

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR JOSÉ MIGUEL CARRERA

PROPUESTA DE PLAN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD
PARA EQUIPO CRÍTICO EN I. MUNICIPALIDAD DE RINCONADA.

Trabajo de Titulación para optar al Título de
INGENIERO EN MANTENIMIENTO
INDUSTRIAL

Alumno:

Ignacio Andrés Madariaga Omar

Profesor Guía:

Mg. Ing. Carlos Baldi González

2023

RESUMEN

KEYWORD: GESTION DEL MANTENIMIENTO, PLANES DE MEJORA, RECOPIACION DE INFORMACION, AUDITORIA MES.

En el presente trabajo de título se aborda una propuesta de plan de mantenimiento centrado en confiabilidad en la Ilustre Municipalidad de Rinconada, Los Andes, con el fin de crear documentación respecto al equipo, facilitando la toma de decisiones.

En el primer capítulo se da a conocer sobre la I. Municipalidad de Rinconada, su ubicación, su estructura organizacional y un poco de su historia, como también los equipos industriales que posee a su disposición para el uso dentro de la comunidad de Rinconada. Se realiza una auditoria MES la cual aborda distintas áreas del mantenimiento para poder obtener los puntos débiles de la organización.

En el segundo capítulo se identifican los equipos críticos de la I. Municipalidad de Rinconada, mediante la aplicación de RCM donde se incluye el análisis de criticidad, aunque el equipo critico no fue el que se abordó, ya que, la Municipalidad entrego un equipo que necesitaba una gestión del mantenimiento, se da a conocer las características y funcionalidades del equipo, y a su vez se genera un AMEF de los sistemas de este.

Por último el tercer capítulo se hace entrega de mantenciones semanales y mensuales de baja categoría, como también fichas de OT para poder documentar las mantenciones y mantener un historial de ellas, como también la seguridad es parte importante a la hora de efectuar un trabajo se realiza la creación de un ART para estar conscientes de los peligros que se encuentra el trabajador a la hora de involucrarse con el equipo y análisis de costos por cada personal requerido, los insumos, hostal entre otros costos.

ÍNDICE

INTRODUCCION.....	1
OBJETIVO GENERAL	2
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES, problemática Y OBJETIVOS PLANTEADOS	4
1. ANTECEDENTES GENERALES, problemática Y OBJETIVOS PLANTEADOS	6
1.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	6
1.1.1. HISTORIA.....	6
1.1.2. VISIÓN.....	7
1.1.3. GEOGRAFÍA	7
1.1.4. UBICACIÓN	8
1.1.5. ORGANIGRAMA.....	8
1.2. ¿QUÉ ES MANTENIMIENTO?	9
1.3. EQUIPOS PERTENECIENTES A LA I. MUNICIPALIDAD DE RINCONADA.....	10
1.3.1. RETROEXCAVADORA CARGADORA 416F2.....	10
1.3.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	10
1.3.3. CHIPEADORA MODELO 1890/1990	11
1.3.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	11
1.3.5. CRIBA DE TAMBOR MIGHT II.....	11
1.3.6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	12
1.3.7. BACHEADORA SCHWARZE SP 10	12
1.3.8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	12
1.3.9. BARREDORA – ASPIRADORA ECOBAOS 600	13
1.3.10. CAMIÓN RECOLECTOR DE BASURA MARCA FORD	14

1.3.11.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	14
1.3.12.	MOTONIVELADORA 140K	14
1.3.13.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	15
1.4.	LA GESTION DEL MANTENIMIENTO	15
1.5.	PROBLEMÁTICA.....	17
1.5.1.	¿POR QUÉ ES NECESARIA UNA BUENA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO?	17
1.5.2.	BENEFICIOS DE UNA BUENA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO..	17
1.6.	IDENTIFICACION DEL EQUIPO CRITICO	18
1.6.1.	FORMULA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD	18
1.6.2.	FRECUENCIA DE FALLOS.....	18
1.6.3.	IMPACTO OPERACIONAL	18
1.6.4.	FLEXIBILIDAD OPERACIONAL	19
1.6.5.	COSTO DE MANTENIMIENTO	19
1.6.6.	IMPACTO SHA	19
1.6.7.	RANGOS DE JERARQUIZACIÓN	20
1.6.8.	JERARQUIZACIÓN DE LOS EQUIPOS	20
1.7.	DEFINICION EQUIPOS CRITICOS.....	20
2.	Capitulo 2: definicion equipo critico y analisis de modos y efectos de fallas de los sistemas criticos	22
2.1.	EQUIPO BARREDORA – ASPIRADORA MODELO: ECOBAOS-600 ...	23
2.1.1.	DEFINICIÓN EQUIPO	23
2.2.	INFORMACIÓN TÉCNICA	23
2.2.1.	CARACTERÍSTICAS CAMIÓN BASE	24
2.2.2.	CARACTERÍSTICAS EQUIPO BARREDORA ASPIRADORA ECOBAOS-600 DIMENSIONES:	24

2.2.3.	DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS SISTEMAS IMPORTANTES DEL EQUIPO ECOBAOS-600.....	25
2.3.	MODOS Y EFECTOS DE FALLAS DE LOS SISTEMAS DEL EQUIPO ECOBAOS-600.....	28
2.3.1.	VALORES DE JERARQUIZACIÓN DEL N.P.R.....	28
2.3.2.	OCURRENCIA	28
2.3.3.	SEVERIDAD.....	29
2.3.4.	DETECCIÓN.....	29
2.3.5.	FMECA DE LOS SISTEMAS DEL EQUIPO ECOBAOS 600	30
3.	CAPITULO 3: CREACION DE FICHAS DE TRABAJOS E INSPECCIONES DE LA MAQUINARIA ECOBAOS-600	35
3.1.	PROPUESTA DE IMPLEMENTACION “DET” PARA INSPECCION Y MANTENCION A COMPONENTES DE LOS SISTEMAS.....	36
3.1.1.	SISTEMA HIDRÁULICO	36
3.1.2.	SISTEMA NEUMÁTICO	39
3.1.3.	SISTEMA DE RECOLECCIÓN.....	40
3.1.4.	SISTEMA DE BARRIDO.....	43
3.1.5.	SISTEMA DE RIEGO.....	45
3.2.	PROPUESTA IMPLEMENTACION DE APLICACIÓN FRACTAL	47
3.3.	RECOMENDACIONES BASADAS EN EL MANUAL DEL FABRICANTE	49
3.3.1.	SISTEMA NEUMÁTICO	49
3.3.2.	SISTEMA HIDRÁULICO	50
3.3.3.	SISTEMA ASPIRACIÓN	52
3.3.4.	SISTEMA MECÁNICO DE BARRIDO.....	52
3.4.	PLANILLA DE COSTOS	54

