de golf.....	35
14 Fig.	13 Informe mensual de vehículos de golf.....	36
15 Fig.	14 Formulario control y MTTO de vehículos de golf.....	37
16 Fig.	15 Importado de control de MTTO de vehículos de golf .....	37
17 Fig.	16 Grafica de sobreuso de vehículos de golf .....	38
18 Fig.	17 Graficas del uso acumulado de los vehículos de golf.....	39
19 Fig.	18 Cronograma de MTTO Preventivo de vehículos de golf.....	40
20 Fig.	19 Escáner para inspección del sistema operativo de vehículos de golf.....	40
21 Fig.	20 Hoja de vida vehículos de golf.....	41
22 Fig.	21 Chips de ajuste de vehículos.....	42
23 Fig.	22 Mtto dirección y suspensión .....	42

24 Fig.23 Revisión sistema eléctrico de los vehículos.....	43
25 Fig.24 Manual de partes de vehículos.....	43
26 Fig.25 Lubricación de rodamientos.....	44
27 Fig.26 Elevador de tijera para Mttos.....	44
28 Fig.27 Inventario equipos a gas.....	45
29 Fig.28 Formulario de registro y control de equipos a gas.....	46
30 Fig.29 Cronograma MTTO de equipos a gas.....	46
31 Fig.30 Graficas medidores de gas del club .....	47
32 Fig.31 Graficas medidores mensuales de gas del club.....	47
33 Fig.32 Inventario taller de golf.....	48
34 Fig.33 Control por horómetros de maquinaria del taller de golf.....	49
35 Fig.34 Formulario control maquinaria taller de golf.....	50
36 Fig.35 Importado seguimiento y control de maquinaria taller de golf.....	50
37 Fig.36 Formularios de control.....	51
38 Fig.37 Grafica control mensual producción, consumo, compra y stock.....	53
39 Fig.38 Grafica control de producción por maquina .....	53
40 Fig.39 Grafica control mensual del hielo .....	54
41 Fig.40 Grafica control de movimiento del hielo .....	54
42 Fig.41 Grafica control de producción operario 1 .....	55
43 Fig.42 Grafica control de producción operario 2 .....	55
44 Fig.43 Grafica control consumo de agua por maquina (diario) .....	56
45 Fig.44 Grafica control consumo de agua por maquina (mensual) .....	56
46 Fig.45 Grafica control consumo de energía por maquina (diario) .....	57
47 Fig.46 Grafica control consumo de energía por maquina (mensual) .....	57

48 Fig.47 Control cambio de filtros de agua de máquinas de hielo.....	57
49 Fig.48 Informe mensual hielo .....	58
50 Fig.49 Identificación de equipos (logo) .....	59
51 Fig.50 Identificación de equipos (placa).....	59
52 Fig.51 Identificación de equipos uso del personal .....	60
53 Fig.52 Logos y placas de identificación.....	60
54 Fig.53 Formulario control preoperacional motocargas.....	61
55 Fig.54 Importado control y respuestas de pre operacional motocargas .....	61
56 Fig.55 Cronograma Mtto de flota vehicula .....	62
57 Fig.56 Hoja de vida de Mtto preventivo de vehículos flota del club .....	63
58 Fig.57 Hoja de vida de Mtto correctivo de vehículos flota del club .....	63
59 Fig.58 Cronograma de MTTO Motocargas por horómetro.....	64
60 Fig.59 Formulario reportes y control del hotel del club.....	65
61 Fig.60 Importado reportes del hotel .....	66
62 Fig.61 Importado mantenimientos del hotel .....	66
63 Fig.62 Tabla de reportes y mantenimientos del hotel .....	66
64 Fig.63 Grafica de control de agua del club .....	67
65 Fig.64 Graficas control de calentadores del club .....	68
66 Fig.65 Inventario máquinas y equipos del gimnasio.....	68
67 Fig.66 Importado y control de mtto de equipos del gimnasio.....	69

## **GLOSARIO**

**Mantenimiento preventivo:** Conjunto de acciones planificadas y organizadas con el propósito de evitar fallas en los equipos antes de que ocurran. Este tipo de mantenimiento busca prolongar la vida útil de los activos y reducir costos operativos a largo plazo.

**Mantenimiento correctivo:** Intervenciones que se realizan después de que un equipo ha presentado una falla, con el fin de restablecer su funcionamiento. Estas actividades pueden ser programadas o ejecutadas de manera inmediata según la gravedad y el tipo de avería.

**Ficha técnica:** Documento técnico que recopila información específica sobre un equipo, incluyendo sus características, especificaciones y condiciones de operación. Es fundamental para la gestión adecuada del mantenimiento y para tomar decisiones técnicas acertadas.

**Inventario:** Gestión organizada de repuestos, herramientas y materiales necesarios para el mantenimiento. Una buena administración del inventario permite reducir tiempos de parada y asegura la disponibilidad de recursos cuando se necesiten.

**Mantenimiento reactivo:** Tipo de mantenimiento que se realiza como respuesta directa a una falla inesperada. Generalmente implica altos costos y tiempos de inactividad no programados debido a la urgencia de la intervención.

**Tabla dinámica:** Herramienta de análisis de datos utilizada en programas como Excel. Permite resumir, organizar y analizar grandes volúmenes de información de forma rápida y flexible, sin requerir fórmulas complejas, facilitando la visualización desde distintas perspectivas.

**Plan de mantenimiento:** Documento que agrupa procedimientos y estrategias para mantener los equipos en condiciones óptimas. Incluye actividades preventivas, correctivas y, en algunos casos, predictivas, con el objetivo de garantizar la continuidad operativa y evitar fallas.



## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO EN ESPAÑOL

<b>TITULO:</b>	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA VEHÍCULOS DE GOLF Y OPTIMIZACIÓN DEL CONTROL OPERATIVO DE EQUIPOS CRÍTICOS EN EL CLUB CAMPESTRE BUCARAMANGA
<b>AUTOR(ES):</b>	Jhon Sebastian Jaimes Monsalve
<b>PROGRAMA:</b>	Ingeniería Mecánica
<b>DIRECTOR(A):</b>	Ing. Oscar Eduardo Higuera Moreno

### RESUMEN

Este resumen pretende exponer las actividades desarrolladas durante seis meses de prácticas en el Club Campestre de Bucaramanga (3 de febrero – 3 de agosto de 2025), enfocadas en el diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo para la flota de vehículos de golf y en la optimización del control operativo de equipos críticos. El plan de mantenimiento establece cronogramas y frecuencias de intervención, y mediante las inspecciones preventivas se identifican las piezas con mayor índice de fallas, aplicando indicadores como MTTR (Tiempo Medio de Reparación) y MTTF (Tiempo Medio entre Fallas), lo que permite definir qué repuestos conviene mantener en stock para garantizar la disponibilidad de la flota.

De manera complementaria, se optimizan los sistemas de control de los equipos críticos mediante formularios digitales, mejorando la trazabilidad y seguimiento de las tareas realizadas. También se crea un plan de mantenimiento para la flota vehicular general, independiente de la flota de golf, con cronogramas y frecuencias establecidas. Este proyecto sienta bases sólidas para la gestión eficiente del mantenimiento en el Club, incrementando la confiabilidad de los equipos y asegurando la continuidad operativa.

### PALABRAS CLAVE:

Mantenimiento preventivo, flota de vehículos de golf, control operativo, equipos críticos, optimización.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A PREVENTIVE MAINTENANCE PLAN FOR GOLF VEHICLES AND OPTIMIZATION OF THE OPERATIONAL CONTROL OF CRITICAL EQUIPMENT AT THE BUCARAMANGA COUNTRY CLUB.

AUTHOR(S): Jhon Sebastian Jaimes Monsalve

FACULTY: Ingeniería Mecánica

DIRECTOR: Ing. Oscar Eduardo Higuera Moreno

### ABSTRACT

The purpose of this summary is to present the activities developed during six months of practice at Club Campestre de Bucaramanga (February 3 - August 3, 2025), focused on the design and implementation of a preventive maintenance plan for the golf car fleet and on the optimization of the operational control of critical equipment. The maintenance plan establishes intervention schedules and frequencies, and through preventive inspections the parts with the highest failure rates are identified, applying indicators such as MTTR (Mean Time To Repair) and MTTF (Mean Time Between Failures), which makes it possible to define which spare parts should be kept in stock to guarantee fleet availability.

In addition, the control systems for critical equipment are optimized by means of digital forms, improving traceability and follow-up of the tasks performed. A maintenance plan is also created for the general vehicle fleet, independent of the golf fleet, with established schedules and frequencies. This project lays a solid foundation for efficient maintenance management at the Club, increasing equipment reliability and ensuring operational continuity.

### KEYWORDS:

Preventive maintenance, golf vehicle fleet, operational control, critical equipment, optimization.

Vº Bº DIRECTOR OF GRADUATE WORK

## INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como propósito exponer las actividades desarrolladas y los conocimientos adquiridos durante el período de prácticas profesionales en el área de mantenimiento del Club Campestre de Bucaramanga. En el marco de estas prácticas, se llevó a cabo el diseño e implementación de un plan de mantenimiento preventivo enfocado en la flota de vehículos de golf, así como la optimización del control operativo de equipos críticos utilizados en las operaciones del club.

Las acciones realizadas estuvieron orientadas a fortalecer los procesos de gestión de activos, promoviendo una transición desde un mantenimiento correctivo hacia un enfoque preventivo estructurado, con el objetivo de mejorar la disponibilidad, confiabilidad y vida útil de los equipos. Este enfoque permitió establecer una base técnica y organizativa que favorece la toma de decisiones informadas y el cumplimiento eficiente de las labores operativas.

Además, el informe desarrolla el planteamiento del problema identificado, relacionado con la ausencia de un sistema de mantenimiento sistemático para los vehículos de golf y otros equipos de alto uso dentro del club. Se presentan también los objetivos definidos para la práctica, la justificación de las acciones emprendidas y los beneficios esperados a mediano y largo plazo, entre los cuales destacan la reducción de tiempos de inactividad, la mejora en la planificación de recursos y el aumento en la seguridad operativa.

## **I. GENERALIDADES**

El desarrollo del presente proyecto se enfocó en la implementación de herramientas prácticas y digitales que permitieran sistematizar la gestión del mantenimiento en el Club Campestre de Bucaramanga. Para ello, se utilizaron formularios digitales a través de Google Forms con el fin de registrar las inspecciones preventivas realizadas a los vehículos eléctricos de golf y a la flota vehicular operativa, lo cual facilitó la recopilación estructurada y periódica de información técnica.

La información recolectada fue organizada y analizada utilizando Microsoft Excel, permitiendo el seguimiento de tendencias de fallas, control de repuestos utilizados, consolidación de hojas de vida de los equipos y construcción de cronogramas de mantenimiento preventivo con base en frecuencias técnicas y condiciones de operación. Además, se hizo uso de manuales técnicos de referencia para identificar componentes críticos y establecer rutinas de inspección adecuadas.

Estas herramientas permitieron establecer un control más riguroso y organizado sobre los activos operativos del club, mejorando la planificación de intervenciones, optimizando recursos y sentando las bases para una gestión técnica más eficiente y sostenible en el tiempo.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Club Campestre de Bucaramanga, el mantenimiento de los vehículos eléctricos de golf, la flota vehicular operativa y los equipos críticos se ha gestionado de forma reactiva, actuando solo cuando ocurren fallas. Esta práctica ha generado tiempos muertos, altos costos de reparación y disminución en la disponibilidad operativa de los equipos.

Los vehículos de golf recibían mantenimiento anual sin seguimiento técnico interno, y la flota operativa —utilizada por el personal del club— no contaba con un plan preventivo ni registros históricos. A esto se suma la falta de control sobre equipos críticos, lo que dificulta la identificación temprana de fallas y la planificación de intervenciones.

Ante este panorama, surge la necesidad de implementar un sistema de mantenimiento preventivo que permita optimizar la gestión técnica de los activos, mejorar la eficiencia operativa y prolongar la vida útil de los equipos del club. Por lo tanto, esta investigación busca responder a la pregunta: ¿Cómo se puede estructurar e implementar un plan de mantenimiento preventivo en el Club Campestre de Bucaramanga para mejorar la eficiencia operativa y garantizar la disponibilidad de los vehículos y equipos críticos?

### A. Antecedentes

Diversos estudios han resaltado la importancia de implementar estrategias de mantenimiento preventivo y proactivo en la gestión de activos, especialmente en sectores donde la disponibilidad y confiabilidad de los equipos es clave para la operación. En organizaciones similares, se ha demostrado que contar con un plan estructurado de mantenimiento reduce significativamente los tiempos de inactividad, optimiza el uso de recursos y mejora el desempeño técnico de los equipos.

Adicionalmente, la adopción de herramientas de registro y seguimiento ha facilitado la planificación de rutinas de mantenimiento, permitiendo una mejor toma de decisiones basada en datos históricos y análisis de tendencias. No obstante, en el caso particular del Club Campestre de Bucaramanga, no se había implementado previamente un sistema preventivo para el seguimiento y control de los vehículos eléctricos de golf, la flota vehicular operativa ni los equipos críticos de

apoyo técnico, lo que evidenció la necesidad de estructurar e implementar un plan que garantice la disponibilidad y el buen funcionamiento de estos activos.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

La implementación de un plan de mantenimiento preventivo en el Club Campestre de Bucaramanga resulta fundamental para garantizar la disponibilidad y el buen funcionamiento de los vehículos de golf y los equipos críticos del club. Este proyecto busca disminuir la frecuencia e impacto de fallas inesperadas, reducir el tiempo medio entre fallas (MTBF), y mejorar la eficiencia general de los recursos técnicos y operativos.

Contar con registros estandarizados de mantenimiento, hojas de vida por vehículo y formatos para inspecciones preoperacionales permite realizar una trazabilidad clara de las intervenciones técnicas, prever necesidades de repuestos y programar mantenimientos de forma estratégica. Esto no solo contribuye al ahorro de recursos, sino que también fortalece la seguridad del personal y mejora la experiencia de los usuarios del club.

Desde la perspectiva de formación profesional, el proyecto representa una oportunidad para aplicar conocimientos adquiridos en asignaturas como mantenimiento industrial, confiabilidad, gestión de activos y análisis de fallas. Asimismo, fomenta habilidades en documentación técnica, análisis de datos, elaboración de indicadores y toma de decisiones basadas en información técnica estructurada, lo cual es esencial en el ejercicio de la ingeniería mecánica.

## IV. OBJETIVOS

### *A. Objetivo general*

Diseñar e implementar un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos de golf y optimizar el control operativo de equipos críticos mediante formularios estandarizados en el Club Campestre Bucaramanga.

### *B. Objetivos específicos*

- Documentar el estado actual de los vehículos eléctricos de golf y los equipos críticos (máquinas de hielo, sistemas de bombeo), mediante inspección técnica y recolección de datos históricos.
- Diseñar formularios estandarizados para el registro de mantenimiento de vehículos eléctricos y parámetros operativos de máquinas de hielo.
- Aplicar el plan de mantenimiento preventivo para vehículos eléctricos, estableciendo frecuencias de inspección basadas en horas de uso y condiciones técnicas.
- Evaluar la efectividad del plan mediante indicadores de confiabilidad (MTTF, MTTR) y ajustar las estrategias según los resultados obtenidos.

## V. MARCO REFERENCIAL

### A. Marco teórico

#### 1) Mantenimiento

El mantenimiento puede entenderse como el conjunto de acciones técnicas y procedimientos organizados que tienen como finalidad asegurar el correcto funcionamiento de los equipos. Estas acciones incluyen desde inspecciones programadas hasta reparaciones, lubricaciones y revisiones, con el objetivo de prolongar la vida útil de los activos y minimizar interrupciones operativas. Además, involucra orientar a los usuarios y operadores sobre las mejores prácticas de uso, contribuyendo así a la eficiencia general de la organización.

#### 2) Mantenimiento Preventivo

Este tipo de mantenimiento se caracteriza por intervenir los equipos antes de que ocurra una falla. Consiste en realizar revisiones periódicas, cambios de componentes desgastados y seguimiento de parámetros técnicos para garantizar la confiabilidad de los sistemas. Su enfoque es anticiparse a los daños, lo cual permite reducir costos y evitar paradas inesperadas. Esta estrategia está asociada con el principio de las “tres R”: Reducir la frecuencia de fallas, Reutilizar elementos cuando sea viable y Reciclar aquellos que hayan cumplido su vida útil.

#### 3) Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se aplica una vez que el equipo ha fallado. Representa un enfoque reactivo, donde la intervención se da solo después de que el funcionamiento normal se ha visto interrumpido. Este tipo de mantenimiento suele implicar mayores costos y tiempos de inactividad, ya que no se anticipan los problemas, sino que se actúa una vez que estos ya han generado consecuencias en la operación.

#### 4) MTTF (Mean Time To Failure / Tiempo Medio Hasta la Falla)

Es el promedio de tiempo que un equipo opera correctamente antes de presentar una falla. Se usa comúnmente en activos que no son reparables y permite estimar la confiabilidad del sistema.

### **5) MTTR (Mean Time To Repair / Tiempo Medio de Reparación)**

Representa el tiempo promedio necesario para restaurar un equipo después de una falla. Un MTTR bajo indica que las labores de reparación se realizan de manera rápida y eficiente, lo cual es clave para reducir tiempos de inactividad.

## ***B. Marco conceptual***

### ***1) Plan de mantenimiento preventivo***

Conjunto de actividades programadas para evitar fallas y mantener los equipos en condiciones óptimas de funcionamiento.

### ***2) Vehículos de golf***

Vehículos eléctricos ligeros diseñados para transporte en campos deportivos, cuya operación requiere revisiones periódicas para garantizar seguridad y confiabilidad.

### ***3) Control operativo***

Monitoreo y gestión de las actividades diarias para asegurar la disponibilidad y correcto funcionamiento de equipos críticos.

### ***4) Criticidad***

Grado de importancia de un equipo según su impacto en la seguridad, operación y costos ante una falla.

### ***5) Disponibilidad***

Porcentaje de tiempo en que un equipo está en condiciones de operar adecuadamente.

### ***6) Hoja de vida del equipo***

Registro histórico de inspecciones, mantenimientos, reparaciones y datos técnicos asociados a un equipo.

### **7) *Confiabilidad***

Probabilidad de que un equipo desempeñe sus funciones sin fallas durante un período determinado y bajo condiciones establecidas.

## **C. *Marco legal***

### **1) *Organización***

El Club Campestre de Bucaramanga es una entidad privada de carácter social y deportivo fundada en el año 1930, orientada a brindar bienestar integral a sus más de 2.000 socios a través de una amplia oferta de servicios. Su infraestructura está compuesta por dos campos de golf, cinco canchas de tenis, piscina, zonas de alojamiento y espacios recreativos. Enmarcado en una filosofía de mejora continua y sostenibilidad, el Club ha apostado por la modernización de sus instalaciones y contempla planes de expansión que incluyen nuevas adquisiciones territoriales y la diversificación de sus servicios deportivos.

### **2) *Razón social***

El Club Campestre de Bucaramanga S.A., con NIT 804000601-3, tiene sede en Floridablanca, Santander. Su actividad principal está enfocada en ofrecer espacios recreativos y deportivos de uso exclusivo para sus miembros. Se distingue por la calidad de su infraestructura y su compromiso con el bienestar y satisfacción de sus socios.

### **3) *Misión***

El propósito fundamental del Club es promover el bienestar integral de socios, huéspedes y visitantes mediante la oferta de espacios adecuados para actividades culturales, deportivas y recreativas. Su enfoque humanista se evidencia en la calidad del servicio y las relaciones interpersonales que se cultivan dentro del entorno del club. Además, se busca mantener un equilibrio con el medio ambiente mediante una infraestructura sostenible y en constante renovación.