3.5. MONITOREO DE FALLAS.....	56
3.6. ANALISIS DE RIESGO DEL TRABAJO	57
3.6.1. FICHA DE ANÁLISIS DE RIESGOS DEL TRABAJO	57
4. CONCLUSION	59
5. BIBLIOGRAFIA.....	60
6. ANEXO	61
6.1. ANEXO A.....	61
6.2. ANEXO B.....	66
6.3. ANEXO C.....	67
6.4. ANEXO D.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Emblema Ilustre Municipalidad de Rinconada

Figura 1-2 Superficie total de la comuna de Rinconada

Figura 1-3 Ubicación, Ilustre Municipalidad de Rinconada

Figura 1-4 Organigrama de la I. Municipalidad de Rinconada

Figura 1-5 Retroexcavadora Cargadora 416F2

Figura 1-6 Chipeadora 1890/1990

Figura 1-7 Criba de tambor Might II

Figura 1-8 Bacheadora Schwarze SP 10

Figura 1-9 ECOBAOS 600

Figura 1-10 Recolector de basura

Figura 1-11 Motoniveladora 140K

Figura 1-12 Ciclo de trabajo del Mantenimiento

Figura 2-1 Equipo Barredora – Aspiradora

Figura 2-2 Dimensiones equipo Barredora aspiradora ECOBAOS-600

Figura 2-3 Sistema de Barrido

Figura 2-4 Sistema de Recolección

Figura 2-5 Sistema Hidráulico

Figura 2-6 Sistema de Riego

Figura 2-7 Evaluación ocurrencia de falla

Figura 2-8 Evaluación severidad de fallas

Figura 2-9 Evaluación detección de fallas

Figura 2-10 FMECA Sistema Hidráulico

Figura 2-11 Árbol lógico toma de decisiones

Figura 2-12 Hoja de decisión RCM

Figura 2-13 Hoja de decisión RCM Sistema Hidráulico

Figura 3-1 Plan de tareas de sistemas ECOBAOS-600

Figura 3-2 Plan de tareas equipos dentro del sistema hidráulico

Figura 3-3 Plan de subtareas bomba engranajes dentro del sistema hidráulico

Figura 3-4 Control y regulación circuito neumático

Figura 3-5 “Control y regulación de presión general de la válvula direccional múltiple de circuito de descarga y giro cepillos”

Figura 3-6 “Regulación estándar tobera de aspiración”

Figura 3-7 “Angulación estándar cepillos laterales de barrido”

Figura 3-8 “Copa adecuada cepillos laterales de barrido”

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1 “Tabla frecuencia de fallos”

Tabla 1-2 “Tabla impacto operacional”

Tabla 1-3 “Tabla flexibilidad operacional”

Tabla 1-4 “Tabla costo de mantenimiento”

Tabla 1-5 “Tabla frecuencia de fallos”

Tabla 1-6 “Tabla de rangos de jerarquización”

Tabla 1-7 “Tabla de jerarquización de los equipos”

Tabla 2-1 “Jerarquización NPR”

Tabla 3-1 “DET Bomba de Engranajes”

Tabla 3-2 “DET Compresor de Pistón”

Tabla 3-3 “DET Ventilador Centrifugo”

Tabla 3-4 “DET Embriague Centrifugo”

Tabla 3-5 “DET Motor Hidráulico”

Tabla 3-6 “DET Bomba de Agua”

Tabla 3-7 “RPM del barrido según tipo de tarea”

Tabla 3-8 “Costos de revisión Integral ECOALLIANCE SPA”

Tabla 3-9 “Costos de Mantenición”

Tabla 3-10 “Monitoreo de fallas”

Tabla 3-11 “ART I. Municipalidad de Rinconada

SIGLAS Y SIMBOLOGÍAS

RCM “Mantenimiento Centrado en Confiabilidad”

AMEF “Análisis de Modos y Efectos de Fallas”

PLADECO “Plan de Desarrollo Comunal de Rinconada”

SECPLAC “Secretaria Comunal de Planificación Comunal”

MTTR “Tiempo Medio de Reparación”

MTBF “Tiempo Medio de Falla”

ISO “International Organization for Standardization”

ART “Análisis de Riesgos en el Trabajo”

OT “Orden de Trabajo”

INTRODUCCIÓN

El área de mantenimiento siempre ha sido una de las operaciones críticas de la industria globalmente, ya que un mal manejo de esta impacta dentro de toda la organización, ya sea productividad, finanza, objetivos tanto a corto y largo plazo.

Un mal funcionamiento del mantenimiento es el uso excesivo de la estrategia correctiva, ya que no se tiene un monitoreo constante de los activos, dejando pasar por alto tareas de mantenimiento programadas, o mantenimiento preventivo, ocurriendo fallas inesperadas e influyendo en la ineficiencia administrativa e operacional.

Es por lo que gestionar el mantenimiento nos dará grandes ventajas a la hora de combatir con las fallas, ya que se tendrá un monitoreo de la máquina, generando documentos tanto físicos como digitales, en donde se tendrá detalles de los procedimientos, insumos y personal para poder efectuar la tarea correspondiente.

La Ilustre Municipalidad de Rinconada posee una estrategia del mantenimiento como el de la primera generación, en donde hoy en día, la mayoría de las tareas realizadas en los equipos son de carácter correctivo según el Ingeniero a cargo del departamento de mantención y su equipo de trabajo. Es por lo que en las calles se ve la demora en lo que es reparaciones, podas de árboles, limpieza de las calles, etc. lo que conlleva una mala gestión del mantenimiento, ya que solo se realizan cambios o mantenciones menores como filtros, limpieza, engrases, etc. Si la máquina queda parada esperan a una empresa externa para realizar o encontrar la falla ocurrida en las maquinarias.

El desarrollo e implementación de un sistema de gestión de mantenimiento basado en RCM para la I. Municipalidad de Rinconada, es esencial para poder garantizar la disponibilidad de las maquinarias y cumplir con la demanda de los ciudadanos.

En el presente trabajo de título se quiere llevar a cabo un estudio a nivel departamental, para poder recopilar información cuantitativa y cualitativa, con el fin de poder mejorar dentro del departamento de mantención el modelo de gestión que poseen, aumentando la vida útil de los activos y a su vez poder cumplir los objetivos de manera eficiente.

OBJETIVO GENERAL

- ✓ Proponer una mejora en la gestión dentro del departamento de mantención de la Ilustre Municipalidad de Rinconada mediante el desarrollo de RCM, elaborando actividades de mantenimiento estandarizadas, enfocadas en la seguridad del personal y el medio ambiente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Recopilar información técnica de los equipos pertenecientes a la I. Municipalidad de Rinconada, identificando el equipo crítico mediante el análisis de criticidad, desarrollando el plan centrado en confiabilidad del equipo crítico.
- ✓ Identificar modos de fallas mediante AMEF, a los sistemas de la maquinaria crítica solicitada por la I. Municipalidad de Rinconada, entregando una solución a los problemas identificados anteriormente mejorando la gestión de mantenimiento del equipo.
- ✓ Generar fichas de trabajos e inspecciones de la maquinaria, para la obtención de información mediante las fallas provenientes del equipo, junto a un análisis de costos por implementación de esta gestión.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES, PROBLEMÁTICA Y OBJETIVOS
PLANTEADOS

1. ANTECEDENTES GENERALES, PROBLEMÁTICA Y OBJETIVOS PLANTEADOS

1.1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1.1. Historia

La comuna de Rinconada se ubica en la región de Valparaíso, es una de las 10 comunas que comprenden el Valle del Aconcagua y pertenece a la provincia de Los Andes.