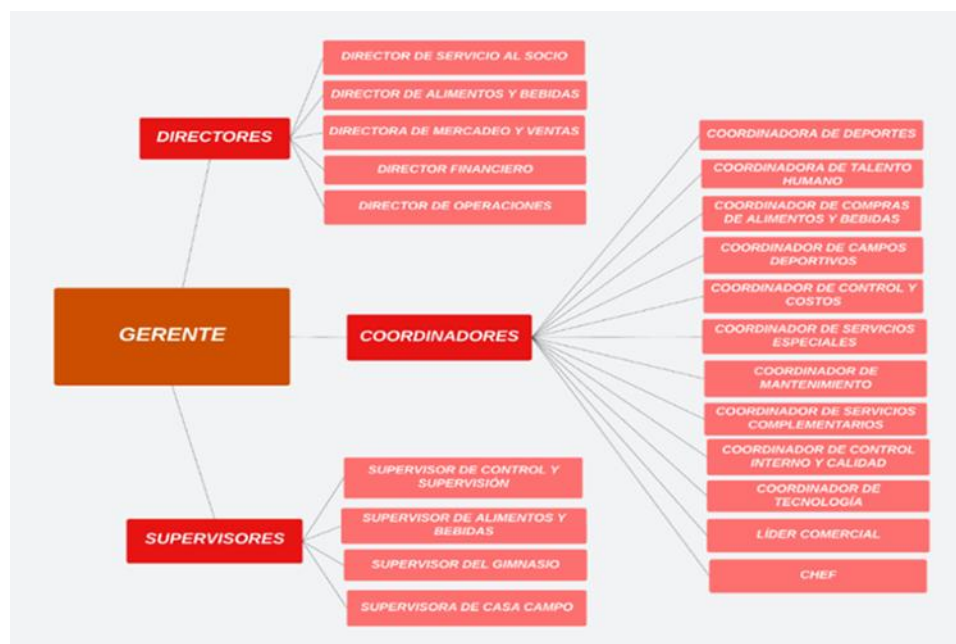
#### 4) *Visión*

Con miras al año 2027, el Club Campestre de Bucaramanga busca consolidarse como un referente nacional en servicios recreativos y deportivos. La visión institucional apunta a brindar experiencias de alta calidad, fortalecer la oferta gastronómica y hotelera, y posicionarse como un modelo de hospitalidad. La excelencia en el servicio, la modernización continua y el compromiso ambiental y social guían su proyección a futuro.

#### 5) *Política de calidad*

El Club se compromete con la satisfacción de las expectativas de socios y visitantes, a través de servicios que destacan por su calidad en las áreas deportivas, recreativas, de alojamiento y gastronomía. Esta política es parte del enfoque integral hacia la excelencia en el servicio.

#### 6) *Organigrama*



1 Fig. 1 Organigrama del Club Campestre de Bucaramanga

**Normatividad aplicable:** En el desarrollo de este proyecto se consideran las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en Colombia relacionadas con el mantenimiento, la seguridad y la protección ambiental.

**a. Leyes:** Son normas jurídicas, generales y de obligatorio cumplimiento, creadas por la autoridad competente para regular la conducta y garantizar el orden social. Entre las más relevantes están:

- Ley 9 de 1979: Disposiciones sobre higiene y salud ocupacional.
- Ley 99 de 1993: Creación del Ministerio del Medio Ambiente y lineamientos para la gestión adecuada de residuos peligrosos.

**Decretos y resoluciones:** Normas que desarrollan y reglamentan las leyes, definiendo estándares específicos:

- Decreto 1072 de 2015: Compila la normativa vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- Resolución 0312 de 2019: Establece los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST).

**b. Normas técnicas y estándares internacionales: Complementan la normativa nacional y fortalecen la gestión del mantenimiento:**

- ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad.
- ISO 14224: Directrices para la recolección y análisis de datos de mantenimiento.
- ISO 45001: Sistemas de gestión de la seguridad y salud ocupacional, aplicables en las actividades desarrolladas en el Club Campestre de Bucaramanga.

## VI. METODOLOGÍA

Este proyecto se desarrolló con un enfoque práctico y sistemático, orientado a mejorar la gestión del mantenimiento preventivo de los vehículos de golf y a optimizar el control operativo de equipos críticos dentro del Club Campestre de Bucaramanga. Se emplearon métodos de recolección, análisis y organización de datos para identificar oportunidades de mejora en la planificación y ejecución de las actividades de mantenimiento.

El proceso inició con la observación directa y levantamiento de información en campo, lo que permitió identificar y registrar los equipos críticos del club, como sistemas de bombeo, máquinas de hielo, equipos del sistema de riego y otros activos de alto uso. Simultáneamente, se realizó el levantamiento completo de la flota de vehículos de golf y de los vehículos utilitarios asignados al personal operativo del club.

Posteriormente, se procedió a la recolección de datos mediante formularios digitales, diseñados en Google Forms, con el fin de llevar un registro semanal del estado de los equipos y de las acciones de mantenimiento ejecutadas. Esta información fue organizada y procesada en hojas de cálculo de Excel, utilizando herramientas como tablas dinámicas y gráficos, lo cual facilitó el análisis de tendencias, la identificación de fallas recurrentes y el seguimiento al cumplimiento de las labores preventivas.

Con base en el análisis realizado, se diseñó e implementó un plan de mantenimiento preventivo específico para los vehículos de golf, que incluyó inspecciones periódicas, control de estado general, y programación de tareas técnicas. De forma complementaria, se estableció un sistema de seguimiento para el resto de los equipos críticos, con el fin de monitorear su desempeño y verificar el cumplimiento de las rutinas de mantenimiento.

Adicionalmente, se construyó una base de datos de mantenimiento, donde se documentaron características técnicas, historial de intervenciones y frecuencia recomendada de revisión para cada equipo. Este registro permite actualizar la información de acuerdo con el mantenimiento realizado, cambios en el estado de los equipos o su reemplazo.

Finalmente, se formularon propuestas de mejora basadas en los hallazgos obtenidos, con el objetivo de fortalecer el sistema de mantenimiento del club, mejorar la eficiencia operativa y reducir los costos por fallas imprevistas.

## **VII. RESULTADOS**

### ***A. Refrigeración***

#### ***1) Creación y actualización de inventarios***

Se realizó la creación y actualización de un inventario detallado que incluye los vehículos de golf y los equipos críticos del Club Campestre Bucaramanga. Esta actividad permitió organizar y consolidar la información relevante de cada equipo, facilitando su identificación, seguimiento y control. La actualización del inventario asegura que los datos reflejen el estado actual de los activos, lo cual es esencial para la correcta planificación y ejecución del plan de mantenimiento preventivo.

#### ***2) Gestión de Equipos de Refrigeración***

Con el apoyo del técnico encargado del área de refrigeración del Club Campestre de Bucaramanga, se implementó un control sistemático de los equipos de refrigeración. Esta labor consistió en registrar el ingreso de nuevos equipos y la salida de aquellos que presentan fallas o que han sido retirados por obsolescencia. El objetivo principal de esta actividad es mantener actualizada la información sobre los equipos disponibles, permitiendo así una gestión eficiente de los recursos y facilitando la toma de decisiones en cuanto a mantenimiento, reemplazo o adquisición de nuevos equipos.

ZONA. OFICINAS							
ESPACIO	EQUIPO	SISTEMA	MARCA	REFERENCIA	CANT EQ	TOTA L EQ	
OFICINA ACADEMIA DE FÚTBOL	AIRE ACONDICIONADO	18000BTU 220V Refrigerante R410A Inverter	ECOX		1	17	
CUARTO RACK		Convencional 9000BTU 220V. Refrigerante R22	LG		1		
OFICINA DE SISTEMAS		A.A Mini split LG 220 R410A de 12000 BTU inverter	LG		1		
OFICINA ANTIGÜD MTTQ		A.A Mini split LG 220 R410A de 18000 BTU inverter	LG		1		
OFICINA TENNIS		Convencional 24000BTU 220V. Refrigerante R410A	BLUELINE		1		
OFICINA DE CONTABILIDAD		Inverter 24000BTU 220V. Refrigerante R410A	LG		1		
CARTERA		Inverter 24000BTU 220V. Refrigerante 410A	LG		1		
OFICINA DE EVENTOS		Convencional 220V. Refrigerante 410A	BLUELINE		1		
OFICINA TALENTO HUMANO		Minisplit 1TR. 220V. Refrigerante R410A	LG		1		
OFICINA CASA DE CAMPO		Minisplit 2TR. 220V. Refrigerante R410A inverter. 24000 BTU	LG		1		
OFICINA AMA DE LLAVES		Minisplit 2TR. 220V. Refrigerante R410A	LG		1		
OFICINA DE DEPORTES		Minisplit 2TR. 220V. Refrigerante R410			1		
OFICINA DE TESORERIA		Minisplit 1TR. 220V. 12000BTU	YORK		1		
VESTIER DE CABALLEROS		Minisplit 1TR. 220V. R410A. 12000BTU	VIKING		1		
OFICINA DE COMPRAS		Inverter 12000BTU 220V. Refrigerante R410A	LG		1		
			Aire Split 24TR. 220V. Refrigerante R410A				1
			Inverter 24000BTU 220V. Refrigerante 410A	LG			1
ZONA. BODEGA							
ESPACIO	EQUIPO	SISTEMA	MARCA	REFERENCIA	CANT EQ	TOTA L EQ	
BODEGA DE VÍVERES	AIRE ACONDICIONADO	Inverter 12000BTU 220V. Refrigerante R32	LG		1	5	
BODEGA DE LICORES		Inverter 12000BTU 220V. Refrigerante R32	LG		1		
BODEGA DE VÍVERES		Inverter 12000BTU 220V. Refrigerante R410A	LG		1		
BODEGA DE LICORES		Inverter 12000BTU 220V. Refrigerante R410A	LG		1		
CUARTO DE BASURA		Convencional 12000BTU 220V. Refrigerante R22	LG		1		
ZONA. SALONES PRINCIPALES							
ESPACIO	EQUIPO	SISTEMA	MARCA	REFERENCIA	CANT EQ	TOTA L EQ	
SALÓN GRILL	AIRE ACONDICIONADO	Aire split Grill 1, 24 TR. 220V. Refrigerante R22	PÁRAMO		1	6	
		Split 10TR. 220V. Refrigerante R22. Grill 2	PÁRAMO		1		
SALÓN FUNDADORES		Cassette 5TR. 220V. Refrigerante 410A inverter	LG		4		

2 Fig. 2 Equipos de refrigeración

### 3) Creación de un cronograma de Mantenimiento

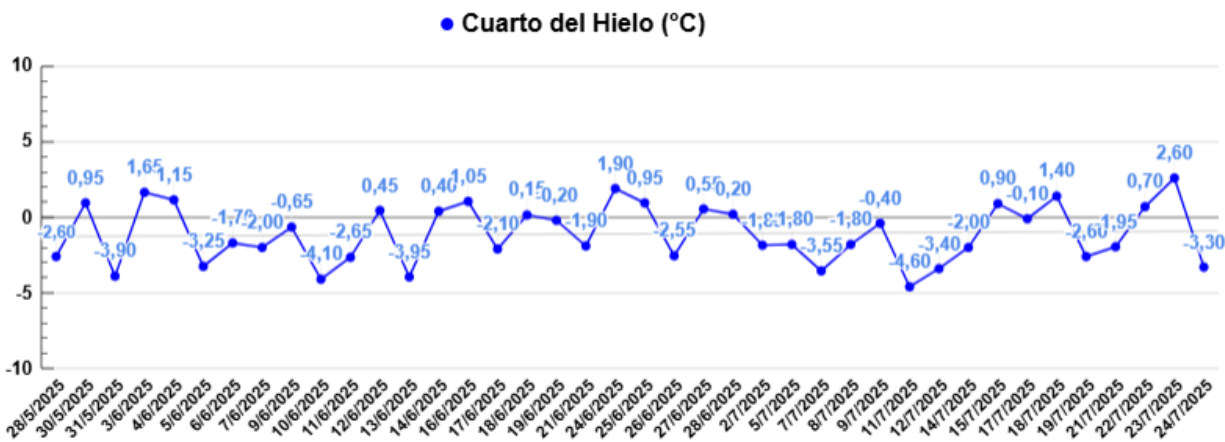
Se creó un cronograma de mantenimiento preventivo para los sistemas de refrigeración ubicados en las diferentes áreas del club, el cual establece la realización de inspecciones mensuales junto con actividades de mantenimiento general. Durante estas inspecciones se revisan componentes clave como serpentines, ventiladores, sensores, conexiones eléctricas y el estado físico general de los equipos. En caso de detectarse alguna novedad o condición anómala, se procede con el mantenimiento correctivo correspondiente, asegurando la continuidad operativa y el buen estado de los sistemas.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO REFRIGERACION						FECHA MTTTO REALIZADO	FRECUENCIA	PROXIMO MTTTO A REALIZAR	DIAS RESTANTES PROXIMO MTTTO	MTTO	FECHA
ESPACIO	EQUIPO	SISTEMA	MARCA	REFERENCIA	CANT EQ						
ZONA. PANADERIA	CUARTO FRIO REFRIGERACION	Conservacion (refrigeracion) unidad condensadora marca EMERSON modelo FTAP con evaporadoras marca LU-VI	Iliac	PN18	1	05/07/2025	30	04/08/2025	18		
	CUARTO FRIO CONGELACION	congelacon unidades condensadora marca EMERSON modelo FTAP con evaporadoras marca LU-VI	Iliac	PN18	1	05/07/2025	30	04/08/2025	18		
	INYECCION	Ventilador helicocentrifugo			1	05/07/2025	30	04/08/2025	18		
	AIRE ACONDICIONADO	Pisochecho 36000 BTU 230V	Bluebe	108	1	05/07/2025	30	04/08/2025	18		
ZONA. COCINA PRINCIPAL	EXTRACCION	Extractor tipo horno de leudo, con rotor centrifugo de siete placas inclinadas atrás. Transmision por poleas y correas			1	05/07/2025	30	04/08/2025	18		
	AIRE ACONDICIONADO	Pisochecho 36000 BTU 230V R290			1	27/06/2025	30	27/07/2025	10		
	REFRIGERADOR	Refrigerador vertical y mixta en placa -Turbo air- Refrigerante R290 - 110V	Pallomaro	Modelo TST-485D-18-N	2	27/06/2025	30	27/07/2025	10		
	REFRIGERADOR	Vertical mixta en placa turbar 110V R290		Modelo STS-485D	1	27/06/2025	30	27/07/2025	10		
	CONGELADOR	Congelador vertical - Turbo air - Refrigerante R134A 110V	Pallomaro	Modelo TUF-285D	1	27/06/2025	30	27/07/2025	10		
	REFRIGERADOR	Refrigerador vertical - Turbo air - 110V - Refrigerante R600A	Pallomaro	Modelo TSF-235D-NG	1	27/06/2025	30	27/07/2025	10		
	CONGELADOR	Congelador vertical - Turbo air - 110V - Refrigerante R290	Pallomaro	Modelo TSF-235D-N	1	27/06/2025	30	27/07/2025	10		
	REFRIGERADOR	Refrigerador y mixta en placa - 110V -Coble cajón R290	Turbo air	Modelo TST-285D-D2-N	1	28/06/2025	30	28/07/2025	11		
	CONGELADOR	Congelador doble puerta - 110V - Refrigerante R290 - Turbo air	Pallomaro	Modelo TUF-365D-N	1	28/06/2025	30	28/07/2025	11		
	REFRIGERADOR	Refrigerador doble puerta - 110V - Refrigerante R134A - Turbo air (Revisa mixta en placa)	Pallomaro	Modelo TST-485D	1	28/06/2025	30	28/07/2025	11		
	REFRIGERADOR	Refrigerador doble puerta y mixta en placa - 110V- Refrigerante R290 - Turbo air	Pallomaro	Modelo TST-485D	1	28/06/2025	30	28/07/2025	11		
	REFRIGERADOR	Refrigerador 6 cajones - 110V - Turbo air			1	28/06/2025	30	28/07/2025	11		
	PROCESOS	CONGELADOR	Congelador ultracongelacion - 230V - Refrigerante R404A - F.R.C			1	28/06/2025	30	28/07/2025	11	
ZONA. HOYO 19	Botellero horizontal	Una sola compuerta - 110V	FROSTER BY GOGGI		1	18/06/2025	30	18/07/2025	1		
	Botellero horizontal	Doble compuerta - 110V	FROSTER BY GOGGI		1	18/06/2025	30	18/07/2025	1		
	Botellero vertical	Postobón - 110V- Refrigerante R134A	INDUFRIAL		1	18/06/2025	30	18/07/2025	1		
	Botellero vertical	Heineken - 110V- Refrigerante R290	INDUFRIAL	Indufrial	1	18/06/2025	30	18/07/2025	1		
	Botellero vertical	Braña - 110V - Refrigerante R134A	COLLINE	Colliene	1	18/06/2025	30	18/07/2025	1		
	Botellero vertical	Pilsen - 110V - Refrigerante R134A	FOGGI	Fogal	1	18/06/2025	30	18/07/2025	1		
	Dispensador de agua	Waterlogic 110V R134A	WATERLOGIC		1	18/06/2025	30	18/07/2025	1		
AIRE ACONDICIONADO	Aire Acondicionado Split RA10A 120000BTU 220V	ODYSSEY	MODEL NO. TTAJ203024A SERIAL NO. 13145MURVA	1	27/06/2025	30	27/07/2025	10			
REFRIGERADOR	Vertical - 110V WONDER R290/IMBERA	Modelo WPV4025A		1	27/06/2025	30	27/07/2025	10			
REFRIGERADOR	Vertical- Coca Cola 110V - Refrigerante R134A	FROGMU	Dato de baja	0			30/12/1999	-45855			
ZONA. COCINA EMPLEADOS	REFRIGERADOR	Refrigerador Vertical - 110V - Refrigerante R290 -									

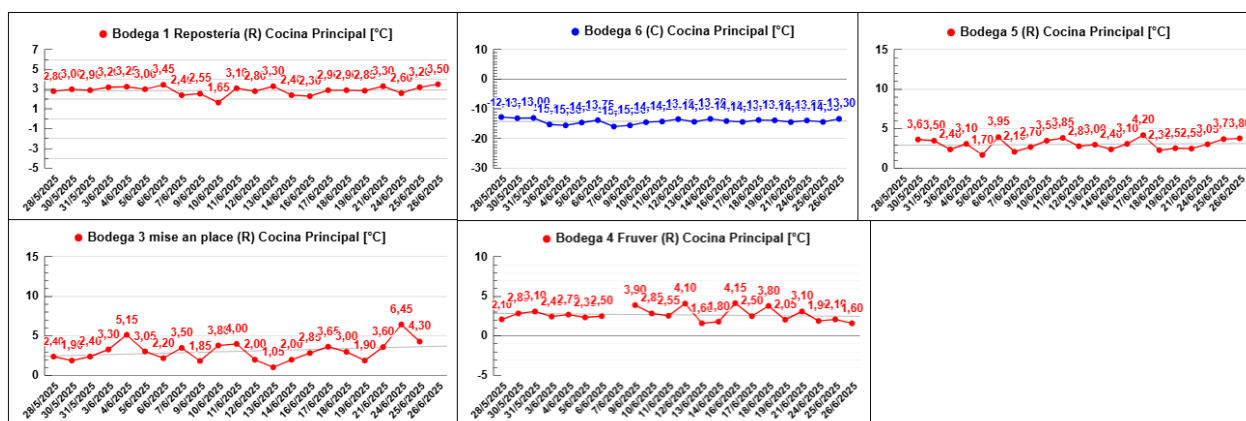
3 Fig. 3 Cronograma de MTTTO de equipos de Refrigeración

#### 4) Control y seguimiento de parámetros de cuartos fríos y congelación

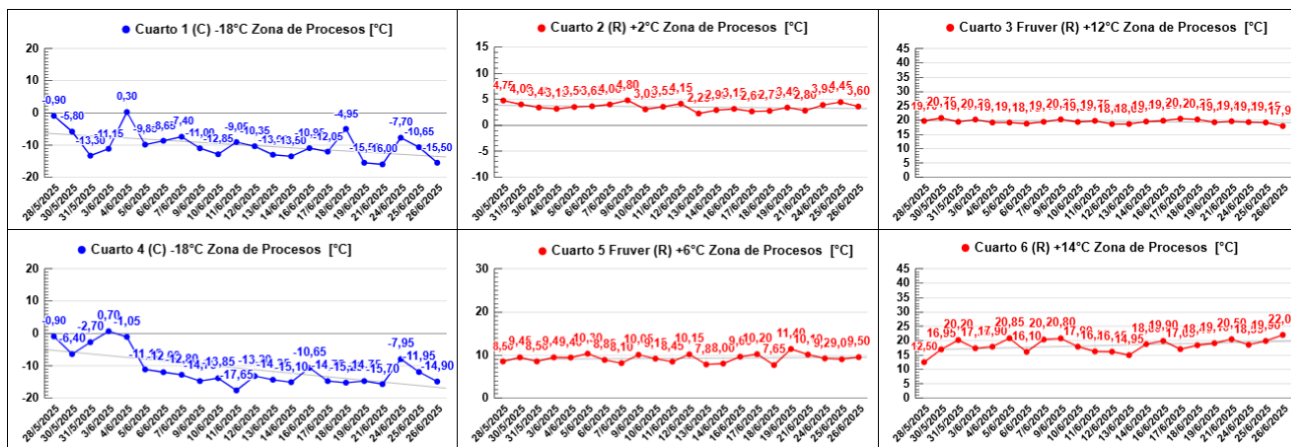
Se lleva un control y seguimiento continuo de las temperaturas en los diferentes cuartos fríos y de congelación del club, así como del cuarto destinado al almacenamiento de hielo. Este monitoreo permite identificar oportunamente cualquier variación en los parámetros establecidos, facilitando la intervención inmediata para evitar afectaciones en la conservación de los productos y en la producción de hielo. De esta forma, se asegura el funcionamiento óptimo de los sistemas de refrigeración, garantizando la eficiencia operativa y la calidad de los insumos almacenados.



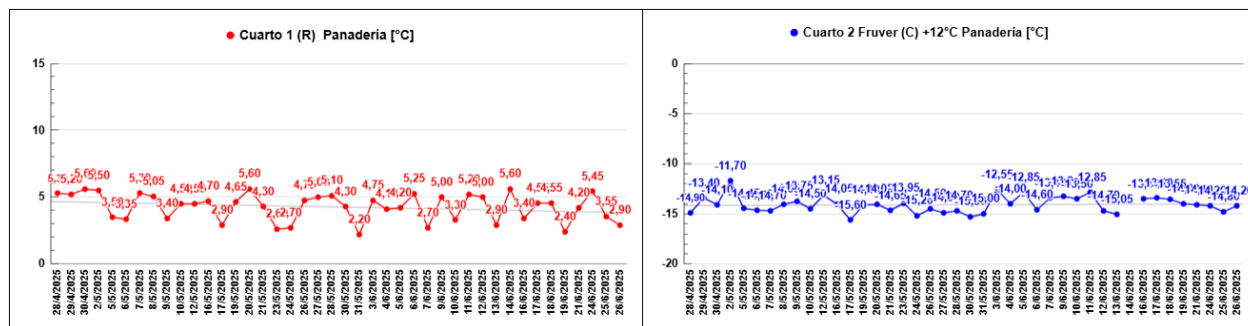
4 Fig. 4 Grafico control de temperatura cuarto de hielo



5 Fig. 5 Gráficos control de temperaturas bodegas de refrigeración



6 Fig. 6 Gráficos control de temperaturas cuartos refrigerados



7 Fig. 7 Gráficos control de temperaturas cuarto de panadería y Fruver

## B. Equipos de bombeo

### 1) Levantamiento y Control de Equipos de Bombeo

Se llevó a cabo el levantamiento de información de los equipos de bombeo que no habían sido previamente registrados, especialmente aquellos ubicados en la zona de vestieres de damas y en el área de piscinas. Esta actividad incluyó la identificación de las características técnicas de cada equipo, como marca, modelo, capacidad y ubicación. El propósito de este registro es fortalecer el control sobre estos activos y asegurar su disponibilidad operativa, permitiendo una mejor planificación del mantenimiento y una respuesta oportuna ante posibles fallas.

TIPO DE BOMBA	IMAGEN 1	UBICACIÓN	BOMBEO	ACOPLE	MARCA BOMBA	MODELO BOMBA	SERIE BOMBA
CENTRIFUGA HIDROJETI #2		CUARTO DE BOMBAS (VESTIER DAMAS)	VESTIER Y BAÑO DE DAMAS	RIGIDO	PENTUR	346240	0340046140222R
CENTRIFUGA HIDROJETI #1		CUARTO DE BOMBAS (VESTIER DAMAS)	VESTIER Y BAÑO DE DAMAS	RIGIDO	PENTUR	346240	0340046140221U

8 Fig. 8 Equipos de bombeo

## 2) *Creación de un sistema de control para los equipos de bombeo*

Se desarrolló un sistema de control para los equipos de bombeo, diseñado para optimizar el seguimiento de su operación y mantenimiento. El sistema quedó completamente implementado y listo para su uso, permitiendo centralizar la información técnica y programar las actividades de revisión. Actualmente, se encuentra a la espera de la asignación de una tablet, la cual permitirá al técnico encargado registrar los reportes de manera digital, facilitando la trazabilidad de las intervenciones y mejorando la eficiencia en la gestión del mantenimiento.

The screenshot shows a web application interface for pump equipment control and reporting. The top navigation bar includes "Preguntas", "Respuestas", and "Configuración". The main content area is titled "Sección 1 de 19" and "Sistema de bombeo". It features a rich text editor with a toolbar containing bold (B), italic (I), underline (U), link (G), and unlink (X) icons. Below the editor is a "Descripción del formulario" field. The form includes a "Fecha de intervención \*" field with a date picker and "Mes, día, año" labels. Below that is a "Quien reporta \*" field with a "Texto de respuesta corta" input. At the bottom, there is a navigation link: "Después de la sección 1 Ir a la siguiente sección".





9 Fig. 9 Formulario control y reportes equipos de bombeo

 <b>MTTO PREVENTIVO SISTEMA DE BOMBEO</b>				FECHA MTTO REALIZADO	FRECUENCIA	PROXIMO MTTO A REALIZAR
ZONA	TIPO DE BOMBA	BOMBEO	SERIE BOMBA			
ZONA DESCARGUE	CENTRIFUGA 1	DE LA ENTRADA EN ZONA DE DESCARGUE AL TANQUE DE AGUA DE LAS HABITACIONES JUNIOR DEL HOTEL	9680656	09/08/2025	30	09/07/2025
	CENTRIFUGA 1.1	DE LA ENTRADA EN ZONA DE DESCARGUE AL TANQUE DE AGUA DE LAS HABITACIONES JUNIOR DEL HOTEL	9680622	09/08/2025	30	09/07/2025
TERRAZA EDIFICIO PRINCIPAL - FRENTE AL TANQUE DE AGUA DE LAS HABITACIONES JUNIOR	CENTRIFUGA 2	DEL TANQUE DE AGUA A LOS CALENTADORES Y HABITACIONES JUNIOR	63901000A2	09/08/2025	30	09/07/2025
	CENTRIFUGA 2.1	DEL TANQUE DE AGUA A LOS CALENTADORES Y HABITACIONES JUNIOR	63901000A3	09/08/2025	30	09/07/2025
TERRAZA EDIFICIO PRINCIPAL (AL FRENTE DEL CUARTO DE HIELO) ANTES DEL CALENTADOR	CENTRIFUGA 3	DEL CALENTADOR DE AGUA A LAS HABITACIONES JUNIOR DEL HOTEL	N.E	09/08/2025	30	09/07/2025
	CENTRIFUGA 3.1	DEL CALENTADOR DE AGUA A LAS HABITACIONES JUNIOR DEL HOTEL	N.E	09/08/2025	30	09/07/2025
CUARTO DE BOMBAS ADYACENTE A COCINA DE PERSONAL	CENTRIFUGA 4	DEL COSTADO COCINA PRINCIPAL AL TANQUE DE HABITACIONES PRINCIPALES DEL HOTEL	63913000A2	09/08/2025	30	09/07/2025
CUARTO DE BOMBAS ADYACENTE A COCINA PRINCIPAL	CENTRIFUGA 4.1	DEL COSTADO COCINA PRINCIPAL AL TANQUE DE HABITACIONES PRINCIPALES DEL HOTEL	63913000A2	09/08/2025	30	09/07/2025
TERRAZA DEL EDIFICIO PRINCIPAL	CENTRIFUGA 5	DEL TANQUE DE AGUA A LOS CALENTADORES Y HABITACIONES PRINCIPALES	N.E	09/08/2025	30	09/07/2025
	CENTRIFUGA 5.1	DEL TANQUE DE AGUA A LOS CALENTADORES Y HABITACIONES PRINCIPALES	N.E	09/08/2025	30	09/07/2025
TERRAZA DEL HOTEL (ENTRADA CALENTADOR HABITACIONES PRINCIPALES HOTEL)	CENTRIFUGA 6	DEL CALENTADOR DE AGUA A LAS HABITACIONES JUNIOR DEL HOTEL	GRUNDFOS	09/08/2025	30	09/07/2025
TERRAZA DEL HOTEL (SALIDA CALENTADOR HABITACIONES PRINCIPALES HOTEL)	CENTRIFUGA 6.1	DEL CALENTADOR DE AGUA A LAS HABITACIONES JUNIOR DEL HOTEL	GRUNDFOS	09/08/2025	30	09/07/2025
CUARTO DE BOMBAS ADYACENTE A COCINA DE PERSONAL	CENTRIFUGA 7	DEL TANQUE DE AGUA DE HABITACIONES PRINCIPALES DEL HOTEL AL SISTEMA CONTRA INCENDIOS CLUB CAMPESTRE DE BUCARAMANGA	1018824640	09/08/2025	30	09/07/2025
CUARTO DE BOMBAS AL LADO	CENTRIFUGA 8	DEL ESTANQUE DE AGUA DE RIEGO A LAS CANCHAS DE TENIS Y SISTEMA DE RIEGO DEL CAMPO DE GOLF	N.E	09/08/2025	30	09/07/2025

10 Fig. 10 Cronograma MTTO equipos de bombeo

### C. Equipos de Lavandería

Se realizó el levantamiento de los equipos pertenecientes al área de lavandería del Club, registrando información relevante como el número de serie y otros datos técnicos importantes. Esta labor permite llevar un control detallado del estado y la disponibilidad de los equipos, facilitando su gestión y mantenimiento.

Nombre	Foto	Ubicación	Marca	Modelo	Numero de Serie	Potencia	Estado
Secadora #1		Lavandería	N.V	N.V	N.V	N.V	Operativo
Lavadora #1		Lavandería	Alliance	UW60PWXU80007	608014292	14 amps 60Hz	Operativo
Lavadora #2		Lavandería	Alliance	UwL060T3VXU1002	1009005937	60Hz	Operativo
Secadora #2		Lavandería	UniMac	23301201010220000	N.V	N.V	Operativo

11 Fig. 11 Inventario equipos de lavandería

#### *D. Flota Vehicular de Golf*



12 Fig. 12 Flota vehicular de golf

### 1) *Inventario de Vehículos de Golf*









Se mantiene un control actualizado de la flota de vehículos de golf mediante un inventario que incluye el número de serie y la respectiva placa distintiva de cada unidad. Este registro se actualiza constantemente ante la adquisición de nuevos vehículos o la baja de alguno de ellos, permitiendo una gestión ordenada y eficiente del parque automotor del Club.

STICKER DE IDENTIFICACIÓN	MODELO	SERIAL	COLOR	MANUAL DE USUARIO	MANUAL DE PIEZAS
C1	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5794831	BEIGE		
C2	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5794839	BEIGE		
C3	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5794830	BEIGE		
C4	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5794825	BEIGE		
C5	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5794834	BEIGE		
C6	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5794835	BEIGE		
C7	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857924	BEIGE		
C8	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857920	BEIGE		
C9	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857919	BEIGE		
C10	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857923	BEIGE	<a href="https://drive.google.com/file/d/1ztzZHL3JTMvsp7k0vSgEtIXpyvxBRq2w/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1ztzZHL3JTMvsp7k0vSgEtIXpyvxBRq2w/view?usp=sharing</a>	<a href="https://drive.google.com/file/d/1GKKjBxVQzGY3lZgANXOzXMLB9Xv9ibh/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1GKKjBxVQzGY3lZgANXOzXMLB9Xv9ibh/view?usp=sharing</a>
C11	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857921	BEIGE		
C12	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857915	BEIGE		
C13	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857914	BEIGE		
C14	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857916	BEIGE		
C15	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857913	BEIGE		
C16	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857911	BEIGE		
C17	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857922	BEIGE		
C18	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857918	BEIGE		
C19	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5877069	BEIGE		
C20	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5857917	BEIGE		
C21	MODELO RXV ADVB2 FLEET ELECTRIC	5844821	BEIGE		
CARRO BAR	HAULER 800 ELITE				file:///C:/Users/Accesso/Downloads/688549-AB.pdf_0%20Hauler%20800X%20Elite%20Parts%20Manual%202019+

13 Fig. 12 Inventario vehículos de golf

### 2) *Informe mensual de vehículos de golf*

Mensualmente se elabora un informe en el que se analiza detalladamente el uso de los vehículos de golf, identificando variaciones significativas en la frecuencia de operación, como duplicaciones o triplicaciones en el uso de ciertos vehículos frente a otros. Este informe permite determinar cuáles unidades requieren mantenimiento preventivo anticipado por exceso de uso y, a su vez, emite recomendaciones sobre la redistribución del trabajo entre los vehículos, con el fin de equilibrar la carga operativa. De esta manera, se busca garantizar un desgaste uniforme en la flota, optimizar la vida útil de los activos y mantener la operatividad constante del servicio.

	INFORME DE USO DE VEHÍCULOS DE GO...	31/07/2025 3:31 p. m.	Documento de Mi...	162 KB
	INFORME DE USO DE VEHÍCULOS DE GO...	2/07/2025 4:08 p. m.	Documento de Mi...	166 KB
	INFORME Enero DE USO DE VEHÍCULOS ...	20/03/2025 10:53 a. m.	Chrome PDF Doc...	141 KB
	INFORME Febrero DE USO DE VEHÍCULO...	20/03/2025 11:00 a. m.	Chrome PDF Doc...	142 KB
	INFORME Marzo DE USO DE VEHÍCULOS ...	4/04/2025 12:06 p. m.	Documento de Mi...	151 KB
	INFORME Marzo DE USO DE VEHÍCULOS ...	31/07/2025 3:31 p. m.	Chrome PDF Doc...	154 KB
	INFORME Marzo DE USO DE VEHÍCULOS ...	4/04/2025 12:06 p. m.	Chrome PDF Doc...	154 KB
	INFORME MAYO DE USO DE VEHÍCULOS ...	3/06/2025 2:14 p. m.	Documento de Mi...	171 KB

14 Fig.13 Informe mensual de vehículos de golf

### ***E. Creación de plan de MTTO preventivo para vehículos de golf***

Se diseñó e implementó un plan de mantenimiento preventivo para los vehículos de golf, enfocado en la evaluación y atención de las áreas más críticas de cada equipo. Este plan contempla una frecuencia de intervención de cada seis semanas, con el objetivo de asegurar el correcto ajuste, funcionamiento y disponibilidad operativa de la flota. Las actividades de mantenimiento incluyen la inspección y revisión detallada de componentes clave como frenos, dirección, suspensión, sistema eléctrico y tren de rodamiento.

La ejecución y control del mantenimiento se realiza mediante un formulario digital diligenciado desde una tablet, el cual guía al operario en cada revisión específica que debe realizar. Además, el formulario permite registrar posibles fallas encontradas durante la inspección y anotar los repuestos necesarios en caso de requerir reposición, facilitando la trazabilidad y seguimiento de cada intervención de manera organizada y eficiente.

F-MANTENIMIENTO CARROS DE GOLF

Preguntas Respuestas Configuración

CLUB CAMPESTRE DE BUCARAMANGA

Sección 1 de 3

### MTTO CARROS DE GOLF

Descripción del formulario

**FECHA \***  
Ponga la fecha

Mes, día, año

**QUIEN REALIZA EL MTTO \***  
Texto de respuesta corta

**LUGAR DONDE SE REALIZA EL MANTENIMIENTO \***  
Texto de respuesta corta

Después de la sección 1 Ir a la siguiente sección

15 Fig.14 Formulario control y MTTO de vehículos de golf

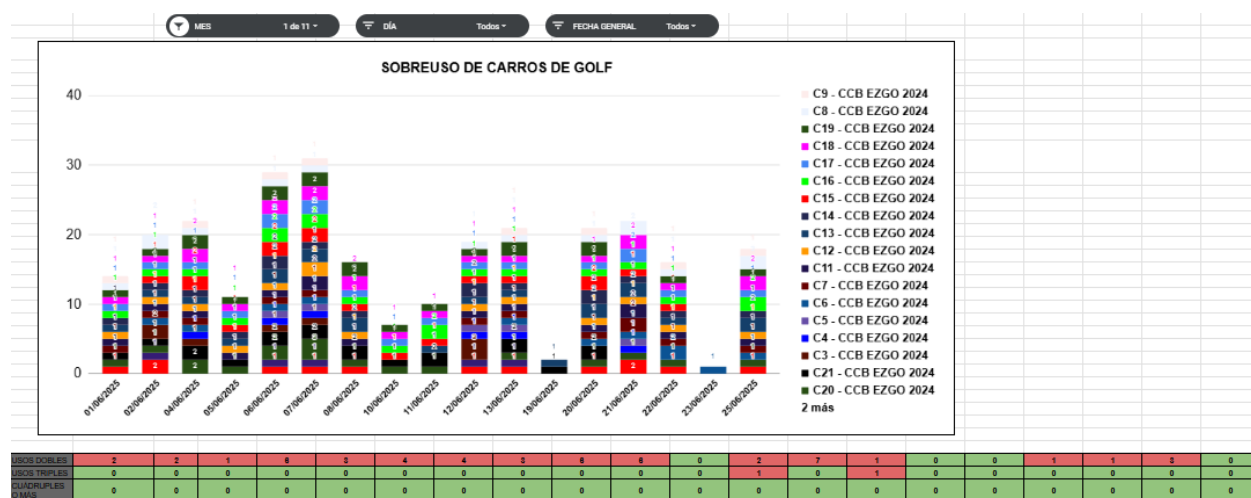
Form. Respuestas	CLASE DEL VEHICULO	FECHA	QUIEN REALIZA EL MTTO	ESTADO DE LA CONEXION DE LAS	PRENSION DE LOS NEUMATICOS	ESTADO DE NEUMATICOS	DIRIGENCION	SISTEMA DE FRENO	OBSERVACIONES	ESTADO DE LOS DISCOS	ESTADO DE LOS DISCOS	ESTADO DE LOS DISCOS	ESTADO DEL SPUIN	ESTADO DE LOS BUJES	OTROS
17/9/2025 14:40:46	C1	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 14:51:05	C2	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 14:52:36	C3	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 14:54:38	C4	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 14:56:34	C5	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 14:58:19	C6	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 14:49:23	C7	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 14:49:08	C8	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 14:44:37	C9	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 14:46:30	C10	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 14:48:07	C11	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 15:07:38	C12	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 15:10:20	C13	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 15:10:51	C14	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 15:20:12	C15	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 15:21:23	C16	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 15:22:33	C17	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
17/9/2025 15:23:50	C18	17/9/2025	SEBASTIAN JAMES	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
19/9/2025 9:59:01	C2	19/9/2025	Oscar moreno	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	DESALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Suavios	Con humedad	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
19/9/2025 10:05:41	C5	18/9/2025	Oscar moreno	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	DESALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	Con jaipo	Óptimos
19/9/2025 10:10:54	C1	18/9/2025	Oscar moreno	Deficiente	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Sulfatados	Con humedad	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
20/9/2025 6:56:11	C3	19/9/2025	Oscar moreno	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	Con humedad	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
26/9/2025 9:29:30	C6	26/9/2025	Oscar Moreno	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	Con jaipo	Óptimos
28/9/2025 6:15:31	C7	27/9/2025	Oscar Moreno	Deficiente	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Sulfatados	Con humedad	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
31/9/2025 12:56:02	C9	31/9/2025	Oscar moreno	Deficiente	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Sulfatados	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Lubrica
1/10/2025 8:03:51	C8	1/10/2025	Oscar Moreno	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	DESALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Sulfatados	Con humedad	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Ajusta
3/10/2025 14:45:10	C19	31/9/2025	Hernando Incal	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
3/10/2025 14:46:12	C20	31/9/2025	Hernando Incal	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
3/10/2025 14:47:35	C21	31/9/2025	Hernando Incal	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
7/10/2025 8:21:11	C10	7/10/2025	Oscar Moreno	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Sulfatados	Con humedad	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
7/10/2025 14:20:24	C11	7/10/2025	Oscar Moreno	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	Con humedad	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
8/10/2025 10:13:27	C4	8/10/2025	Oscar Moreno	Correcta	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos
26/10/2025 11:44:24	CARRO BAR	26/10/2025	Sebastian	Deficiente	PRENSION ADECUADA	BIEN ESTADO	ALINEADO	FUNCIONAMIENTO CORR	Firmes y limpios	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos	En buen estado	Óptimos