Rinconada fue creada como comuna el 18 de enero de 1897 por Decreto Supremo, del entonces presidente de la República, Don Federico Errázuriz Echaurren.

Destaca por la actividad agrícola en el cultivo de uva y duraznos de exportación. También conservan tradiciones de esta zona.

Desde la construcción del Santuario de Santa Teresa de Los Andes, donde reposan sus restos, en el sector de Auco, la comuna se ha convertido en la Capital Espiritual de Chile, lo que ha producido un aumento del desarrollo turístico, siendo causante de este incremento la instalación del Casino Santiago, perteneciente a la cadena de casinos Enjoy.

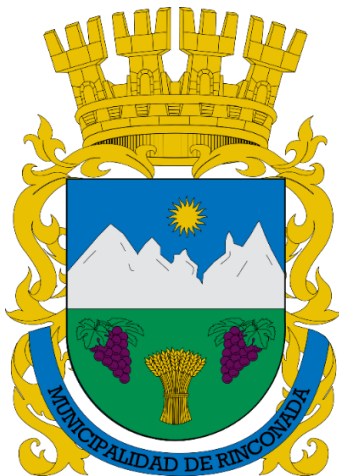


Figura 1-1 Emblema Ilustre Municipalidad de Rinconada.

Fuente. www.munirinconada.cl

1.1.2. Visión

“Un desarrollo comunal con énfasis en la calidad y equidad social, la seguridad ciudadana y la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, con un crecimiento económico eficiente, equitativo y ambientalmente sustentable; un territorio articulado interna como externamente, una identidad cultural fortalecida”.

“Con una institucionalidad pública en proceso de modernización y una sociedad civil fortalecida, asegurando mayor eficacia y transparencia en la acción gubernamental y una mayor participación de las organizaciones sociales y de la ciudadanía en las decisiones más trascendentes en el territorio.”

1.1.3. Geografía

La comunidad de Rinconada posee una superficie total de 122,5 km², siendo vecinos de la comunidad de San Felipe y Los Andes, su población total de habitantes es de 10.207, viviendo aproximadamente 83 habitantes por kilómetro cuadrado.

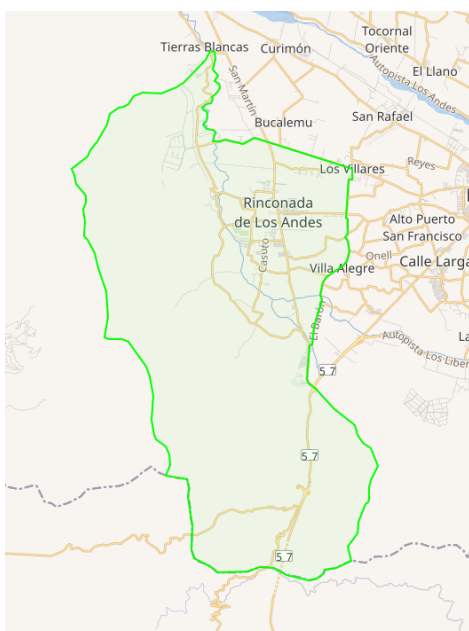


Figura 1-2 Superficie total de la comuna de Rinconada.

Fuente. “[Rinconada \(Los Andes\) - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)”

1.1.4. Ubicación

La Ilustre Municipalidad de Rinconada se encuentra ubicada en Carrera General San Martín 607, Rinconada, Valparaíso.

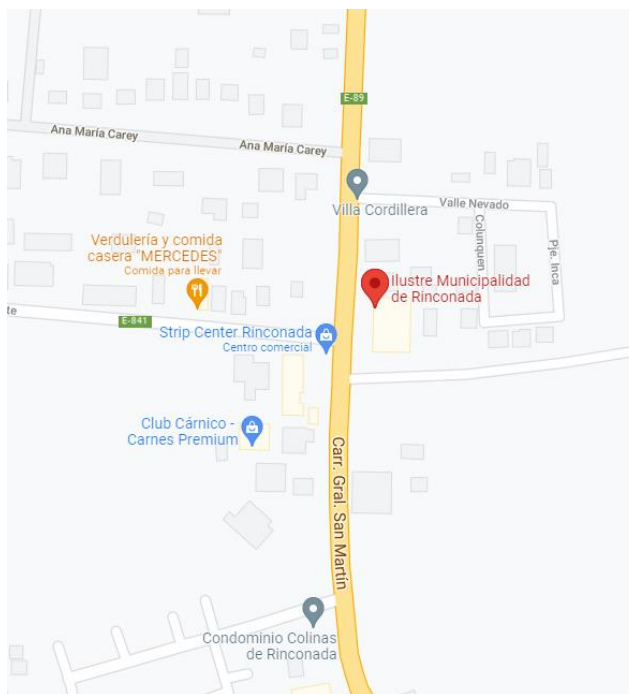


Figura 1-3 Ubicación, Ilustre Municipalidad de Rinconada.
Fuente. “maps.google.cl”

1.1.5. Organigrama

Este organigrama es de tipo matricial en donde existen 12 departamentos divididos jerárquicamente, todos comunicado directamente con el alcalde como se aprecia en la figura 1-3 “Organigrama de la I. Municipalidad de Rinconada”, este trabajo se verá enfocado básicamente en el departamento SECPLAC donde se llevará a cabo esta mejora.

El alcalde de la comunidad es Don Juan Galdames Carmona, posee 6 concejales y un secretario municipal Don Claudio de la Fuente Olivares. Como se mencionó anteriormente se enfocará este trabajo al departamento SECPLAC, que es el encargado más que nada de el aseo, limpieza y reparaciones de las calles de los ciudadanos de la comunidad de Rinconada.