16 Fig.15 Importado de control de MTTO de vehículos de golf

### 1) Control de sobre uso de vehículos de golf

Se implementó un sistema de control del uso de los vehículos de golf mediante un formulario digital, en el cual se registra diariamente la utilización de cada unidad. Este control permite identificar los vehículos que presentan mayor frecuencia de uso, incluyendo aquellos que han sido utilizados más de una vez al día. Al finalizar cada mes, se consolidan los datos por

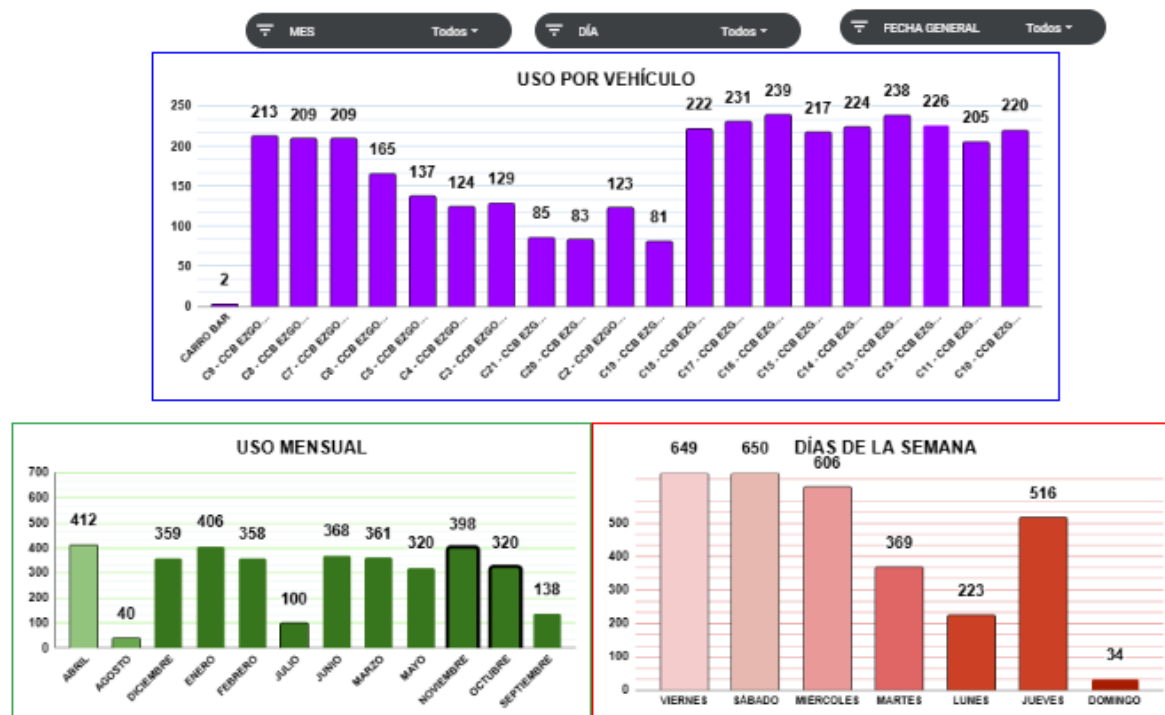
vehículo para determinar cuáles han sido los más exigidos operativamente, lo que permite priorizar su mantenimiento preventivo. Esta estrategia busca asegurar el correcto funcionamiento de los equipos más críticos en el siguiente mes y garantizar la disponibilidad continua de la flota vehicular del club.



17 Fig.16 Grafica de sobreuso de vehículos de golf

## 2) Control de uso de vehículos de golf

Adicionalmente, se consolidó un registro acumulado del uso de cada vehículo desde el inicio de su operación en el club. A través de herramientas como tablas dinámicas, se generaron reportes que permiten analizar tanto la frecuencia como la distribución del uso por unidad. Esta información facilita la identificación de patrones de operación, contribuye a evitar el desgaste prematuro de vehículos específicos y promueve una rotación más equilibrada de la flota. Además, con estos datos acumulados es posible estimar el **Tiempo Medio Hasta el Fallo (MTTF)**, lo que permite anticipar mantenimientos clave y fortalecer la disponibilidad operativa de los vehículos



18 Fig.17 Graficas del uso acumulado de los vehículos de golf



### 3) Cronograma de mantenimiento Vehículos de Golf

Se elaboró un cronograma de mantenimiento preventivo para los vehículos de golf, en el cual se establecieron las frecuencias de intervención de acuerdo con el uso y criticidad de cada unidad. Este cronograma permite organizar y programar de manera sistemática las actividades de revisión, limpieza, ajustes y lubricación de componentes clave, garantizando que los mantenimientos se realicen de forma oportuna. La planificación considera tanto la información mensual de uso como el historial acumulado de cada vehículo, permitiendo enfocar los recursos en las unidades más exigidas y asegurar la operatividad constante de la flota.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA CARRITOS DE GOLF												Semana 19														Semana 20													
ACTIVIDADES		Programados (P)				Objetivos				Semana 19														Semana 20															
22		Ejecutados (E)				Cumplimiento				07 jul - 13 jul														14 jul - 20 jul															
MAQUINARIA		Reprogramados (X)				Efectividad				Lun														Lun															
22		No Ejecutados (N)				>>90%				Mar														Mar															
		Pendientes (P)				>>80%				Jue														Jue															
		FECHA								Vie														Vie															
		17/07/2025								Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															
										Dom														Dom															
										Lun														Lun															
										Mar														Mar															
										Jue														Jue															
										Vie														Vie															
										Sáb														Sáb															

### 5) Hoja de vida de vehículos de golf

Se lleva un control detallado de la hoja de vida de cada uno de los vehículos de golf, la cual se actualiza constantemente con cada intervención realizada durante las actividades de mantenimiento preventivo. Este registro incluye información sobre revisiones, ajustes, reemplazos de componentes y cualquier observación relevante detectada durante las inspecciones. De esta manera, se consolida un historial técnico por vehículo, permitiendo tener una trazabilidad clara del estado del activo, facilitar la toma de decisiones, anticiparse a futuras fallas y garantizar un manejo ordenado y eficiente del parque automotor del club.

FORMATO		Código	1		
REGISTRO DE INICIAL DE INSPECCIÓN DE CARROS DE GOLF		Fecha de adquisición	12/29/2023		
		Fecha de inspección	8/12/2024		
DATOS DE INSPECCIÓN		INSPECCIÓN VISUAL			
PLACA	C2				
MARCA	EZ-GO				
MODELO	2024				
COLOR	BEIGE				
SERIAL	588788				
DESCRIPCIÓN	CARRO GOLF RVX ADV2 FLEET ELECT				
ITEM A SER INSPECCIONADO	FECHA	ITEM A SER INSPECCIONADO	FECHA		
	8/12/2024		8/12/2024		
	DESCRIPCIÓN		DESCRIPCIÓN		
Vidrio/Parabrisas	BUEN ESTADO	Frenos	BUEN ESTADO		
Guardabarros	BUEN ESTADO	Panuel	BUEN ESTADO		
Llantas	BUEN ESTADO	Techo/Toldo	BUEN ESTADO		
Estructura	BUEN ESTADO	Volante	BUEN ESTADO		
Volante	BUEN ESTADO	Tapas de Rines/Rines	N/A		
Cojinería	BUEN ESTADO	Luces Delanteras/Traseras	BUEN ESTADO		
Logo Frontal	BUEN ESTADO	Batería	BUEN ESTADO		
Logos Laterales	BUEN ESTADO	Soporte de Talegas	BUEN ESTADO		
Cabina	BUEN ESTADO	Accelerador	BUEN ESTADO		
Lavadora de bolas	BUEN ESTADO	Dirección	BUEN ESTADO		
Alfombrillas/Tapetes	BUEN ESTADO	Cambios/Marchas	BUEN ESTADO		
INTERVENCIONES DE MANTENIMIENTO					
FECHA DE INTERVENCIÓN	Tipo de mantenimiento		DESCRIPCIÓN	COSTO	OBSERVACIONES
	Preventivo	Correctivo			
21/01/2025	x		Mantenimiento preventivo, engrase de suspensión delantera y trasera. Escaneo y revisión de parámetros. Vehículo 100% operativo.	\$385.000,00	Cruzeta empieza a presentar juego leve en el movimiento, no afecta la operatividad del vehículo.
19/03/2025		x	Se realizó corrección de alineación - Borne negativo suelto - Se aplicó Implador de contactos, se aplasta el aislamiento de conexiones con termo encogible - Presenta en el historial de fallas el código 1206AC-5251 (potenciómetro ), se borró el código y quedó operativo	x	Se deja vehículo optimo para el servicio

21 Fig.20 Hoja de vida vehículos de golf

### 6) Ejecución de MTTOS preventivos

Durante la ejecución del plan de mantenimiento preventivo para los vehículos, se lleva a cabo una evaluación detallada de diversos aspectos críticos que pueden afectar el rendimiento y la seguridad de la flota. Entre los puntos inspeccionados se encuentran los conectores eléctricos, bornes de batería, sistema de frenos, bujes, splinder, suspensión delantera y trasera, rodamientos, bacines, alineación general del vehículo, ajuste de tornillería y reducción de códigos de error. Esta revisión minuciosa permite identificar desgastes, holguras o fallos potenciales, lo que contribuye a intervenir oportunamente y prolongar la vida útil de los componentes.

Se realizó la fabricación de chips de ajuste personalizados para los vehículos de golf, con el objetivo de reducir el desajuste presente en algunas piezas. Para ello, se tomaron las medidas correspondientes en campo y se enviaron a manufactura.



22 Fig.21 Chips de ajuste de vehículos

Durante la ejecución del mantenimiento preventivo se realizó la revisión del sistema de dirección y suspensión de los vehículos de golf, verificando el estado de rótulas, terminales y amortiguadores para asegurar un funcionamiento estable y seguro.



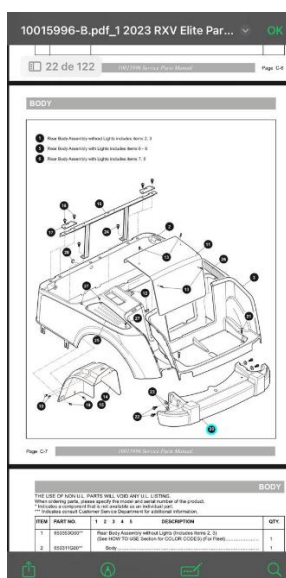
23 Fig.22 Mtto dirección y suspensión

Se llevó a cabo la revisión del estado de las baterías, conectores y cableado eléctrico de los vehículos, verificando posibles sulfataciones, conexiones flojas o daños en el aislamiento, con el fin de prevenir fallas eléctricas y garantizar un suministro adecuado de energía.



24 Fig.23 Revisión sistema eléctrico de los vehículos

Como parte del proceso de mantenimiento, se consultaron los manuales técnicos de los vehículos para identificar correctamente las piezas requeridas y así gestionar la solicitud de repuestos originales o equivalentes, garantizando la compatibilidad y funcionalidad del sistema.



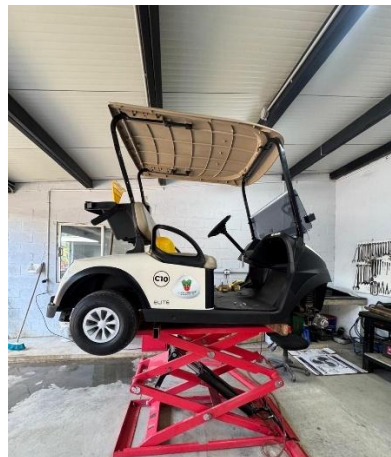
25 Fig.24 Manual de partes de vehículos

Se realizó la inspección y lubricación de los rodamientos de los vehículos de golf, con el objetivo de garantizar un correcto funcionamiento, reducir la fricción entre componentes y prolongar la vida útil del sistema de rodadura.



26 Fig.25 Lubricación de rodamientos

Se adquirió un elevador de tijera con el fin de facilitar las labores de mantenimiento en los vehículos de golf y maquinaria del club. Esta herramienta permite un acceso más cómodo y seguro a la parte inferior de los equipos, mejorando la eficiencia y reduciendo riesgos durante las intervenciones técnicas.



27 Fig.26 Elevador de tijera para Mttos

### F. Equipos a Gas

Se llevó a cabo un recorrido por las distintas áreas del Club que cuentan con equipos a gas, con el fin de identificar y documentar cada uno de ellos. La información fue organizada por zonas e incluye detalles técnicos, características relevantes y registro fotográfico de los equipos. Esta documentación permite llevar un control visual y técnico actualizado que facilita futuras intervenciones de mantenimiento.

Nombre	Foto	No. serie	Diametro manguer	Diametro rosca	Longitud manguera
Freidora		006549201808140004	0,5"	0,7"	2 mts
Estufa 12 quemadores		N.V	N.V	N.V	NV
Horno superior		006540201808110001	1"	0,7"	1,5 mts
horno inferior		009009201810170001	1"	0,97"	1,5 mts
mamita		N.V	1,06"	1"	1,5 mts
Cocina fría principal					
Nombre	foto	N. serie	Diametro manguer	Diametro rosca	Longitud de manguer

28 Fig.27 Inventario equipos a gas

#### 1) Control para los equipos de gas

Se implementó un sistema de control para los equipos de gas, basado en formularios digitales que permiten registrar de forma organizada las inspecciones y actividades de mantenimiento. Este sistema facilita el seguimiento de cada unidad, asegurando una trazabilidad adecuada y el cumplimiento de los procedimientos establecidos. Además, se elaboró un cronograma de mantenimiento preventivo que define las frecuencias de intervención y las tareas específicas por realizar, contribuyendo a garantizar el buen funcionamiento, la seguridad operativa y la prolongación de la vida útil de los equipos.

Sección 1 de 22

## CONTROL EQUIPOS DE GAS

Descripción del formulario

**QUIEN REALIZA EL REPORTE: \***

Rafael Antonio Rincón González

Jhon Sebastian Jaimes

Otra...

**Fecha \***

Nota: En el calendario busque la opción "ESTABLECER/HOY", de esta forma puede establecer la fecha actual.

Mes, día, año

**SELECCIONE EL MOTIVO DE REGISTRO**

MANTENIMIENTO

MEDIDORES DE GAS Y CALENTADORES DEL HOTEL

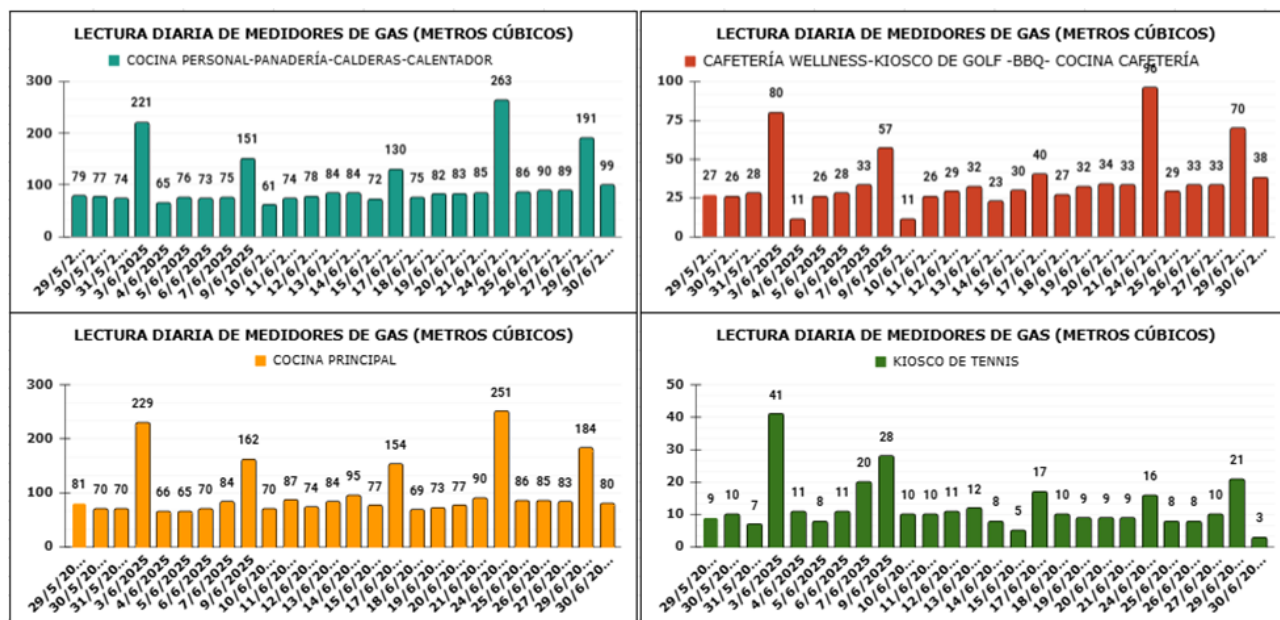
29 Fig.28 Formulario de registro y control de equipos a gas

MTTO PREVENTIVO EQUIPOS GAS			FECHA MTTO REALIZADO	FRECUENCIA	PROXIMO MTTO A REALIZAR
ZONA	EQUIPO	DESCRIPCIÓN			
COCINA DE EMPLEADOS	RACK DE VÁLVULAS	TREN DE VÁLVULAS COMPUESTO POR UNA VÁLVULA DE CORTE PRINCIPAL Y CUATRO VÁLVULAS DE CORTE INDIVIDUAL (DE LAS CUALES SOLO TRES ESTÁN EN SERVICIO)	09/08/2025	30	09/07/2025
	ESTUFA 1	UN SOLO QUEMADOR, UN REGULADOR SEGUNDA ETAPA	09/08/2025	30	09/07/2025
	ESTUFA 2	UN SOLO QUEMADOR, UN REGULADOR SEGUNDA ETAPA	09/08/2025	30	09/07/2025
	ESTUFA 3	CUATRO QUEMADORES Y UNA PLANCHA DE DOS FLAUTAS, UN REGULADOR SEGUNDA ETAPA	17/08/2025	60	18/08/2025
PANADERÍA	RACK DE VÁLVULAS	TABLERO DE VÁLVULAS COMPUESTO POR UNA VÁLVULA DE CORTE PRINCIPAL Y TRES VÁLVULAS DE CORTE INDIVIDUAL	09/08/2025	30	09/07/2025
	HORNO 1	Horno línea backertop modelo xebc-10EU-gpr serial 2017G0057429	09/08/2025	30	09/07/2025
	HORNO 2	Horno línea backertop modelo xebc-10EU-gpr serial 2017I0065027	09/08/2025	30	09/07/2025
COCINA PRINCIPAL CALIENTE Y FRÍA	ESTUFA 1	DOS QUEMADORES	09/08/2025	30	09/07/2025
	RACK DE VÁLVULAS	TABLERO DE VÁLVULAS COMPUESTO POR UNA VÁLVULA DE CORTE PRINCIPAL Y 10 VÁLVULAS DE CORTE INDIVIDUAL	09/08/2025	30	09/07/2025
COCINA PRINCIPAL PESADA	FREIDORA 1	UN PILOTO TRES FLAUTAS, POSEE UN REGULADOR SEGUNDA ETAPA	09/08/2025	30	09/07/2025
	FREIDORA 2	UN PILOTO TRES FLAUTAS, POSEE UN REGULADOR SEGUNDA ETAPA	09/08/2025	30	09/07/2025
	FREIDORA 3	UN PILOTO TRES FLAUTAS, POSEE UN REGULADOR SEGUNDA ETAPA	09/08/2025	30	09/07/2025
	ESTUFA 1	SEIS QUEMADORES DOBLES (CON HERRADURA), UN REGULADOR SEGUNDA ETAPA	09/08/2025	30	09/07/2025
	PLANCHA 1	TRES FLAUTAS, POSEE UN REGULADOR SEGUNDA ETAPA	09/08/2025	30	09/07/2025
	HORNO 1	DOS SECCIONES 220V, POSEE UN DOS REGULADORES SEGUNDA ETAPA	09/08/2025	30	09/07/2025
	MARMITA 1	-	09/08/2025	30	09/07/2025
	WOK 1	SISTEMA WOK DE UN QUEMADOR, UN REGULADOR SEGUNDA ETAPA	09/08/2025	30	09/07/2025
	MARMITA 2	-	09/08/2025	30	09/07/2025
	VASCUANTE 1	POSEE UN REGULADOR SEGUNDA ETAPA	09/08/2025	30	09/07/2025
	PAELLERA 1	CUATRO QUEMADORES CONCÉNTRICOS, CILINDRO DE GAS GLP (GAS PROPANO) DE 40 LIBRAS	09/08/2025	30	09/07/2025
	SALAMANDRA 1	SALAMANDRA ELÉCTRICA	09/08/2025	30	09/07/2025
	FREIDORA 4	TRES FLAUTAS, POSEE UN REGULADOR SEGUNDA ETAPA	09/08/2025	30	09/07/2025

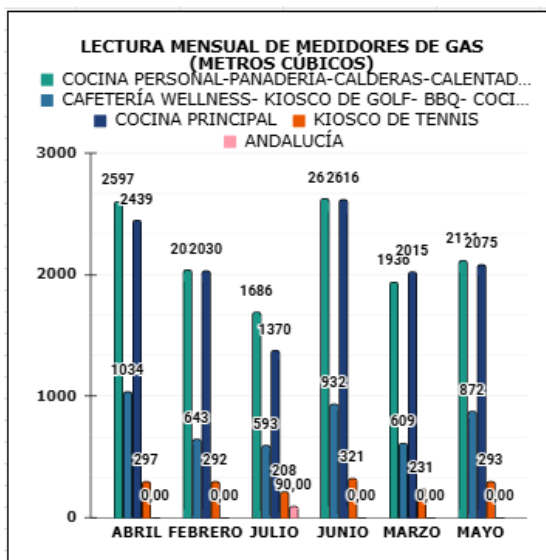
30 Fig.29 Cronograma MTTO de equipos a gas

## 2) Control de gas del club

Se lleva un control sistemático del consumo de gas en las instalaciones, mediante registros periódicos que permiten conocer con precisión el gasto energético en las distintas áreas que lo requieren. Este control facilita la detección temprana de incrementos anormales en el consumo, lo que posibilita implementar medidas preventivas y correctivas para mantener la seguridad y la eficiencia operativa. Asimismo, este seguimiento contribuye a la gestión responsable del recurso y al cumplimiento de los estándares de funcionamiento del club.