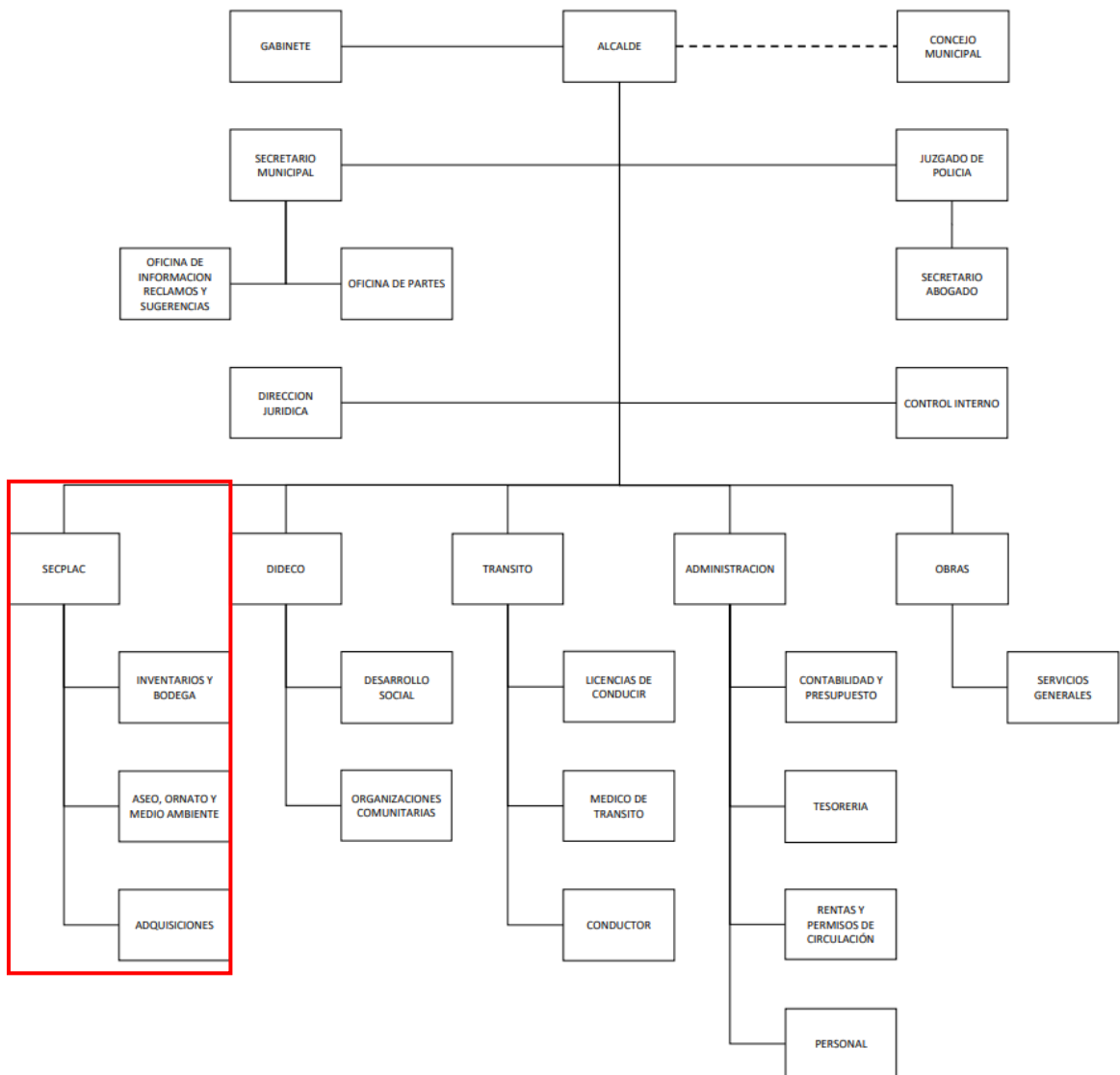


Figura 1-4 Organigrama de la I. Municipalidad de Rinconada

Fuente. “www.munirinconada.cl/transp/”

1.2. ¿QUÉ ES MANTENIMIENTO?

“Proceso que tiene como misión lograr los niveles establecidos de disponibilidad para las funciones de la instalación en su contexto operativo, valiéndose de talentos humanos, recursos, activo, controles y mecanismos de gestión. Satisfaciendo los niveles de producción o servicios comprometidos por la organización durante un determinado horizonte de tiempo, con los estándares de seguridad vigentes y sin incurrir en gastos que no contribuyan con el sostenimiento de las condiciones anteriores” (Pistarelli, Manual de Mantenimiento)

En palabras más sencillas es la combinación de todas las acciones técnicas y administrativas, enfocadas en conservar algún elemento, o bien restaurarlo a un estado en el cual pueda realizar su función principal o requerida.

1.3. **EQUIPOS PERTENECIENTES A LA I. MUNICIPALIDAD DE RINCONADA**

1.3.1. Retroexcavadora Cargadora 416F2

La retroexcavadora cargadora 416F2 es una maquinaria utilizada dentro de la comuna de Rinconada para el retiro de escombros, basural, construcción de caminos, movimiento de tierra, entre muchas otras funciones, además con su transporte versátil es más económico para realizar diferentes proyectos dentro de la ciudad.

1.3.2. Características técnicas

Ancho cuchara delantera: 2.26 m	Altura del equipo: 3.58 m
Capacidad de llenado: 0.73 m ³	Profundidad de excavación: 4.35 m
Ancho del equipo: 2.32 m	Velocidad: 36km/h
Largo del equipo: 7.08 m	Peso 7.21 Toneladas



Figura 1-5 Retroexcavadora Cargadora 416F2

Fuente. “Ficha técnica Caterpillar 416F2”

1.3.3. Chipeadora modelo 1890/1990

La chipeadora dentro de la ciudad de Rinconada es utilizada para reducir el volumen de las ramas, madera seca y hojas en los tiempos de poda de árboles, con el fin de convertirlos en trozos pequeños llamados astillas o chips.

1.3.4. Características técnicas

Motor Diesel: 300 HP	Capacidad: 482,6 mm
Garganta: 26 pulg	Tipo: Tambor
Peso: 6000 Kg	Astillado nominal: 21 pulg



Figura 1-6 Chipeadora 1890/1990

Fuente. “Elaboración Propia fotografía tomada el 04-12-2021”

1.3.5. Criba de tambor Might II

La Criba de tambor Might II es una planta de cribado de remolque, utilizada dentro de la comunidad de Rinconada para poder procesar la tierra, aserrín, abono orgánico y muchos otros compuestos, con el fin de remover ramas, palos, rocas y poder dejar el elemento a procesar lo más puro posible para su posterior utilización.

1.3.6. Características técnicas

Capacidad de llenado tolva: 0.9 m ³	Altura del equipo: 2.95 m
Cinta transportadora: 460mm de ancho	Velocidad cinta: Variable para una max eficiencia
Ancho del equipo: 1.83 m	Transporte fácil mediante remolque
Largo del equipo: 7.44 m	Molino de martillo: 22 Hojas de alta velocidad



Figura 1-7 Criba de tambor Might II

Fuente. “Elaboración Propia fotografía tomada el 04-12-2021”

1.3.7. Bacheadora Schwarze SP 10

La Bacheadora Schwarze SP 10 es una maquinaria que se utiliza para tapar los baches que se encuentren en las calles de la comunidad de rinconada, para que transitar por ellas mediante medios de transportes sea más cómodo y a su vez cuidar los vehículos de la misma comunidad.

1.3.8. Características técnicas

Capacidad emulsión: 378 Litros	Altura del equipo: 2.13 m
Capacidad de áridos: 3 m ³	Peso vacío: 2.500 kg
Ancho del equipo: 2.3 m	Peso máximo: 5.440 kg
Largo del equipo: 4.83 m	Transporte mediante remolque



Figura 1-8 Bacheadora Schwarze SP 10

Fuente. “Elaboración Propia fotografía tomada el 04-12-2021”

1.3.9. Barredora – Aspiradora ECOBAOS 600

La maquinaria ECOBAOS 600 es utilizada para la limpieza de las calles de la ciudad de Rinconada, manteniendo la ciudad limpia de desechos, para una buena impresión tanto a la comunidad como a los turistas que pasan por la ciudad.



Figura 1-9 ECOBAOS 600

Fuente. “Ficha técnica ECOBAOS 600”

1.3.10. Camión recolector de Basura Marca Ford

La Municipalidad de Rinconada posee una flota de camiones recolectores de basura, destinados para recoger los residuos que los ciudadanos generan, manteniendo las casas y la ciudad limpia de basura, llevándolos finalmente hacia el vertedero.

1.3.11. Características técnicas

Capacidad: 14 m ³	Tiempo compactación: 50 seg
Dirección: Hidráulica	Pintura: Anticorrosiva
Frenos: Neumáticos	Presión compactación: 1950 PSI



Figura 1-10 Recolector de basura

Fuente. “Elaboración Propia fotografía tomada el 04-12-2021”

1.3.12. Motoniveladora 140K

Esta maquinaria es utilizada para poder nivelar las calles a la hora de encementar, también es utilizada para nivelar terrenos o refinar los taludes, complementando las tareas que realiza la excavadora o bulldozers.

1.3.13. Características técnicas

Velocidad: 47.3 km/h	Altura del equipo: 3.35 m
Ancho cuchara: 3.7 m	Largo del equipo: 8.5 m
Ancho del equipo: 2.48 m	Fabricante: Caterpillar



Figura 1-11 Motoniveladora 140K

Fuente. “Elaboración Propia fotografía tomada el 04-12-2021”

1.4. LA GESTION DEL MANTENIMIENTO

“El mantenimiento puede considerarse tan antiguo como la existencia de la humanidad. Por relatos históricos se conoce que el hombre desde sus principios practicaba el mantenimiento, desde los utensilios primitivos, hasta las herramientas de su trabajo diario; aunque no en forma lógica y ordenada, sino forzado por las necesidades básicas de su supervivencia, utilizando cada día los medios y los recursos más efectivos para alcanzar sus fines” – Gestión Moderna del Mantenimiento Industrial, Oliverio García Palencia

Como se menciona en la cita anterior, el mantenimiento antiguamente no era lógico ni ordenado, se actuaba cuando se producía la falla, pero con el tiempo fue tomando forma hasta llegar a lo que se conoce hoy por hoy la gestión del mantenimiento, pero ¿Qué es gestión del Mantenimiento?

La Norma Europea EN 13306, 2001 define la gestión del mantenimiento como aquellas actividades de la gestión que determinan los objetivos del mantenimiento, las estrategias y las responsabilidades, y las realizan por medio de planificación del mantenimiento, control y supervisión del mantenimiento, y mejora de los métodos en la organización incluyendo los aspectos económicos.

Es la planificación y programación de las tareas de la manera más eficiente, con el fin de controlar costos, no tener tiempos muertos, realizando un trabajo seguro y completo. Inspeccionando regularmente el funcionamiento de los activos en las instalaciones, evitando paros de producción inesperados por fallos en los activos y el mal uso de los recursos en trabajos ineficientes englobando tanto la parte administrativa de la empresa como la parte operacional.

En la siguiente figura se aprecia como es el ciclo del mantenimiento, enfocado a la gestión de este mismo.

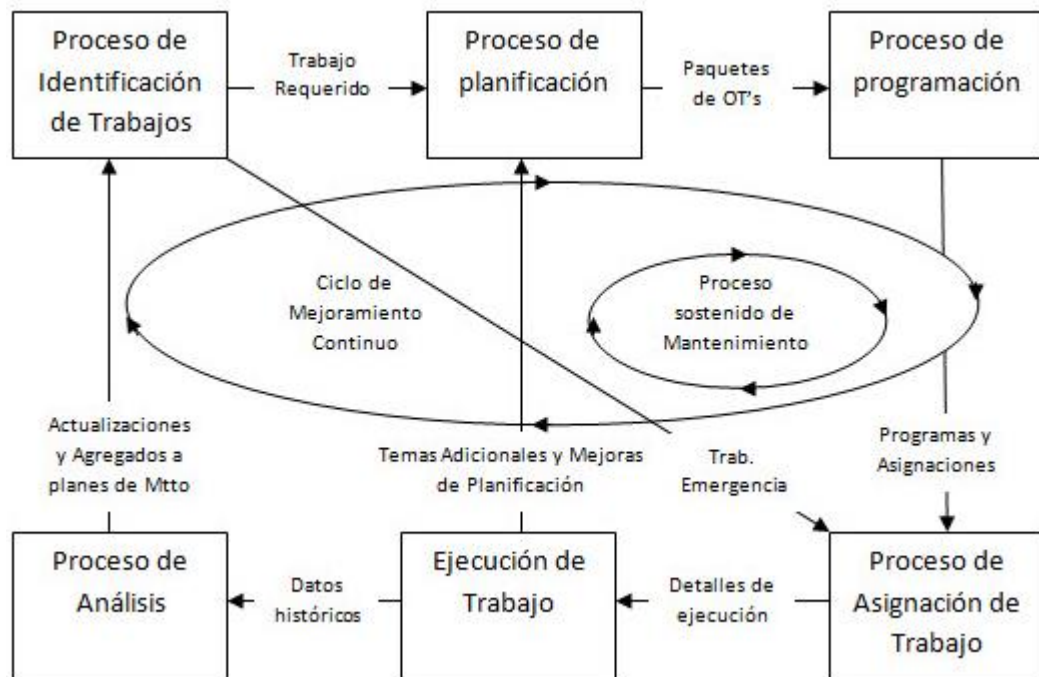


Figura 1-12 Ciclo de trabajo del Mantenimiento

Fuente. "Revista chilena de ingeniería, vol. 21 N°1, 2013"

1.5. **PROBLEMÁTICA**

1.5.1. ¿Por qué es necesaria una buena gestión del mantenimiento?

Durante años, la Ilustre Municipalidad de Rinconada no se a preocupado por la eficiencia del departamento de mantención, dejándolo de lado ante las adversidades ocurridas, esto influye tanto dentro como fuera del departamento, puesto que no existe documento que acrediten las mantenciones que se realizan durante todo este tiempo, sin poder contar con información técnica de los activos que tiene a cargo.

Este es un grave problema, ya que la ineficiencia de los trabajos realizados por el equipo de mantenimiento tanto administrativo como operacional, se ve reflejada en la demora de la ejecución puesto que no poseen una planificación para poder atacar el problema de una forma ordenada y eficaz, sin saber que repuestos, insumos ni planificación deben utilizar para poder hacer un correcto trabajo.