31 Fig.30 Graficas medidores de gas del club



32 Fig.31 Graficas medidores mensuales de gas del club

## G. Taller de golf

### 1) Inventario equipos taller de golf

Se realizó la identificación y actualización del inventario de los equipos presentes en el taller de golf. Se documentaron tanto los equipos activos como aquellos que han sido dados de baja o se encuentran fuera de servicio. Para cada nuevo equipo adquirido, se levanta su respectiva información técnica, incluyendo marca, modelo, número de serie y ubicación. Esta actualización constante permite mantener un control efectivo sobre la maquinaria disponible, optimizando la gestión del taller.

EQUIPO	CÓDIGO	IMAGEN	MARCA	MODELO	N. SERIE	MOTOR	N. REGISTRO C.A.M.P.E.S.T.R.E.	DESCRIPCIÓN	MANUALES / FICHA TÉCNICA	ESTADO
Soplador PRO FORCE	SOP1800 PRO FORCE		TORO	4154	418187482	Motor Hércules 2.24.5 cc (14.5 kW)	NR	El soplador de gasolina Pro Force™ tiene un modo de ser motor que el de cualquier otro soplador de gasolina tipo turbo de sus veladores colateralmente disponible. Un motor de gasolina de gran potencia que es el motor, que hace el soplador de gasolina tanto sencillo y fácil de usar como un equipo de alta potencia profesional, y que le permite ser usado en todo tipo de situaciones de mantenimiento y limpieza. Este soplador ofrece alta productividad y mayor eficiencia. La base de limpieza mantiene el soplador en buenas condiciones, reducir el ruido de la línea, la potencia de atracción y brasa a otro tipo de gasolina orgánica.	<a href="#">https://www.toro.com/~/media/Products/2018/Pro_Force_Sop1800_Pro_Force.pdf</a>	EN SERVICIO
SABPRO 3848	SABPRO 3848		TORO	88743	407518861	Motor con Vaneas 2", 4 cilindros, 4V, 4 Cilindros, 60V	NR	Este modelo fue diseñado para ser el motor de un soplador de gasolina profesional y para ser usado en el mantenimiento profesional. La potencia de atracción y brasa a otro tipo de gasolina orgánica. Este soplador ofrece alta productividad y mayor eficiencia. La base de limpieza mantiene el soplador en buenas condiciones, reducir el ruido de la línea, la potencia de atracción y brasa a otro tipo de gasolina orgánica.	<a href="#">https://www.toro.com/~/media/Products/2018/SABPRO_3848.pdf</a>	EN SERVICIO
CARRO DE GOLF ROJO UTILITARIO 2 PUESTOS	CARRO CAR		Club Car	NR	He probado a el peso al momento de hacer repuestos de este mismo modelo: P08316, 81888	NR	NR	Un carrito de golf con un solo de pasajeros diseñado para transportar a golfistas con golf en campo de golf. También puede usar en otros lugares, como en otros los sitios y hoteles.	<a href="#">https://www.clubcar.com/~/media/Products/2018/Club_Car_Carro_Car.pdf</a>	EN SERVICIO
VERTI-CUTTER	VC 18 VERTI-CUTTER		VERTI-CUTTER	VC18	3288 5288188781	N/A	N/A	El sistema de medición de profundidad de doble rueda permite un control preciso de la profundidad sobre los terrenos. El sistema de "VC" con patas del sistema de profundidad de doble rueda proporciona una medida de corte precisa que permite que el usuario ajuste la profundidad. Espesura de 2" General.	<a href="#">https://www.verticut.com/~/media/Products/2018/Verti-Cutter_VC18.pdf</a>	NUEVA
GREENMASTER 181213	GREENMASTER 18		TORO	84154	415545151	MOTOR GX 128	NR	La serie 18 de los sopladores de gasolina de motor de 128 cc de Toro ha sido diseñada para que sea adecuada a una variedad de situaciones de mantenimiento profesional como en los edificios comerciales - mantenidos por un mantenedor profesional, el primer del taller o un mantenedor profesional en un sitio de mantenimiento y limpieza profesional en todo el mundo. Gracias al diseño moderno, los sopladores de la serie Greenmaster™ 181213 incluye un sistema de monitoreo, abstracción a cualquier tipo de limpieza y diseño y reducción el ruido total de la gasolina.	<a href="#">https://www.toro.com/~/media/Products/2018/Greenmaster_181213.pdf</a>	EN SERVICIO

33 Fig.32 Inventario taller de golf

### 2) Control por horómetros maquinaria taller de golf

Se implementó un sistema de control preventivo para la maquinaria del taller de golf, basado en el seguimiento de los horómetros de cada equipo. A través de formularios diseñados para este fin, se registran de manera periódica las horas de funcionamiento, lo que permite consolidar la información en hojas de cálculo. Esta base de datos facilita la estimación del tiempo restante para la próxima intervención, permitiendo anticipar mantenimientos y minimizar riesgos de fallas inesperadas.

El sistema incorpora un análisis visual del estado de cada máquina, utilizando indicadores de colores para representar las actividades programadas, realizadas y pendientes. De esta forma, se obtiene una vista clara y dinámica del cronograma de mantenimientos, mejorando la gestión y

priorización de recursos. Este control contribuye a una programación más eficiente, prolonga la vida útil de la maquinaria y optimiza la operatividad del taller de golf al asegurar que los equipos estén disponibles y en condiciones óptimas cuando se requieran.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN HORAS DE USO (BIM)																		
ACTIVIDADES		Programados (P)					Objetivos											
32		Ejecutados (E) 76					Cumplimiento <75%											
		Reprogramados (R) 27					>75%											
MAQUINARIA		No Ejecutados (N) 7					>90%											
30		Pendientes (P) 153					>80%											
		FECHA: 26/07/2023																
Nro	Cód	Maquinaria	Actividad	Fecha	Horómetro o Medidor	Materiales (Kg)	Diferencia (Hrs)	Precios (Hrs)	Receivos (Hrs)	ESTADO	INDICADORES	CUMPLIMIENTO	PÉRDIDA	Faltas				
															ESTADO	INDICADORES	PÉRDIDA	Faltas
SEMANA 16																		
17 mar - 23 mar																		
SEMANA 17																		
24 mar - 30 mar																		
SEMANA 18																		
31 mar - 06 abr																		
SEMANA 19																		
07 abr - 13 abr																		
SEMANA 20																		
14 abr - 20 abr																		
1	R3-03700	BEELMASTER (2) 70000	Comble filo y aceite de motor	lun 14/12/24	2904	3425	521	300	30	12	2	0	2	8	50%	100%	mar 15/04/25	79
2	R3-03700	BEELMASTER (2) 70000	Comble el filo y aceite hidráulico	lun 14/12/24	2904	3425	521	800	344	2	1	0	1	100%	100%	mar 25/11/25	120	299
3	R2-03171	BEELMASTER (2) 31000	Comble de aceite de motor	mar 21/01/25	540	743	183	280	257	2	2	0	0	0	100%	100%		67
4	SANDPRO	SANDPRO 3040	Comble el aceite de motor	mar 21/01/25	3247	3242	15	120	1904	1	4	0	0	-3	100%	100%		105
5	SANDPRO	SANDPRO 3040	Comble el filo y aceite hidráulico	sáb 07/12/24	3184	3242	78	400	1195	1	2	0	-1	100%	100%		322	
6	G1-04052D	GREENMASTER 1000	Comble de aceite de motor	09/01/2025	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	30	12	4	0	0	8	100%	50%	vie 09/05/25	
7	G2-04053	GREENMASTER 1000 (2)	Comble de aceite de motor	09/01/2025	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	30	12	4	0	0	8	100%	50%	vie 09/05/25	
8	G3-04052	GREENMASTER 1000 (2)	Comble de aceite de motor	09/01/2025	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	30	12	4	0	0	8	100%	50%	vie 09/05/25	
9	G4-04052	GREENMASTER 1000 (4)	Comble de aceite de motor	09/01/2025	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	30	12	4	0	0	8	100%	50%	vie 09/05/25	
10	K3-14403	KUBOTA (2) 14400	Comble de Aceite	mar 28/01/25	2542	N.A.	N.A.	N.A.	30	11	4	1	0	5	100%	84%	dom 27/07/25	
11	K1-82401	KUBOTA (1) 82401	Comble de Aceite	mié 15/01/25	1080	1080	0	200	300	11	4	1	0	7	100%	80%	vie 15/05/25	200
12	K2-82401	KUBOTA (2) 82401	Comble de Aceite	mié 15/01/25	1071	1472	401	200	300	11	4	1	0	7	100%	80%	vie 15/05/25	199
13	K4-82320	KUBOTA (4) 82320	Comble de Aceite	mié 15/01/25	3219	3477	258	200	300	11	4	1	0	7	100%	80%	vie 15/05/25	22
14	W-1030	WORKMAN TORO	Comble de aceite	vie 10/01/25	5001	5149	148	150	30	12	3	1	0	10	100%	73%	vie 10/04/25	132
15	A1	ASPIRADORA 1 HONDA	Comble de aceite	lun 02/12/24	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	40	10	4	1	1	5	80%	80%	vie 20/04/25	
16	A2	ASPIRADORA 2 HONDA	Comble de aceite	lun 02/12/24	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	40	10	4	1	1	5	80%	80%	vie 20/04/25	
17	A3	ASPIRADORA 3 HONDA	Comble de aceite	lun 02/12/24	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	40	10	4	1	1	5	80%	80%	vie 20/04/25	

34 Fig.33 Control por horómetros de maquinaria del taller de golf

### 3) Control de maquinaria taller de golf

Como parte de la mejora en la gestión operativa del área de mantenimiento, se creó un control específico para la maquinaria del taller de golf. Este control permite registrar de forma ordenada la entrega de repuestos a las diferentes máquinas, facilitando el seguimiento del uso de insumos y asegurando una trazabilidad adecuada en la gestión de recursos.

Adicionalmente, en este mismo registro se documentan los mantenimientos realizados, así como las fallas reportadas en cada equipo. Esto permite tener una visión general del estado de la maquinaria, identificar patrones de fallas recurrentes y tomar decisiones correctivas o preventivas con mayor efectividad. Gracias a esta herramienta, se optimiza la operación del taller y se garantiza un mejor rendimiento de los equipos utilizados en labores de campo.

Sección 1 de 15

## CONTROL DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA DE TALLER DE GOLF

Descripción del formulario

**SELECCIONE EL MOTIVO DE REGISTRO: \***

MANTENIMIENTO Y FALLAS

**FECHA REGISTRO GENERAL \***

Nota: En el calendario busque la opción "ESTABLECER/HOY", de esta forma puede establecer la fecha actual.

Mes, día, año

35 Fig.34 Formulario control maquinaria taller de golf

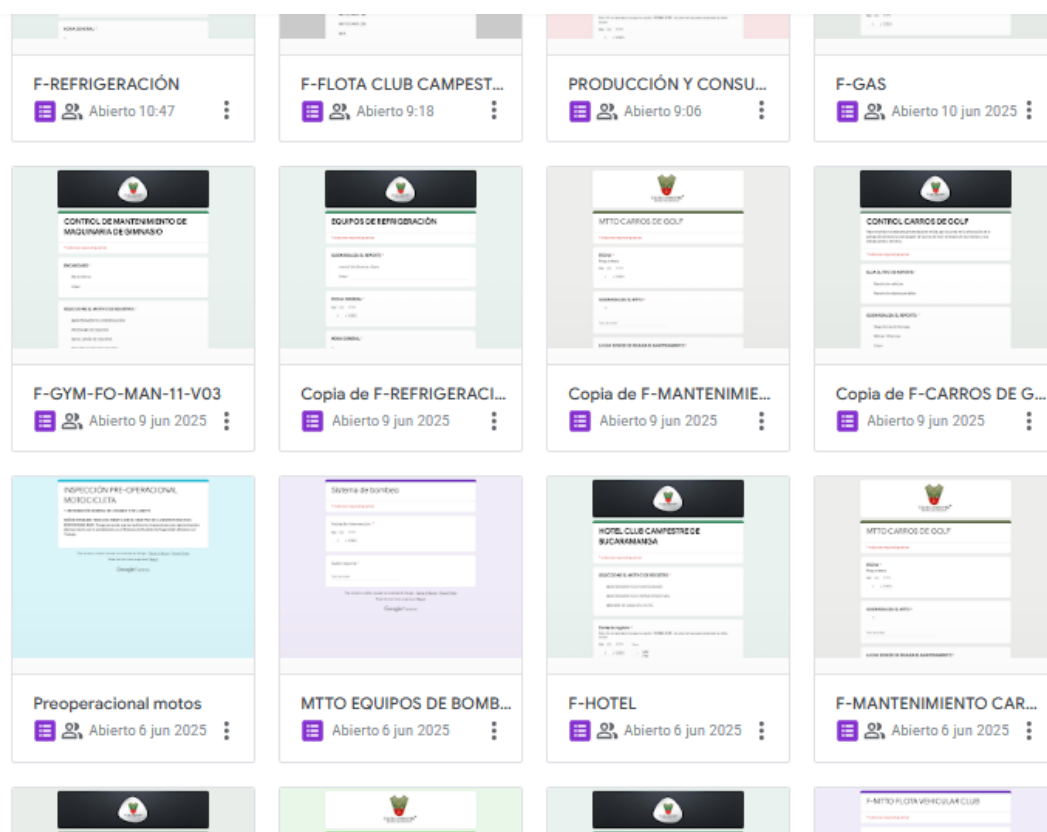
FECHA DE REGISTRO	SELECCIONE LA CATEGORÍA	GREENERAS TORO:	MAQUINARIA PESADA Y TRACTORES:	DETHATCHER Y CORTA CÉSPED:	SOPLADORA Y ASPIRADOR AS:	UTILITARIOS Y CARRIOS DE GOLF:	COMPACTADORES Y GENERADORES:	MOTOSIERRAS Y GUADAMAS:	FUMIGADORAS Y ESPARCADORES:	MOTIVO DE REGISTRO	Seleccione una o varias. (M/P)	MANTENIMIENTO O PREVENTIVO	Seleccione una o varias. (M/C)	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	TIPO DE FALLA:	DESCRIBA LA FALLA
8/4/2025	MAQUINARIA PESADA Y TRACTORES		TRACTOR L4400 KUBOTA MODELO L4400D SERIE V2203							MANTENIMIENTO PREVENTIVO	CAMBIO DE ACEITE	Se realizó cambio de aceite motor SIN FILTRO, la referencia que se encuentra en stock no aplica.				
14/4/2025	MAQUINARIA PESADA Y TRACTORES		TRACTOR L4400 KUBOTA MODELO L4400D SERIE KBUL00DRT N8801418							MANTENIMIENTO PREVENTIVO	LUBRICACIÓN DE PARTES MÓVILES, CAMBIO DE ACEITE	El filtro de aceite no aplica, queda pendiente para cambio				
28/3/2025	MAQUINARIA PESADA Y TRACTORES		REELMASTERR 7000-D TORO MODELO 03709 SERIE 313000194							MANTENIMIENTO CORRECTIVO			REPARACIÓN SISTEMA HIDRÁULICO	Cambio de retenedores motor hidráulico		
27/3/2025	MAQUINARIA PESADA Y TRACTORES		TRACTOR B2401 KUBOTA MODELO B2401D SERIE KBUB1ADR L M1411568							MANTENIMIENTO PREVENTIVO	LUBRICACIÓN DE PARTES MÓVILES, CAMBIO DE ACEITE	Cambio de aceite y filtro				
27/3/2025	MAQUINARIA PESADA Y TRACTORES		TRACTOR B2401 KUBOTA MODELO B2401D SERIE KBUB1ADR L M1411568							MANTENIMIENTO PREVENTIVO	LUBRICACIÓN DE PARTES MÓVILES, CAMBIO DE ACEITE	Cambio de aceite y filtro				

+ PCC - IMPORT1 - MANTENIMIENTO Y FALLAS - ENTREGA REPUESTOS - PROGRAMACIÓN LAVADO DE TANQUE DE RIEGO

36 Fig.35 Importado seguimiento y control de maquinaria taller de golf

## H. Control e Implementación de Formularios

Se llevó a cabo la supervisión y optimización de los formularios utilizados en el área de mantenimiento, verificando su correcta estructura y funcionamiento, e implementando nuevos formatos para mejorar el registro de actividades. Estos formularios permiten documentar información clave como fecha, hora, tipo de mantenimiento, zona intervenida, nombre del operario y descripción de la labor realizada, garantizando un control más preciso de las tareas. La información recopilada se centraliza en hojas de cálculo y se procesa mediante tablas dinámicas y gráficos en Excel, lo que facilita una visualización clara de los datos, la detección de patrones y la programación de mantenimientos con mayor precisión. Esta gestión integral fortalece la toma de decisiones técnicas y operativas, optimizando el seguimiento y desempeño de los equipos y sistemas monitoreados.



37 Fig.36 Formularios de control

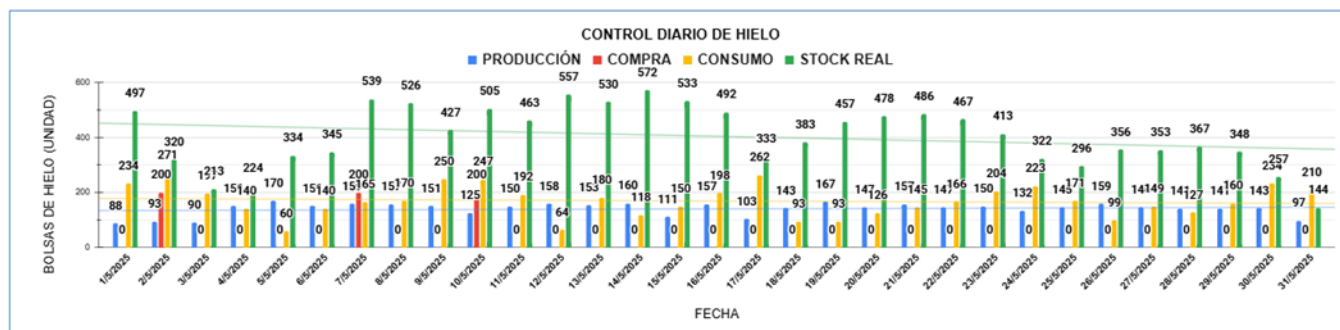
### ***I. Control y Seguimiento de la Planta de Hielo***

Se lleva a cabo el seguimiento detallado del funcionamiento de la planta de hielo mediante el control del formulario diseñado para este fin y su correspondiente hoja de Excel. Este sistema permite registrar diariamente información clave relacionada con la operación del cuarto de hielo, como la producción de bolsas, el consumo interno, las compras realizadas y el stock existente. Toda esta información es procesada y organizada en tablas dinámicas, lo que facilita la visualización de datos relevantes y permite la detección de comportamientos anómalos en el sistema.