Una buena gestión previene imprevistos o fallos que afectan en el desarrollo productivo de la empresa, controlando los costos y procesos de esta para que todo fluya de la mejor manera, planificando y programando los trabajos correspondientes de la manera más eficiente, definiendo que estrategia es la más adecuada ya sea preventivo, correctivo o predictivo para los activos a intervenir.

1.5.2. Beneficios de una buena gestión del mantenimiento

- ✓ Seguridad del personal y la maquinaria
- ✓ Mantener los costos bajo control
- ✓ Ahorro de tiempo en mantenimiento
- ✓ Mayor eficiencia y confiabilidad en los activos
- ✓ Recopilación de información de los activos
- ✓ Mejora continua dentro del departamento

1.6. IDENTIFICACION DEL EQUIPO CRITICO

Para poder identificar el equipo critico dentro de la I. Municipalidad de Rinconada se procederá a utilizar lo que se conoce como matriz cualitativa de riesgo, en donde se evalúa la frecuencia de falla (FF) por su consecuencia de falla (CF).

1.6.1. Formula de análisis de criticidad

$$\text{Riesgo} = \text{FF} \times \text{CF} = \text{FF} \times ((\text{IO} \times \text{FO}) + \text{CM} + \text{SHA})$$

Donde

IO= Impacto operacional

SHA= Impacto en SHA (seguridad, higiene y ambiente)

CM= Costo de mantenimiento

FO= Flexibilidad operacional

1.6.2. Frecuencia de Fallos

Corresponde a la cantidad de fallas que posee cualquier equipo en un tiempo determinado.

Frecuencia de Fallos (FF)	
Pobre mayor a 4 fallos/año	4
Promedio 2 – 4 fallos/año	3
Buena 1 – 2 fallos/año	2
Excelente menos de 1 fallo/año	1

Tabla 1-1 “Tabla frecuencia de fallos”

Fuente. Elaboración Propia

1.6.3. Impacto operacional

Capacidad de producción afectada cuando ocurre la falla, indicando el efecto en la continuidad operacional.

Impacto Operacional (IO)	
Parada inmediata del servicio	5
Impacta en niveles de uso	3
No genera ningún efecto	1

Tabla 1-2 “Tabla impacto operacional”

Fuente. Elaboración Propia

1.6.4. Flexibilidad Operacional

Es básicamente el tiempo de reparación que demora, tanto administrativamente como operacionalmente, determinando el grado de impacto de los equipos.

Flexibilidad Operacional (FO)	
No existe opción de servicio y no hay función de repuesto	3
Hay opción de repuesto compartido	2
Función de repuesto disponible	1

Tabla 1-3 “Tabla flexibilidad operacional”

Fuente. Elaboración Propia

1.6.5. Costo de Mantenimiento

Son los costos que produce la falla, asociados al mantenimiento, reparación y operación del equipo.

Costo de Mantenimiento (CM)	
Mayor o igual a \$1.000.000	2
Inferior a \$500.000	1

Tabla 1-4 “Tabla costo de mantenimiento”

Fuente. Elaboración Propia

1.6.6. Impacto SHA

Eventos no deseados con posibles daños a personas, instalaciones y/o medioambiente, requiere la opinión de personal calificado que conozcan los riesgos asociados.

Impacto SHA (SHA)	
Afecta al medio ambiente produciendo daños irreversibles	15
Afecta a las instalaciones causando daños severos	12
Provoca daños menores al personal propio	9
Provoca efecto ambiental el cual no viola las normas ambientales	6
No provoca ningún tipo de daño, tanto a personas como instalaciones o ambiente	3

Tabla 1-5 “Tabla frecuencia de fallos”

Fuente. Elaboración Propia

1.6.7. Rangos de jerarquización

128-50	CRITICO
49-20	SEMICRITICO
19-5	NO CRITICO

Tabla 1-6 “Tabla de rangos de jerarquización”

Fuente. Elaboración Propia

1.6.8. Jerarquización de los equipos

Todo valor fue entregado mediante las consultas realizadas dentro de la I. Municipalidad de Rinconada, a cada mecánico y operador de las maquinarias.

Equipo	Frecuencia	IO	FO	CM	SHA	Consecuencia	Total	Jerarquización
Retroexcavadora	4	3	2	2	9	17	68	CRITICO
Bacheadora	3	5	2	1	6	17	51	CRITICO
Barredora	2	3	2	1	3	10	20	SEMICRITICO
Motoniveladora	2	3	2	1	3	10	20	SEMICRITICO
Recolector basura	3	3	1	1	3	7	21	SEMICRITICO
Criba de tambor	2	1	3	1	3	7	14	NO CRITICO
Chipeadora	2	1	2	1	3	6	12	NO CRITICO

Tabla 1-7 “Tabla de jerarquización de los equipos”

Fuente. Elaboración Propia

1.7. DEFINICION EQUIPOS CRITICOS

Un equipo critico como definición es aquel que cuando falla, produce una parada total de la producción, afectando el funcionamiento normal de la planta, generando grandes pérdidas de dinero por la no producción. Cuando es reparado tal equipo la producción puede volver a iniciar.

Con las visitas programadas que se pudo efectuar con la Municipalidad de Rinconada, se hizo entrega un equipo crítico denominado EQUIPO BARREDORA – ASPIRADORA MODELO: ECOBAOS-600, que por diversos motivos necesitaba tener disponibilidad dentro de la comuna para efectuar los trabajos correspondientes aunque este no fuese el equipo crítico, como se habla de Municipalidad de Rinconada, no hay una perdida en la producción, si no que existe perdida de dinero por no saber afrontar la situación como se debería, existiendo reclamos de la

comunidad por el no cuidado de esta con los equipos comprados con los fondos de las mismas personas (pago de impuestos).

2. **CAPITULO 2: DEFINICION EQUIPO CRITICO Y ANALISIS DE MODOS Y EFECTOS DE FALLAS DE LOS SISTEMAS CRITICOS**

2.1. **EQUIPO BARREDORA – ASPIRADORA MODELO: ECOBAOS-600**

2.1.1. Definición equipo

El equipo ECOBAOS-600, es apto para barrido y aspiración de residuos sólidos y líquidos que se encuentren sobre la vía pública, industrias, parques, etc. El barrido es mediante cepillos cordoneros de acero de gran diámetro como se aprecia en la Figura 1-6 “Equipo ECOBAOS-600” en ambos laterales del equipo, los cuales giran direccionando los desechos hacia el punto de aspiración del equipo (toberas). También posee un sistema de aspersión de agua para una emisión de polvo mínima. Se encuentra montado sobre camiones 4x2, con un peso mínimo siendo un detalle importante para cargar la máxima suciedad recogida de las calles durante el trayecto y uso de la maquinaria.

A continuación, en la figura 1-6 “Equipo Barredora – Aspiradora” se puede apreciar como es físicamente la maquinaria.



Figura 2-1 Equipo Barredora – Aspiradora

Fuente. “www.econovo.com.arg”

2.2. **INFORMACIÓN TÉCNICA**

La BARREDORA ASPIRADORA ECOBAOS-600, es un moderno equipo que realiza múltiples funciones en forma individual y/o combinada mostradas a continuación:

- ✓ Aspiración de sólidos y/o líquidos por toberas laterales con la máquina en movimiento y/o detenida, con o sin riego.
- ✓ Aspiración lateral y barrido del mismo lado, de sólidos y/o líquidos con o sin riego.
- ✓ Aspiración por manguera auxiliar de succión móvil, con o sin riego.
- ✓ Todas estas funciones, simples y combinadas, hacen que el equipo se adapte en forma óptima a los requerimientos de operación.
- ✓ La simplicidad de manejo y operación del equipo desde la cabina (con excepción de la manga móvil de succión que se opera desde el exterior), hacen que el operador efectúe su tarea en forma eficiente, segura y sin estrés.
- ✓ La utilización de la manga de succión desde el exterior se efectúa por razones de eficiencia y seguridad en las tareas.

2.2.1. Características camión base

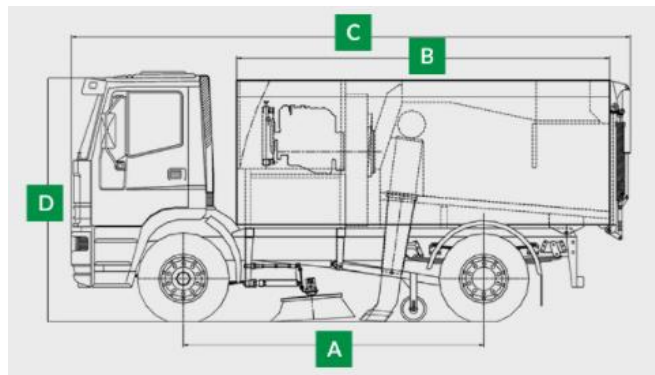
- ✓ Capacidad total a tierra: 16 Toneladas.
- ✓ Capacidad eje delantero: 5 Toneladas.
- ✓ Capacidad eje trasero: 11 Toneladas.
- ✓ Potencia del motor: 120 / 180 HP.
- ✓ Caja de velocidades: 5 marchas de avance sincronizadas y marcha de retroceso.
- ✓ Velocidad óptima de trabajo: hasta 20 Km/hora.
- ✓ Velocidad de traslado: 60 - 80 Km/hora.
- ✓ Dirección asistida hidráulicamente (de alta sensibilidad).
- ✓ Doble comando (opcional): Para barrer de uno u otro lado de la calzada (lado cordón), siempre en el mismo sentido de circulación.
- ✓ Sistema de freno: Aire comprimido.

2.2.2. Características equipo BARREDORA ASPIRADORA ECOBAOS-600 dimensiones:

- ✓ Largo total: 4300mm. (no incluye puerta trasera)
- ✓ Ancho total: 2570mm.

- ✓ Altura total con camión: 2780/2830 mm.
- ✓ Capacidad de tolva: 8000 Kg. (6 m³)
- ✓ Ángulo de volteo para descarga (incluye piso tolva): 60°.
- ✓ Peso total equipo sin combustible y sin agua: 4300 Kg.
- ✓ Ángulo apertura puerta trasera: 95°.
- ✓ Capacidad tanque agua de riego: 1600 Lts.
- ✓ Capacidad tanque de aceite hidráulico: 100 Lts.

En la Figura 1-7 Dimensiones equipo Barredora aspiradora ECOBAOS-600 se aprecian de mejor manera lo mencionado anteriormente.



A- Distancia entre ejes	3465 mm
B- Largo del equipo ECOBAOS-600	4300 mm
C- Largo total del equipo	6440 mm
D- Alto del equipo	2780 mm
Kilogramos del equipo	4300 kg

Figura 2-2 Dimensiones equipo Barredora aspiradora ECOBAOS-600

Fuente. “Datos técnicos Barredora Aspiradora ECOBAOS”

2.2.3. Descripción breve de los sistemas importantes del equipo ECOBAOS-600

➤ Sistema de Barrido

Mediante el uso de un motor hidráulico orbital 200 cm³/rev, 10 HP, marca DANFOSS, permite el giro de los cepillos laterales en cada costado del equipo, con una velocidad regulable de 50 a 150 RPM, según el tipo de suciedad. Este también posee las bocas de aspiración que van en

la parte posterior de los cepillos laterales, conectadas mediante mangueras de caucho sintético hacia el depósito de residuos y se habilita mediante la apertura de los flaps o flapetas.



Figura 2-3 Sistema de barrido

Fuente. “www.econovo.com.arg”

➤ Sistema de Recolección

Con el uso de un ventilador centrífugo, de caudal $5 \text{ m}^3/\text{seg}$, con una potencia de 110 HP y una velocidad de rotación 1.900 RPM, el cual es accionado a través de un embrague centrífugo que va acoplado al motor auxiliar del camión base, permite el giro del ventilador a las 900 RPM del motor, generando la aspiración y recolección de los residuos en las calles.

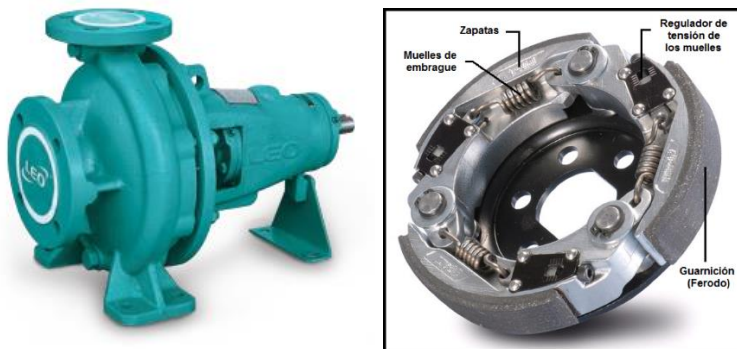


Figura 2-4 Sistema de recolección

Fuente. “Datos técnicos Barredora Aspiradora ECOBAOS”

➤ Sistema Hidráulico

Es el encargado de la apertura de la puerta trasera del equipo como a su vez la angulación del depósito de carga de los residuos, este sistema hidráulico alimenta completamente el circuito en su totalidad, posee una bomba hidráulica de engranajes la cual genera una presión máxima de 210 kg/cm^2 y un desplazamiento de $24 \text{ cm}^3/\text{rev}$.



Figura 2-5 Sistema hidráulico

Fuente. “www.econovo.com.arg”

➤ Sistema de Riego

Mediante una bomba presurizada centrífuga, la cual es accionada por transmisión de correa, con una presión máxima de 8 kg/cm^2 y un caudal de 30 lts/min, envía desde el tanque de agua con una capacidad de 1.300 litros hacia los pulverizadores con la finalidad de disminuir el polvo generado por el barrido de las calles.