Uno de los principales objetivos de este seguimiento es garantizar que los parámetros de operación se mantengan dentro de los rangos normales establecidos, evitando así fallas o interrupciones en el servicio. Para ello, se verifica cada mañana, a una hora fija, la cantidad de bolsas almacenadas, contrastando este dato con los registros previos. En caso de que se identifiquen inconsistencias entre el stock real y el stock registrado, se analizan las posibles causas, tales como errores de registro o consumo no reportado, y se toman las medidas correspondientes para ajustar la información y prevenir recurrencias.

Además del control diario, se realiza un seguimiento mensual que permite evaluar tendencias de producción, consumo por zonas del Club, eficiencia en el uso de recursos como el agua y la energía, y desempeño del personal encargado. Esta información es fundamental para mantener la operatividad de los equipos y optimizar el uso de los recursos disponibles.

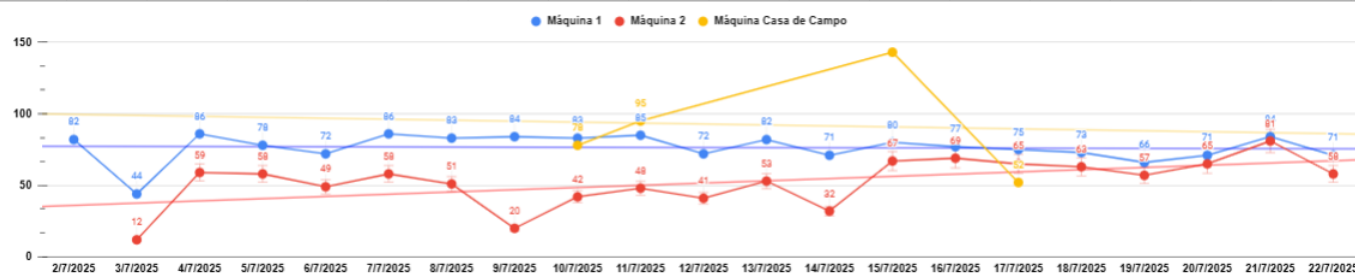
La correcta gestión de esta información facilita la toma de decisiones por parte del área de mantenimiento y contribuye a garantizar la continuidad del servicio que ofrece la planta de hielo, que es fundamental para el abastecimiento de múltiples zonas del Club.



38 Fig.37 Grafica control mensual producción, consumo, compra y stock

### 1) Control y Seguimiento de producción de la Planta de Hielo

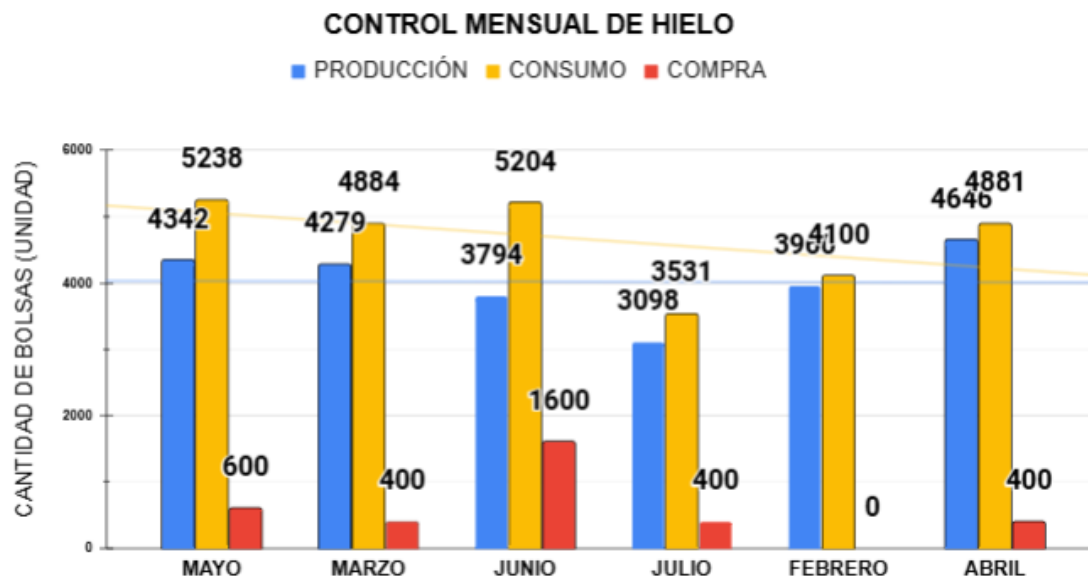
Se lleva un control de la producción diaria de cada máquina de hielo, con el fin de identificar oportunamente cualquier anomalía en su desempeño. En caso de detectarse disminuciones significativas en la producción, este sistema permite activar las revisiones necesarias y programar mantenimientos preventivos o correctivos, asegurando así la continuidad y eficiencia en la operación.



39 Fig.38 Grafica control de producción por maquina

### 2) Control mensual de la producción

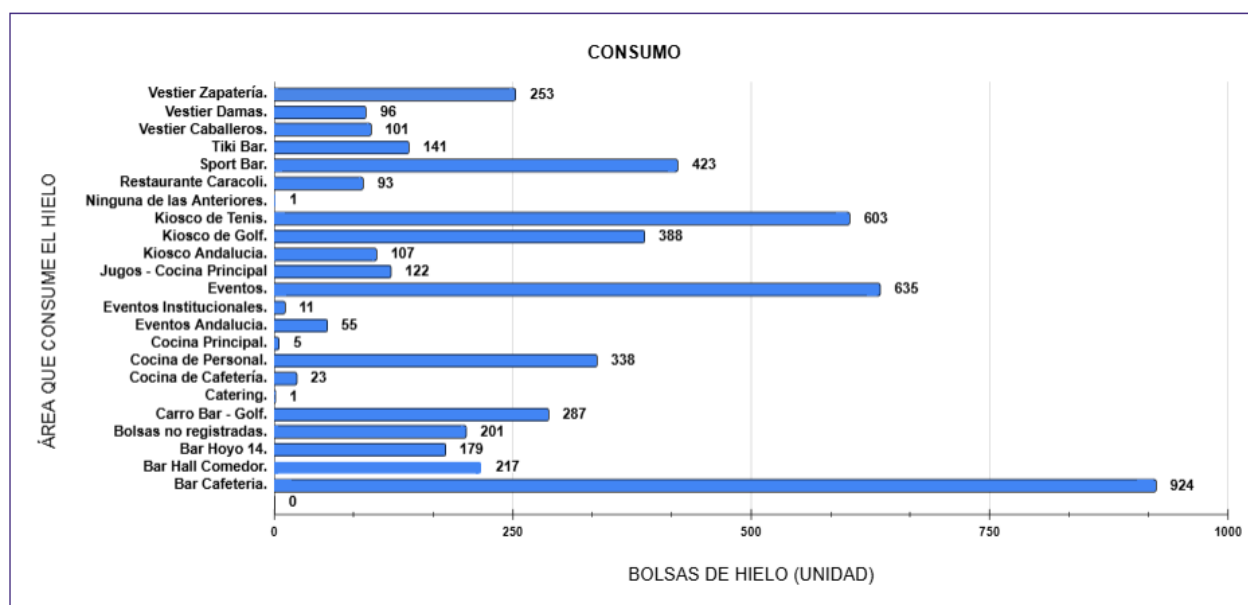
Se lleva un control mensual de la producción, consumo y compras, con el fin de analizar la variación de estos parámetros y determinar si se mantienen estables a lo largo del tiempo. Este seguimiento permite detectar oportunamente anomalías en las tendencias, facilitando la toma de decisiones y la implementación de acciones correctivas cuando sea necesario.



40 Fig.39 Grafica control mensual del hielo

### 3) Control de consumo

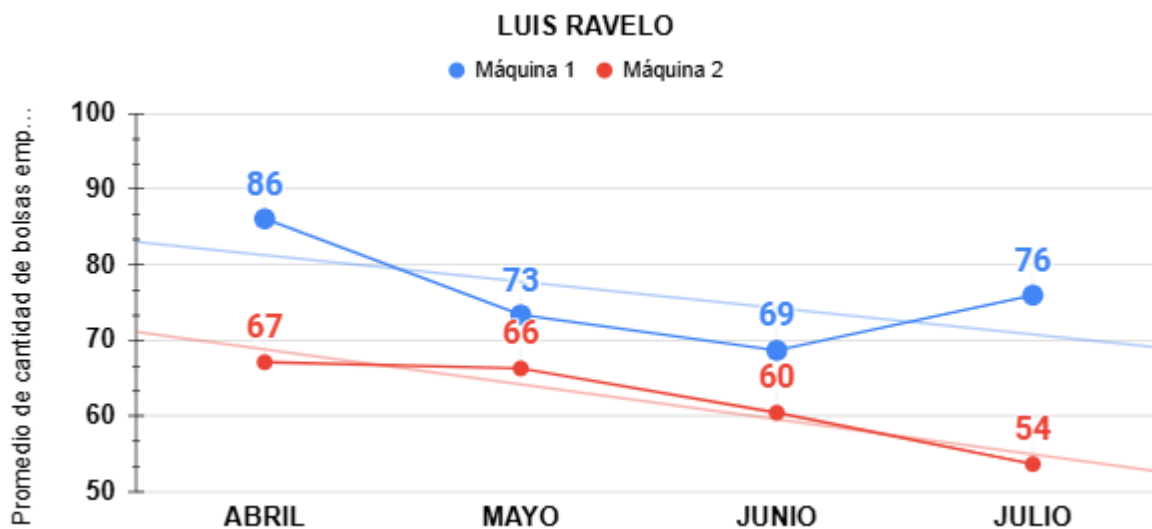
Se lleva un control del consumo de bolsas de hielo por áreas, con el fin de monitorear qué zonas presentan mayor demanda y detectar posibles variaciones en el consumo. Este registro permite justificar incrementos relacionados con eventos especiales u otras situaciones que generen un aumento en el uso, asegurando así un seguimiento adecuado y una gestión eficiente del recurso.



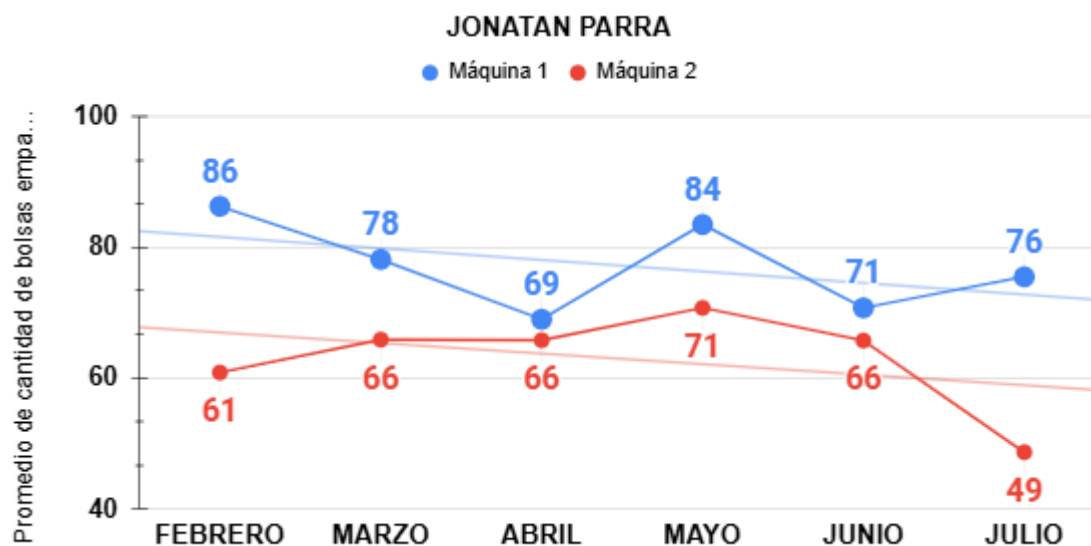
41 Fig.40 Grafica control de movimiento del hielo

#### 4) Control y seguimiento de los operarios

Se lleva control y monitoreo diario de la producción de cada operario en cada máquina, registrando la cantidad de bolsas empacadas y los parámetros de operación, con el fin de analizar variaciones y tomar acciones correctivas en caso de disminución del promedio.



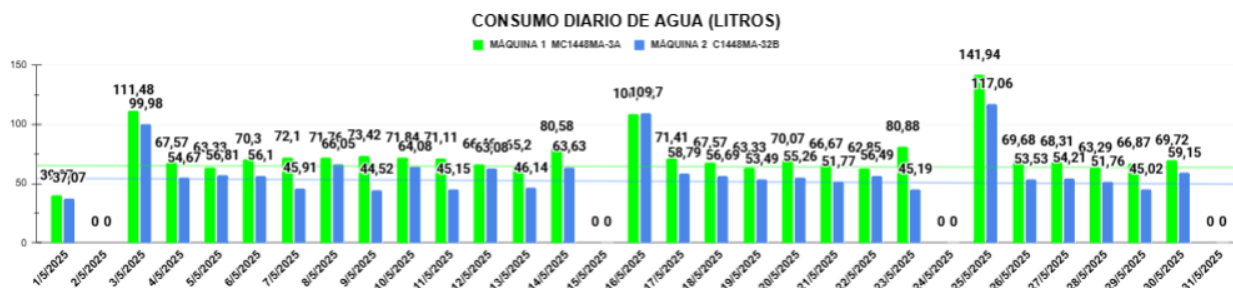
42 Fig.41 Grafica control de producción operario 1



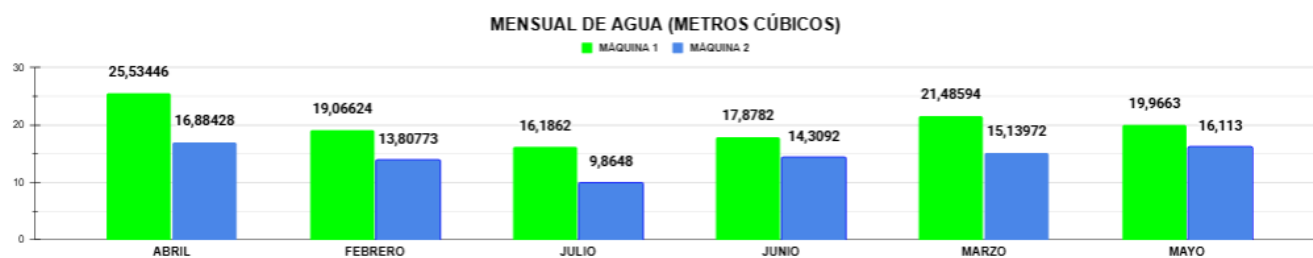
43 Fig.42 Grafica control de producción operario 2

### 5) Control de consumo de agua por maquina

Se lleva un registro organizado del consumo de agua en cada máquina de hielo, con el fin de establecer un control sobre la cantidad de agua utilizada frente al hielo producido. Esta práctica facilita la evaluación del desempeño operativo de los equipos y contribuye a la optimización del uso de los recursos disponibles.



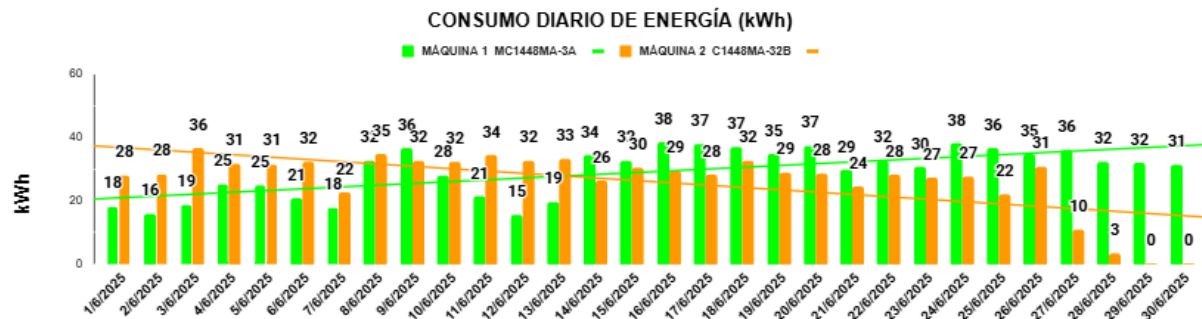
44 Fig.43 Grafica control consumo de agua por maquina (diario)



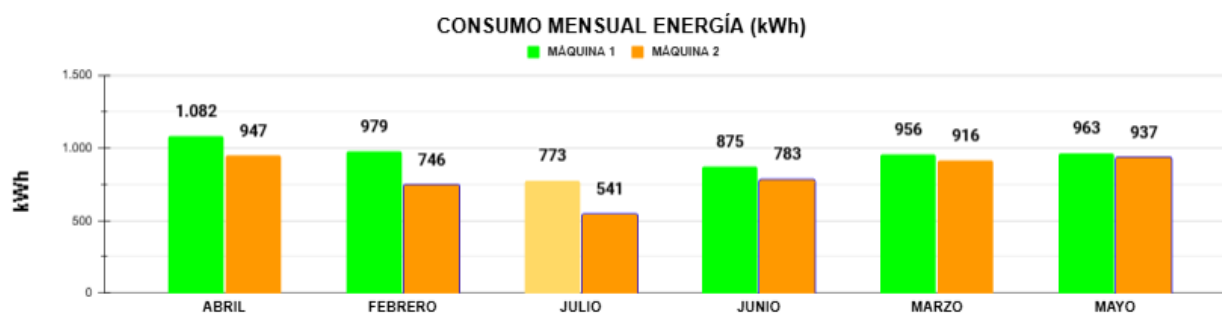
45 Fig.44 Grafica control consumo de agua por maquina (mensual)

### 6) Control de consumo de energía

Se lleva un control detallado del consumo de energía eléctrica por cada máquina, con el objetivo de evaluar su rendimiento y detectar posibles anomalías en el uso del recurso. Este seguimiento permite identificar incrementos inusuales en el consumo y tomar acciones correctivas oportunas para garantizar una operación eficiente.



46 Fig.45 Grafica control consumo de energía por maquina (diario)



47 Fig.46 Grafica control consumo de energía por maquina (mensual)

**7) Control de cambio programado de filtros de máquinas de hielo**







Se lleva un control del mantenimiento de los filtros de agua de las máquinas de hielo mediante un sistema de registro en hojas de cálculo. En este archivo se documenta la fecha de instalación de cada filtro y, con base en la vida útil definida por el fabricante, se calcula automáticamente la fecha programada para el próximo reemplazo. Este seguimiento permite asegurar que los cambios se realicen de manera oportuna, evitando que la calidad del hielo se vea comprometida y garantizando el correcto funcionamiento de las máquinas.

FECHA ACTUAL		PROGRAMACIÓN CAMBIOS DE FILTRO MARCA PENTAIR EVAPURE MÁQUINAS DE HIELO														
7/28/2025		CAMBIO REALIZADO				CAMBIO INMEDIATO				PENDIENTE						
CONTROL MANTENIMIENTO	Id.	ITEM	Cant.	ULTIMO	PRÓXIMO	ULTIMO	PRÓXIMO	ULTIMO	PRÓXIMO	ULTIMO	PRÓXIMO	ULTIMO	PRÓXIMO	ULTIMO	PRÓXIMO	ULTI
MAQUINA DE HIELO [1] - MC1448MA-3A-R404A - SCOTSMAN - B948S	M1	CAMBIO DE FILTRO DE AGUA	1,00	11/27/2024	1/16/2025	1/27/2025	3/18/2025	2/27/2025	4/18/2025	4/28/2025	6/17/2025	6/3/2025	7/23/2025	7/25/2025	9/13/2025	
MAQUINA DE HIELO [2] - MODELO C1448MA-32B -R404A - SCOTSMAN -(BH1300SS-A)	M2	CAMBIO DE FILTRO DE AGUA	1,00	1/11/2024	12/21/2024	12/26/2024	2/14/2025	3/28/2025	5/17/2025	02/05/2025	6/21/2025	6/25/2025	8/14/2025			

48 Fig.47 Control cambio de filtros de agua de máquinas de hielo

### 8) *Informe mensual de máquinas de hielo*

Mensualmente se lleva a cabo un proceso de seguimiento y análisis sobre el funcionamiento de las máquinas de hielo del club, el cual culmina con la elaboración y entrega de un informe técnico. Este documento incluye datos sobre la producción diaria de hielo, el consumo por parte de las diferentes áreas operativas, posibles pérdidas, fallas reportadas y medidas correctivas implementadas. Gracias a este control detallado se pueden identificar comportamientos anómalos, tomar decisiones preventivas y garantizar el abastecimiento adecuado del recurso, asegurando así el buen funcionamiento de los servicios que dependen de estas máquinas.

	INFORME ABRIL 2025 – CUARTO DE HIEL...	2/05/2025 11:16 a. m.	Documento de Mi...	196 KB
	INFORME ENERO CUARTO DE HIELO CO...	3/02/2025 12:35 p. m.	Documento de Mi...	632 KB
	INFORME FEBRERO 2025 CUARTO DE HIE...	1/03/2025 11:42 a. m.	Documento de Mi...	229 KB
	INFORME JUNIO 2025 – CUARTO DE HIEL...	2/07/2025 4:08 p. m.	Documento de Mi...	262 KB
	INFORME MARZO 2025 – CUARTO DE HIE...	31/03/2025 12:16 p. m.	Documento de Mi...	220 KB
	INFORME_MAYO_2025_-_CUARTO_DE_HI...	17/06/2025 3:57 p. m.	Documento de Mi...	293 KB

49 Fig.48 Informe mensual hielo

## J. *Equipos críticos*

### 1) *Identificación equipos críticos*

Como parte del proceso de organización y control de los equipos críticos del club, se llevó a cabo la identificación formal de las motocargas y de los vehículos destinados al uso exclusivo del personal. A cada unidad se le asignó una placa de identificación visible con código único, junto con la incorporación del logotipo institucional del Club Campestre, garantizando su adecuada trazabilidad y diferenciación respecto a la flota destinada para alquiler.

Esta medida permite una fácil y rápida identificación durante la realización de preoperacionales y mantenimientos, optimizando la programación de las intervenciones, fortaleciendo el sentido de pertenencia institucional y mejorando el control operativo y documental

de estos equipos críticos, lo que facilita su uso eficiente y seguimiento en las actividades diarias del club.



50 Fig.49 Identificación de equipos (logo)



51 Fig.50 Identificación de equipos (placa)



52 Fig.51 Identificación de equipos uso del personal



53 Fig.52 Logos y placas de identificación

## 2) Implementación de preoperacional para equipos motocargas

Se implementó un procedimiento de preoperacional para las motocargas, el cual debe diligenciarse antes de cada uso mediante un formulario digital. La información registrada se importa automáticamente a una hoja de cálculo, donde se analizan los datos para identificar posibles fallas o desviaciones en las condiciones de los equipos, garantizando así su óptimo estado de servicio y funcionamiento.

# V2 INSPECCIÓN PRE-OPERACIONAL MOTOCICLETA

---

practicantemecanica2025@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)
☁

🔒 No compartido

---

\* Indica que la pregunta es obligatoria

**SELECCIONE LA SECCIÓN SEGUN CORRESPONDA**

**TIPO DE OPERACIÓN \***

MOTOCARGA

DOMICILIARIOS

54 Fig.53 Formulario control preoperacional motocargas

AP	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO
TIPO DE OPERACIÓN	Nombre del conductor:	Documento identidad:	Fecha:	Hora:	VEHICULO	Kilometraje inicio de jornada	Nombre Jefe del Área:	Seguridad del Vehículo: espejo retrovisor lateral d	Seguridad del Vehículo: espejo retrovisor lateral iz
MOTOCARGA	Evencio espinosa	1098772230	16/07/2025	19:10:00	M3S		776 Gladis gomes	cumple	cumple
MOTOCARGA	Matías Vega	91227871	17/07/2025	6:10:00	M2G	254 k	Froilan traslaviña	cumple	cumple
MOTOCARGA	Marlon osma	106957710	17/07/2025	10:00:00	M3S	757.3	Gladys	cumple	cumple
MOTOCARGA	Juan Pablo cruz	91349551	17/07/2025	14:00:00	M5M	No aplica	Gladys	cumple	cumple
MOTOCARGA	Evencio espinosa	1098772230	17/07/2025	17:10:00	M3S		785 Gladis gomes	cumple	cumple
MOTOCARGA	Matías Vega	91227871	18/07/2025	8:10:00	M2G	280 k	Wilson niño	cumple	cumple
MOTOCARGA	Andrui lopez	1069523118	18/07/2025	9:00:00	M3S		789 Gladys	cumple	cumple
MOTOCARGA	Juan Pablo cruz	91349551	18/07/2025	2:00:00	M5M	No aplica	Gladys	cumple	cumple
MOTOCARGA	Matías Vega	91227871	19/07/2025	4:10:00	M2G	297 k	Wilson niño	cumple	cumple
MOTOCARGA	Marlon osma	106957710	19/07/2025	10:00:00	M3S	778.6	Gladys	cumple	cumple
MOTOCARGA	Juan Pablo cruz	91349551	19/07/2025	2:00:00	M5M		Gladys	cumple	cumple
MOTOCARGA	Matías Vega	91227871	20/07/2025	4:10:00	M2G	309 k	Wilson niño	cumple	cumple
MOTOCARGA	Juan Pablo cruz	91349551	20/07/2025	13:00:00	M5M		Gladys	cumple	cumple
MOTOCARGA	Evencio espinosa	1098772230	20/07/2025	13:22:00	M3S		788 Gladis gomes	cumple	cumple
MOTOCARGA	Matías Vega	91227871	21/07/2025	6:08:00	M2G	318 k	Wilson niño	cumple	cumple
MOTOCARGA	Juan Pablo cruz	91349551	21/07/2025	14:00:00	M5M	No aplica	Gladys	cumple	cumple
MOTOCARGA	Evencio espinosa	1098772230	21/07/2025	19:05:00	M3S		798.8 Gladis gomes	cumple	cumple
MOTOCARGA	Matías Vega	91227871	22/07/2025	8:05:00	M2G	339 k	Wilson niño	cumple	cumple
MOTOCARGA	Marlon osma	106957710	22/07/2025	5:00:00	M4S	No aplica	Gladys	cumple	cumple
MOTOCARGA	Eduardo de los ríos	1808956	22/07/2025	6:57:00	M3S		740 Gladis gomes	cumple	cumple
MOTOCARGA	Matías Vega	91227871	23/07/2025	6:10:00	M2G	350 k	Wilson niño	cumple	cumple
MOTOCARGA	Marlon osma	106957710	23/07/2025	8:00:00	M3S	815.6	Gladys	cumple	cumple
MOTOCARGA	Andrui lopez	1069523118	23/07/2025	8:00:00	M2G	Na	Gladys	no cumple	no cumple
MOTOCARGA	Evencio espinosa	1098772230	23/07/2025	15:18:00	M3S	819.3	Gladis gomes	cumple	cumple
MOTOCARGA	Juan Pablo cruz	91349551	24/07/2025	5:00:00	M5M	No aplica	Gladys	cumple	cumple
MOTOCARGA	Matías Vega	91227871	24/07/2025	6:10:00	M2G	369 k	Wilson niño	cumple	cumple
MOTOCARGA	Jesus David Jaimes Ibañez	91512473	24/07/2025	9:00:00	M3S		825 Gladys Gómez	cumple	cumple

55 Fig.54 Importado control y respuestas de pre operacional motocargas

### 3) Creación de mantenimiento preventivo de flota vehicular

Se desarrolló un plan de mantenimiento preventivo para la flota vehicular del club, que incluye las busetas y camionetas utilizadas en las operaciones internas. Este plan contempla inspecciones mensuales y revisiones programadas por kilometraje, lo que permite identificar fallas y desgastes de manera anticipada. Gracias a esta gestión, se optimiza la disponibilidad de los vehículos, se reducen imprevistos mecánicos y se asegura un mantenimiento preventivo eficiente, prolongando la vida útil de la flota.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN ODÓMETRO																			
ACTIVIDADES		Programados (PR)		54	Objetivos		Cumplimiento		Efectividad		FECHA		29/07/2025						
40		Ejecutados (E)		26	<75%		<60%												
		Reprogramados (R)		0	>=90%		>=80%												
VEHÍCULOS		No Ejecutados (N)		0															
8		Pendientes (P)		41															
N°	Cód	VEHÍCULO	Actividad	Primer Manten. del periodo	Odómetro inicial	Odómetro a la fecha	Diferencia	Frecuencia (km)	Frecuencia (días)	ESTADO					INDICADORES		PRÓXIMO		
										PR	E	R	N	P	Cumplimiento	Efectividad	Proximo Mnnto	Falta n días	Falta n [Km]
1	GYX033	BUSETA	MMTO MENSUAL	13/1/2025	83940	87665	3725		30	13	5	0	0	8	100%	100%	Jue 12/06/25		
2	GYX033	BUSETA	MMTO 5 MIL KM	13/1/2025	83000	87665	4665	5000	212	2	1	0	0	1	100%	100%	mié 13/08/25	15	335
3	GYX033	BUSETA	MMTO 10 MIL KM	13/1/2025		87665		10000											10000
4	GYX033	BUSETA	MMTO 20 MIL KM	13/1/2025		87665		20000											20000
5	GYX033	BUSETA	MMTO 30 MIL KM	3/2/2025		87665		30000											30000
6	GYX033	BUSETA	MMTO 60 MIL KM			87665		60000											60000
7	MTQ716	CAMIONETA 3	MMTO MENSUAL	13/1/2025		329684			30	13	5	0	0	8	100%	100%	Jue 12/06/25		
8	MTQ716	CAMIONETA 3	MMTO 5 MIL KM			329684		5000											5000
9	MTQ716	CAMIONETA 3	MMTO 10 MIL KM			329684		10000											10000
10	MTQ716	CAMIONETA 3	MMTO 20 MIL KM			329684		20000											20000
11	MTQ716	CAMIONETA 3	MMTO 30 MIL KM			329684		30000											30000
12	MTQ716	CAMIONETA 3	MMTO 60 MIL KM			329684		60000											60000
13	UDT022	CAMIONETA BLANCA	MMTO MENSUAL	lun 13/01/25		184710			30	13	5	0	0	8	100%	100%	Jue 12/06/25		
14	UDT022	CAMIONETA BLANCA	MMTO 5 MIL KM			184710		5000											5000

56 Fig.55 Cronograma Mtto de flota vehicular

### 4) Control hoja de vida de la flota vehicular

Se implementó un control actualizado de la hoja de vida de cada vehículo que conforma la flota del club, registrando en ella todos los eventos relevantes relacionados con su operación, mantenimiento preventivo y correctivo, y cambios de componentes. De esta manera, se garantiza contar con un historial técnico completo y vigente de cada activo, lo que facilita la trazabilidad, la planificación de mantenimientos futuros y la toma de decisiones operativas.

GYX033		MTTO	FECHA	PROCEDIMIENTO REALIZADO	MTTO	FECHA	PROCEDIMIENTO REALIZADO	MTTO	FECHA	PROCEDIMIENTO REALIZADO	MTTO
Listado de mantenimiento preventivo por kilometraje											
Mensual	Comprobar tensión del embrague, frenos y correas del motor	Preve...	15/07/2025	MTTO MENSUAL							
	Verificar luces y funcionamiento del tablero	Preve...	15/07/2025	MTTO MENSUAL							
	Verificar nivel adecuado del líquido de frenos	Preve...	15/07/2025	MTTO MENSUAL							
Cada 5.000 km	Cambio de aceite	Preve...	14/05/2025	Cambio de aceite							
	Cambio de filtro de aceite	Preve...	14/05/2025	Cambio de filtro de aceite							
	Cambio de filtro de combustible										
	Verificar funcionamiento de luces y tablero de mando										
	Revisión del estado del alternador y arranque										
	Verificar desgaste de articulaciones, rótulas y estado de guardapolvos										
	Revisar sistema de admisión, mangueras y tuberías										
	Lavado de inyectores										
	Lavado del motor										
	Revisar tensión de freno de pie y freno de mano										
	Alineación, balanceo y rotación de llantas										
Inspección del sistema eléctrico											



57 Fig.56 Hoja de vida de Mtto preventivo de vehículos flota del club

GYX033		MTTO	FECHA	PROCEDIMIENTO REALIZADO
MANTENIMIENTOS REALIZADOS APARTE DE LAS REVISIONES PERIODICAS PROGRAMADAS				
		Preve...	23/05/2025	Cambio de Fusible
		Correc...	19/05/2025	Cambio de aceite hidraulico, buje de vanilla cremallera y cambio de empaquetadura de cremallera, columna dirección.
		Correc...	25/08/2025	Cambio de Pastillas, juego de plumillas y sensor de oxigeno.

58 Fig.57 Hoja de vida de Mtto correctivo de vehículos flota del club

### 5) Creación de cronograma y control de MTTO

Se estableció un control de mantenimiento basado en el kilometraje de los vehículos, orientado a cumplir con los mantenimientos de garantía. Para ello, se desarrolló una hoja de cálculo en la que se actualiza periódicamente el horómetro de cada equipo, permitiendo conocer de forma precisa la distancia restante hasta el próximo mantenimiento y garantizar así la continuidad del programa preventivo.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO BASADO EN ODÓMETRO																		
ACTIVIDADES	Programados (PR)		54		Objetivos													
40	Ejecutados (E)		26		Cumplimiento	Efectividad												
	Reprogramados (R)		0		<75%	<60%												
	No Ejecutados (N)		0		>=90%	>=80%												
VEHÍCULOS	Pendientes (P)		41	FECHA	24/07/2025													
8																		
N°	Cód	VEHÍCULO	Actividad	Primer Manten. del periodo	Odómetro inicial	Odómetro a la fecha	Diferencia	Frecuencia (km)	Frecuencia (días)	ESTADO					INDICADORES		PRÓXIMO	
										PR	E	R	N	P	Cumplimiento	Efectividad	Próximo Mnnto	Falta n días
31	M1A	MOTOCARGA	GARANTIA 500 KM		1	142	141	500	162632	0	0	0	0	0			Jun 13/01/25	359
32	M1A	MOTOCARGA	GARANTIA 2000 KM		1	142	141	2000	650525	0	0	0	0	0			Jun 13/01/25	1859
33	M2C	MOTOCARGA	GARANTIA 500 KM		1	515	514	500	44613	0	0	0	0	0				486
34	M2C	MOTOCARGA	GARANTIA 2000 KM		1	515	514	2000	178452	0	0	0	0	0			Jun 13/01/25	1486
35	M3S	MOTOCARGA	GARANTIA 500 KM		1	748	747	500	30698	0	0	0	0	0				253
36	M3S	MOTOCARGA	GARANTIA 2000 KM		1	748	747	2000	122790	0	0	0	0	0			Jun 13/01/25	1253
37	M1G	MOTOCARGA GOLF 1	GARANTIA 500 KM		1	92	91	500	251990	0	0	0	0	0			Jun 13/01/25	409
38	M1G	MOTOCARGA GOLF 1	GARANTIA 2000 KM		1	92	91	2000	1007957	0	0	0	0	0			Jun 13/01/25	1909
39	M2G	MOTOCARGA GOLF 2	GARANTIA 500 KM		1	247	246	500	93216	0	0	0	0	0			Jun 13/01/25	254
40	M2G	MOTOCARGA GOLF 2	GARANTIA 2000 KM		1	247	246	2000	372862	0	0	0	0	0			Jun 13/01/25	1754

59 Fig.58 Cronograma de MTTO Motocargas por horómetro

### K. Control del Hotel

En el área del hotel del club se lleva a cabo un control estructurado de los reportes de fallas y observaciones generadas en sus instalaciones. Este sistema permite registrar y dar seguimiento a incidencias relacionadas con la infraestructura y los electrodomésticos, así como documentar las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo que se realizan. Gracias a este control, se asegura la trazabilidad de las intervenciones, priorizando las necesidades críticas y garantizando la conservación adecuada de los espacios para la satisfacción de los usuarios.

Sección 1 de 8

**V2 HOTEL CLUB CAMPESTRE DE BUCARAMANGA**

B I U

Descripción del formulario

**SELECCIONE EL MOTIVO DE REGISTRO \***

MANTENIMIENTO DE HABITACIONES

MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA

MEDIDOR DE AGUA DEL HOTEL

**Fecha de registro \***

Nota: En el calendario busque la opción "ESTABLECER", de esta forma puede establecer la fecha actual.

Mes, día, año

Hora

60 Fig.59 Formulario reportes y control del hotel del club

### 1) *Monitoreo del Mto del Hotel*

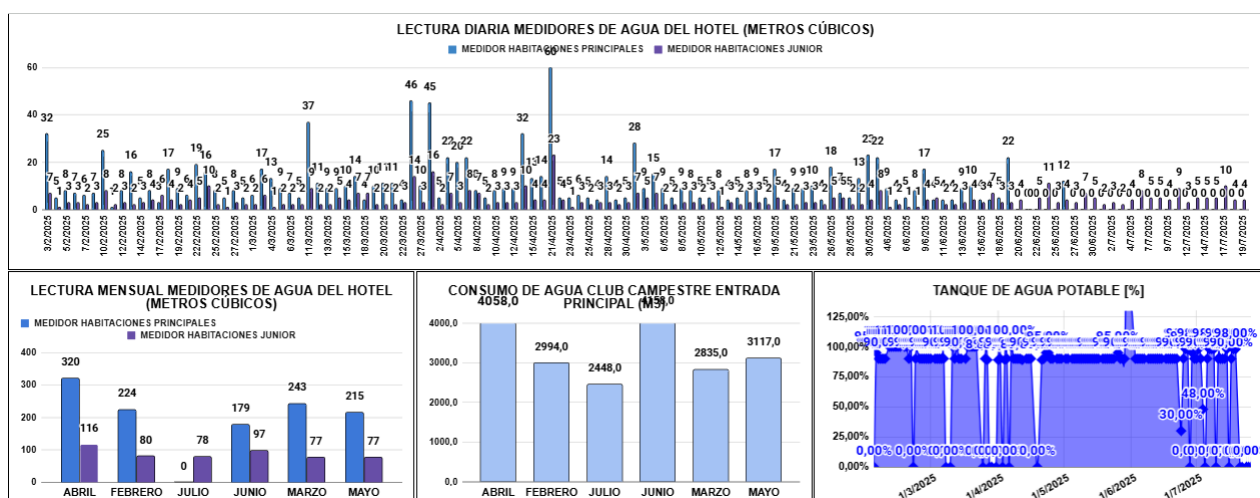
El área de mantenimiento del hotel cuenta con un sistema de monitoreo que permite registrar y organizar todas las intervenciones realizadas en sus instalaciones. A través de un formulario, se documentan las acciones efectuadas en las habitaciones y áreas comunes, detallando también la fuente del reporte, ya sea proveniente del personal de servicio, los huéspedes o el propio equipo de mantenimiento. Este mecanismo asegura un control preciso y ordenado de las solicitudes, lo que facilita el seguimiento de cada actividad ejecutada y optimiza la gestión del mantenimiento dentro del hotel.



## L. Control de Agua y Calentadores

### 1) Control de Agua

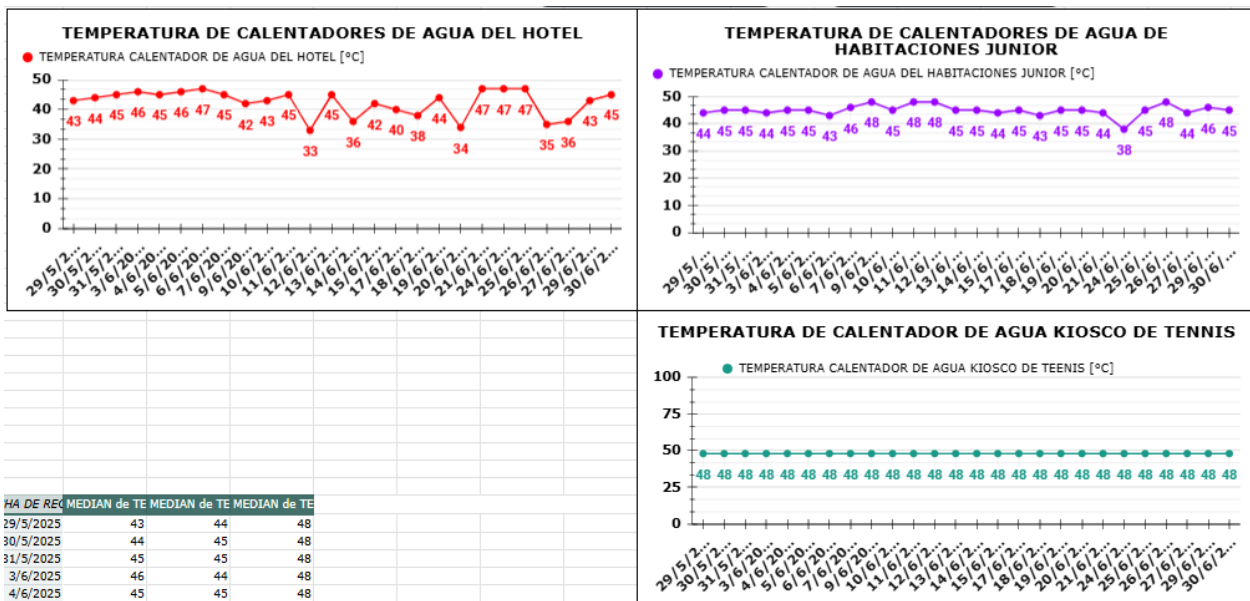
Se lleva un control detallado del consumo de agua en las diferentes áreas del club mediante la lectura periódica de medidores estratégicamente ubicados. Este seguimiento permite evaluar el comportamiento del gasto hídrico, identificar variaciones significativas y detectar oportunamente fugas o consumos atípicos. Gracias a esta gestión, se optimiza la distribución del recurso, se garantiza un uso responsable y eficiente y se contribuye al cumplimiento de las políticas de sostenibilidad del club.



64 Fig.63 Grafica de control de agua del club

### 2) Control de Calentadores

Asimismo, se realiza un control del estado y funcionamiento de los calentadores del club, los cuales operan con gas. Este control incluye revisiones periódicas y programación de mantenimientos preventivos para garantizar un rendimiento adecuado, prolongar la vida útil de los equipos y minimizar riesgos de fallas. De esta forma, se asegura una operación confiable y segura, alineada con los estándares de eficiencia y sostenibilidad establecidos por el club.



65 Fig.64 Graficas control de calentadores del club

M. Equipos gimnasio

1) Inventario del gimnasio

Se actualizó el inventario del gimnasio con el fin de tener un control más preciso sobre las máquinas y equipos disponibles. Esta actualización permite conocer el estado actual de los equipos y facilita su gestión y mantenimiento.

INVENTARIO DE EQUIPOS DE GIMNASIO DEL CLUB CAMPESTE DE BUCARARAMBA				MÁQUINAS DE PILATES REFORMER				PESAS RUSAS				
ITEM	EQUIPO	MARCA	MODELO	NO.SERIE	ITEM	EQUIPO	TIPO	CANTIDAD	ITEM	EQUIPO	TIPO	CANTIDAD
ZONA DE CARDIO				DISCOS DE PESO LIBRE JADE				ELEMENTOS EN SALÓN GRUPALES				
1	BICICLETA REQUIMBY 1	MATRIX	R-3K	RK307160618092	1	TABLAS PARA EJERCICIO CAMA	REFORMER	12	1	PESA DE 5 KG	PESA RUSA	2
2	BICICLETA REQUIMBY 2	MATRIX	R-3K	RK307160618091	2	CAJONES EJERCICIO CAMA	REFORMER	6	2	PESA DE 12 KG	PESA RUSA	2
3	BICICLETA REQUIMBY 3	MATRIX	R-3K	RK307160618093	3	CAMBIERA DE CAMA	REFORMER	6	3	PESA DE 15 LB	PESA RUSA	2
4	ELIPTICA 1	MATRIX	E-3NC	EP304B160618012	4	CONEXIONES POSTERA	REFORMER	3	4	PESA DE 20 LB	PESA RUSA	2
5	ELIPTICA 2	MATRIX	E-3NC	EP304B160618015	5	SILLAS WONGA	REFORMER	3	5	PESA DE 40 LB	PESA RUSA	1
6	ELIPTICA 3	MATRIX	E-3NC	EP304B160618011	ITEM	EQUIPO	TIPO	CANTIDAD	6	PESA DE 25 LB	PESA RUSA	1
7	ELIPTICA 4	MATRIX	E-3NC	EP304B160618016	1	DISCO DE 2.5 KG	JADE	6	7	PESA DE 10 LB	PESA RUSA	1
8	ELIPTICA 5	MATRIX	E-3NC	EP304B160618013	2	DISCO DE 5 KG	JADE	8	8	PESA DE 25 LB	PESA RUSA	1
9	BANDA DE TROTE 1	MATRIX	TRX-04	TH52371606CA00008	3	DISCO DE 10 KG	JADE	30	9	PESA DE 35 LB	PESA RUSA	1
10	BANDA DE TROTE 2	MATRIX	TRX-04	TH52371606CA00020	4	DISCO DE 25 KG	JADE	26	10	PESA DE 8 LB	PESA RUSA	2
11	BANDA DE TROTE 3	MATRIX	TRX-04	TH52371606CA00043	5	DISCO DE 45 KG	JADE	8	11	PESA DE 30 LB	PESA RUSA	1
12	BANDA DE TROTE 4	MATRIX	TRX-04	TH52371606CA00029	ITEM	EQUIPO	TIPO	CANTIDAD	ELEMENTOS EN SALÓN GRUPALES			
13	BANDA DE TROTE 5	MATRIX	TRX-04	TH52371606CA00037	1	DISCO DE 10 LB	EN CAUCHO	4	1	BANDAS AZUL YOGA	YOGA	25
14	BANDA DE TROTE 6	MATRIX	TRX-04	TH52371606CA00039	2	DISCO DE 25 LB	EN CAUCHO	4	2	BLOQUES YOGA AZUL	YOGA	26
15	BANDA DE TROTE 7	MATRIX	TRX-04	TH52371606CA00033	3	DISCO DE 45 LB	EN CAUCHO	4	3	BALÓN BOSEI	YOGA	32
16	OCTANE LATERAL	OCTANE LATERAL FITNESS	X0000X	F1310E210203-03	4	DISCO DE 35 LB	EN CAUCHO	4	4	CONOS NARANJA PEQUEÑO	CORON	18
17	ESCALERA CLIMBELL	MATRIX	C-3K	C321151202488	5	DISCO DE 5 KG	EN CAUCHO	4	5	CONOS NARANJA MEDIANO	CORON	12
18	RENO DE AGUA	WATER BLOWER	X0000X	148158	6	DISCO DE 20 KG	EN CAUCHO	4	6	ARCOS PLASTICOS	ARCOS	11
19	RENO DE AGUA	WATER BLOWER	X0000X	148053	ITEM	EQUIPO	TIPO	CANTIDAD	7	FOAM ROLLER	ROLLEO	8
MÁQUINAS MULTIFUNCIONALES				RACK DE MANCUERNAS JADE				MANCUERNAS MEDICINALES GRUPALES				
1	MULTIFUNCIONAL POLEAS 8 PUESTOS	MATRIX	NSST 800	I279031900908-A	ITEM	EQUIPO	TIPO	CANTIDAD	ITEM	EQUIPO	TIPO	CANTIDAD
2	MULTIFUNCIONAL CROSSFIT 8 PUESTOS	MATRIX	FFC-RJ	I270010P90017	1	MANCUERNAS 40 LB	JADE	2	1	MANCUERNA 1 LB ROSADAS	MANCUERNAS GRUPALES	6
MÁQUINAS DE PESO SECTORIZADO				RACK DE MANCUERNAS HEXAGONAL				ELEMENTOS SALÓN PILATES				
1	GAUTHRON - FONDO ASISTIDO	MATRIX	G3560	G35M2111605G6157	2	MANCUERNAS 35 LB	JADE	2	2	MANCUERNA 3 LB ROSADAS	MANCUERNAS GRUPALES	2
2	SEATED ROW - RIMO CON PESO	MATRIX	GT-5349	GT6M4311702G6016	3	MANCUERNAS 30 LB	JADE	2	3	MANCUERNA 2 LB ROSADAS	MANCUERNAS GRUPALES	8
3	TOTAL HP - MULTI HP	MATRIX	X00000X	X00000000X	4	MANCUERNAS 25 LB	JADE	2	4	MANCUERNA 1 LB ROSADAS	MANCUERNAS GRUPALES	6
4	HP ABDUCTOR - ADDUCTOR	MATRIX	V5-57AH	V5G6M6RH165G6A040	5	MANCUERNAS 15 LB	JADE	2	5	MANCUERNA 3 LB VERDES	MANCUERNAS GRUPALES	2
5	LEG EXTENSION - EXTENSION DE PIERNA	MATRIX	V5-57JH	V5G6M24H1603G6A036	6	MANCUERNAS 10 LB	JADE	2	6	MANCUERNA 4 LB VERDES	MANCUERNAS GRUPALES	10
6	FLEJO PIERNA - LEG CURL	MATRIX	V5-57ZH	V5G6M31H1607G6A001	7	MANCUERNAS 5 LB	JADE	2	7	MANCUERNA 5 LB ROSADAS	MANCUERNAS GRUPALES	2
7	CADERA GILITE	MATRIX	V5-57BH	V5G6M73H1605G6A020	8	MANCUERNAS 3 LB	JADE	2	8	MANCUERNA 6 LB ROSADAS	MANCUERNAS GRUPALES	2
8	FLEXOR ACOSTADO - PRONE LEG CURL	MATRIX	X00000X	X00000000X	9	MANCUERNAS 2 LB	JADE	2	9	MANCUERNA 8 LB ROSADAS	MANCUERNAS GRUPALES	2
9	PRENSA LATERAL - LEG PRESS	MATRIX	V5-57DL	V5G6M41H1605G6A043	10	MANCUERNAS 1 LB	JADE	2	10	MANCUERNA 6 LB ROSADAS	MANCUERNAS GRUPALES	2
				RACK DE MANCUERNAS JADE				ELEMENTOS SALÓN PILATES				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				
				CANTIDAD				CANTIDAD				
				ITEM				ITEM				
				EQUIPO				EQUIPO				
				TIPO				TIPO				

## 2) Control Mto equipos del gimnasio

En el gimnasio se lleva un control de mantenimientos mediante formularios, en los cuales se registran las intervenciones realizadas a las diferentes máquinas. En estos formularios se detalla la fecha, el tipo de mantenimiento, el equipo atendido y las observaciones correspondientes, lo que permite llevar un historial actualizado y facilita la planificación de futuros mantenimientos.

FECHA REGISTRO GENERAL	UBICACIÓN	CARDIO	MÁQUINAS MULTIFUNCIONALES	MÁQUINAS DE PESO SECTORIZADO	BANCOS	PESO LIBRE	SPINNING	RELATOS	Seleccione el tipo de mantenimiento	Seleccione uno o varias (MP)	Descripción (MP)	Seleccione uno o varias (MC)	Descripción (MC)	Describa la observación	ENCARGADO	Marca temporal
12/7/2025	ZONA DE PESO LIBRE					PRESA PIERNA 4P- PRESA LINEAL 4P SPOET FITNESS P-S-2017 T1059-RE2017(4) J0592			MANTENIMIENTO CORRECTIVO				ASISTE DE ELEMENTO EN MAL FUNCIONAMIENTO		Mario Gómez	12/7/2025 11:28:09
10/7/2025	ZONA DE SPINNING					BICICLETA DE SPINNING 18 POMPONA XXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX			MANTENIMIENTO PREVENTIVO		LIMPIEZA GENERAL, LUBRICACIÓN DE PARTES MÓVILES, AJUSTE DE TORILLERÍA, Ajuste de pedales y cambio de repa de la resistencia.				Mario Gómez	10/7/2025 11:53:57
9/7/2025	ZONA DE SPINNING					BICICLETA DE SPINNING 12 TOMAHAWK IC-5 TAQ80002011816A			MANTENIMIENTO CORRECTIVO				ASISTE DE ELEMENTO EN MAL FUNCIONAMIENTO	Ajuste de seguro del manubrio y del sillín, no funcionaban bien	Mario Gómez	10/7/2025 11:49:18
9/7/2025	ZONA DE SPINNING					BICICLETA DE SPINNING 9 TOMAHAWK IC-5 TAQ80001018465A			MANTENIMIENTO CORRECTIVO				ASISTE DE ELEMENTO EN MAL FUNCIONAMIENTO	Ajuste de seguro del sillín	Mario Gómez	10/7/2025 11:52:07
9/7/2025	ZONA DE SPINNING					BICICLETA DE SPINNING P TOMAHAWK IC-5 TAQ8000873-14K			OBSERVACIÓN					Tiene el seguro del sillín en la bicicleta galleta	Mario Gómez	10/7/2025 11:47:34
8/7/2025	MÁQUINAS DE PESO SECTORIZADO			SEATED TRICEPS-TRICEPS PRESS MATRIX VS-542H V0596641 5510A056					MANTENIMIENTO PREVENTIVO		LIMPIEZA GENERAL, LUBRICACIÓN DE PARTES MÓVILES, DESMONTAJE DE CARENAGE, AJUSTE DE TORILLERÍA, REVISIÓN DE GUÍAS				Mario Gómez	8/7/2025 9:19:33
19/6/2025	MÁQUINAS DE PESO SECTORIZADO			SHOCKER PRESS MATRIX VS-523H V0596641 6065A051					MANTENIMIENTO PREVENTIVO		LIMPIEZA GENERAL, LUBRICACIÓN DE PARTES MÓVILES, DESMONTAJE DE CARENAGE, AJUSTE DE TORILLERÍA, REVISIÓN DE GUÍAS				Mario Gómez	19/6/2025 14:02:00
18/6/2025	MÁQUINAS DE PESO SECTORIZADO			BICEPS PRECARGADO R-8ICEP CURV MATRIX VS-542H V0596641 5110A014					MANTENIMIENTO PREVENTIVO		LIMPIEZA GENERAL, LUBRICACIÓN DE PARTES MÓVILES, DESMONTAJE DE CARENAGE, AJUSTE DE TORILLERÍA, REVISIÓN DE GUÍAS				Mario Gómez	19/6/2025 14:01:19
16/6/2025	ZONA DE CARDIO	BANDA DE TROTE 7 MATRIX T3X-04 TRICEP T30800000033							MANTENIMIENTO PREVENTIVO		LIMPIEZA GENERAL, LUBRICACIÓN DE PARTES MÓVILES, DESMONTAJE DE CARENAGE, AJUSTE DE TORILLERÍA, limpieza de				Mario Gómez	17/6/2025 14:52:13

67 Fig.66 Importado y control de mto de equipos del gimnasio

## VIII. DISCUSIÓN

La implementación del plan de mantenimiento preventivo en el Club Campestre de Bucaramanga permitió superar las limitaciones de un esquema reactivo que generaba tiempos muertos, altos costos y baja disponibilidad de la flota de vehículos eléctricos de golf, la flota vehicular operativa y los equipos críticos. El nuevo enfoque preventivo mejoró la confiabilidad operativa y la trazabilidad de las intervenciones, en concordancia con los antecedentes que destacan los beneficios de planes estructurados de mantenimiento para optimizar recursos y prolongar la vida útil de los equipos.

En los vehículos eléctricos de golf, se analizó el tipo y tiempo de desgaste, determinándose una frecuencia óptima de mantenimiento entre 45 y 60 días. Las intervenciones priorizan el ajuste de suspensión, lubricación de rodamientos, revisión del sistema de dirección, diagnóstico de baterías y motores, y la detección temprana de fallas con un escáner especializado. Durante este proceso se identificó que las piezas con mayor desgaste son principalmente los bujes de suspensión, rodamientos de ruedas, terminales de dirección. El uso del escáner ha optimizado la precisión en la identificación de fallas, reduciendo los tiempos de diagnóstico y permitiendo reincorporar los vehículos a la operación en condiciones óptimas.

La generación de informes mensuales facilitó la detección de patrones de uso y sobreuso, priorizando intervenciones según criticidad y reduciendo la necesidad de envíos a talleres externos, ahora limitados a reparaciones no cubiertas por el mantenimiento preventivo, como choques o pinchazos. Este esquema confirmó que la planificación periódica disminuye las paradas imprevistas y prolonga la vida útil de los equipos.

En la flota vehicular operativa a combustión, compuesta por camionetas y motocicletas, se implementaron intervenciones mensuales y mantenimientos programados por kilometraje, garantizando la confiabilidad y reduciendo incidencias inesperadas. La estandarización de procedimientos y registros históricos fortaleció la toma de decisiones y la planificación anticipada de recursos, minimizando los costos por reparaciones no planificadas.

Respecto a los equipos críticos, se establecieron cronogramas de mantenimiento y herramientas de control que aseguraron la continuidad operativa. En las máquinas de hielo, además del análisis mensual de producción y consumo por áreas, se identificó que las principales causas de falla se deben a dos componentes: el sensor de espesor de hielo y el sensor de temperatura de descarga. Dado que estos repuestos tienen largos tiempos de entrega, se recomienda mantener un stock mínimo de ambos para evitar paradas prolongadas. Este hallazgo resalta la importancia de la gestión anticipada de inventarios críticos en la continuidad operativa.

## IX. CONCLUSIONES

La investigación demostró que la adopción de un plan de mantenimiento preventivo estructurado optimizó la disponibilidad y confiabilidad de la flota vehicular y de los equipos críticos del Club Campestre de Bucaramanga. El análisis técnico inicial permitió establecer frecuencias de intervención adecuadas y detectar piezas con alto índice de desgaste, reduciendo fallas imprevistas y prolongando la vida útil de los equipos.

La implementación de formularios estandarizados y herramientas de diagnóstico, como el escáner, fortaleció la trazabilidad de los mantenimientos, facilitando la priorización de recursos y la toma de decisiones informadas. Los indicadores de desempeño reflejaron una disminución en la frecuencia de fallas correctivas, cumpliendo con los objetivos planteados en la investigación.

En cuanto a los equipos críticos, la creación de cronogramas de mantenimiento y el seguimiento sistemático garantizaron la continuidad operativa. Las máquinas de hielo presentaron fallas recurrentes en los sensores de espesor de hielo y temperatura de descarga, lo que llevó a la recomendación de contar con repuestos de estos componentes para minimizar tiempos de inactividad. Estos resultados evidencian que la planificación preventiva y la gestión de inventarios son fundamentales para mantener la eficiencia operativa del club.

En síntesis, el proyecto logró una transición efectiva de un mantenimiento reactivo a uno preventivo, generando beneficios sostenibles en términos técnicos, económicos y operativos, y cumpliendo con los objetivos generales y específicos planteados.

## **X. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones son las futuras y posibles líneas de investigación que llevarán a resolver problemas relacionados con la presente investigación.

Mantener un seguimiento periódico de indicadores de confiabilidad (MTTF, MTTR) para evaluar y ajustar la efectividad del plan preventivo.

Continuar actualizando formularios y registros digitales, incorporando datos de desgaste y tendencias para optimizar la programación de intervenciones.

Capacitar al personal en tareas de inspección básica y en el uso de herramientas de diagnóstico para fortalecer la detección temprana de fallas.

Mantener en stock repuestos críticos, especialmente sensores de espesor de hielo y sensores de temperatura de descarga, para evitar paradas prolongadas de las máquinas de hielo.

Considerar la integración de un sistema computarizado de gestión de mantenimiento (CMMS) para automatizar cronogramas, alertas e historial de mantenimientos.

Evaluar la extensión del plan preventivo a otros activos del club, consolidando una cultura de mantenimiento basada en datos.

Analizar periódicamente la frecuencia y alcance de las intervenciones preventivas, ajustándolas a las condiciones reales de operación y desgaste para mejorar la eficiencia del plan.

## REFERENCIAS

- [1] R. K. Mobley, *Maintenance Fundamentals*, 2nd ed. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann, 2002.
- [2] B. S. Dhillon, *Engineering Maintenance: A Modern Approach*, Boca Raton, FL: CRC Press, 2002.
- [3] A. K. S. Jardine, D. Lin, y D. Banjevic, “A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance,” *Mech. Syst. Signal Process.*, vol. 20, n.º 7, pp. 1483–1510, 2006.
- [5] ISO, *ISO 55000: Asset management—Overview, principles and terminology*, Geneva, Switz.: Int. Org. for Standardization, 2014.
- [6] S. P. Rad, R. Berenguer, y M. R. Z. Rafsanjani, “Optimization of preventive maintenance scheduling for vehicle fleets,” *Reliab. Eng. Syst. Saf.*, vol. 173, pp. 123–132, 2018.
- [7] United States Golf Association, “Green Section Record: Maintenance of Electric Golf Cars,” USGA, Feb. 2021. [Online]. Disponible: <https://www.usga.org/green-section-record>. [Accedido: Jul. 2025].
- [8] National Fire Protection Association, *NFPA 70B: Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance*, Quincy, MA: NFPA, 2023.
- [9] Club Campestre de Bucaramanga, ([www.clubcampestre Bucaramanga.com](http://www.clubcampestre Bucaramanga.com))