Figura 2-6 Sistema de Riego

Fuente. “www.econovo.com.arg”

➤ Sistema Neumático

Es el encargado del posicionamiento e izaje de los cepillos de barrido como también para la habilitación de las bocas de aspiración (Flaps), mediante accionamiento eléctrico dentro de la cabina del conductor, funciona mediante la salida auxiliar del sistema neumático del camión por un módulo F-R-L (Filtro-Regulador-Lubricador)

2.3. MODOS Y EFECTOS DE FALLAS DE LOS SISTEMAS DEL EQUIPO ECOBAOS-600

La realización del análisis del Modo y Efecto de Fallas es una herramienta que permite la identificación y obtención de distintas fallas que pueden estar ocurriendo dentro de un equipo, sistema o componente, para poder evaluar y clasificar objetivamente los efectos, sus causas y las partes involucradas, manteniendo un método de documentación de estas así poder evitar su ocurrencia o poder enfrentar la falla más preparados.

También a cada componente se le identificara el NPR (Numero de prioridad de riesgo), con el fin de cuantificar y jerarquizar los modos de fallas, mediante la multiplicación de la Severidad, Ocurrencia y Detección, los valores fueron obtenidos mediante la ayuda de los mecánicos de la I. Municipalidad de Rinconada.

2.3.1. Valores de Jerarquización del N.P.R

Jerarquización Criticidad	
Criticidad	NPR
Alta	300-150
Media	149 - 100
Baja	99 - 0

Tabla 2-1 Jerarquización NPR

Fuente. “Norma SAE J1739”

2.3.2. Ocurrencia

Es la probabilidad que ocurra un modo de fallo al equipo, mostrándose en la siguiente figura.

PROABILIDAD DE FALLA	POSIBLE TASA DE FALLA	RANKING
Muy Alta: La falla es casi inevitable.	>1 en 2	10
	1 en 3	9
Alta: Generalmente asociadas a procesos similares o procesos previos, que presentan fallas con	1 en 8	8
	1 en 20	7
Moderada: Generalmente asociadas a procesos similares o procesos previos que experimentan fallas ocasionales, pero no en mayores proporciones.	1 en 80	6
	1 en 400	5
	1 en 2.000	4
Bajas: Fallas aisladas asociadas a procesos similares.	1 en 15.000	3
Muy Baja: Solo fallas asociadas con procesos casi idénticos.	1 en 150.000	2
Remota: La falla es poco probable. No se repiten las fallas de procesos casi idénticos.	< 1 en 1.500.000	1

Figura 2-7 Evaluación ocurrencia de fallas

Fuente. “Norma SAE J1739”

2.3.3. Severidad

Corresponde a la gravedad de los efectos de la falla, cuantificándose del 1 al 10, siendo el 10 el nivel más alto o severo.

EFEECTO	CRITERIO: Severidad del Efecto.	RANKING
Peligros sin Advertencia	Pone en peligro la seguridad del operario. Muy alto ranking de severidad cuando el modo de falla afecta la seguridad operativa y/o envuelve el no cumplimiento de regulaciones gubernamentales. La falla no se advierte al ocurrir.	10
Peligros con Advertencia	Pone en peligro la seguridad del operario. Muy alto ranking de severidad cuando el modo de falla afecta la seguridad operativa y/o envuelve el no cumplimiento de regulaciones gubernamentales. La falla se advierte al ocurrir.	9
Muy Alto	Perturbación grave a la línea productiva. Las pérdidas pueden alcanzar al 100% del producto. Equipo inoperable, pérdida de la función primaria. Cliente muy insatisfecho.	8
Alto	Perturbación menor en la línea productiva. La producción puede tener que ser ordenada y una part desechada (menor al 100%). Equipo operable, pero con un nivel de calidad reducido. Cliente insatisfecho.	7
Moderado	Perturbación menor en la línea de producción. Una porción (menor al 100%) puede ser desechada (no ordenada). Equipo operable, pero con algunos ítems de confort inoperables. El cliente experimenta insatisfacción.	6
Bajo	Perturbación menor en la línea productiva. 100% del producto tiene que ser adaptado. Equipo operable, pero con algunos ítems de confort con un nivel de calidad reducido. El cliente experimenta algo de insatisfacción.	5
Muy Bajo	Perturbación menor en la línea productiva. El producto puede ser ordenado y una porción (menor al 100% adaptado. Ajustes y terminaciones y sonidos en el ítem no están en conformidad. Defecto notado por la mayoría de los clientes.	4
Menor	Perturbación menor en la línea productiva. Una parte (menos al 100%) puede ser modificada en línea, pero fuera de la estación. Se presentan desajustes y chirridos que no están en conformidad. Defecto notado por el promedio de los clientes.	3
Muy Menor	Perturbación menor en la línea productiva. Una parte (menos al 100%) puede ser modificada en línea, pero fuera de la estación. Se presentan desajustes y pequeñas vibraciones en el ítem que no están en conformidad. Defecto notado por la minoría de los clientes.	2
Ninguno	Sin efectos.	1

Figura 2-8 Evaluación severidad de fallas

Fuente. “Norma SAE J1739”

2.3.4. Detección

Corresponde a la probabilidad que pueda ser detectada la falla, pudiendo prevenir este antes de que pase a mayores.

DETECCIÓN	CRITERIO: Probabilidad de Detección de un Modo de Falla.	RANKING
Casi Imposible	No existen controles disponibles para detectar el modo de falla.	10
Muy Remota	Muy remota probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	9
Remota	Remota probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	8
Muy Baja	Muy baja probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	7
Baja	Baja probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	6
Moderada	Moderada probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla	5
Moderadamente Alta	Moderadamente alta probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla	4
Alta	Alta probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	3
Muy Alta	Muy alta probabilidad de que los controles actuales puedan detectar el modo de falla.	2
Casi Cierta	Los actuales controles son casi certeros para detectar el modo de falla. Detección confiable.	1

Figura 2-9 Evaluación detección de fallas

Fuente. “Norma SAE J1739”

2.3.5. FMECA de los Sistemas del equipo ECOBAOS 600

El siguiente análisis FMECA corresponde a uno de los sistemas que componen el equipo ECOBAOS 600, el cual se visualiza mediante la siguiente figura. Los otros FMECA de los sistemas se encuentran en el [Anexo A](#).

FMECA SISTEMA HIDRAULICO									
Funcion principal	Falla Funcional		Modo de Falla		Efecto de Falla	S	O	D	NPR
1. Permite el levantamiento de la tolva recolectora del equipo ECOBAOS-600 como a su vez la apertura de la puerta trasera de este mismo para el retiro de los desechos recolectados durante el trayecto de trabajo	F.T 1	Falla Funcional Total: Tolva recolectora no genera movimiento	M.F 1.1	Bomba de engranaje trabada por contaminacion	No existe caudal ni levantamiento de presion	8	5	4	160
			M.F 1.2	Contaminacion cilindro hidraulico	No permite el movimiento por la acumulacion de agentes contaminantes	7	6	3	126
			M.F 1.3	Rotura de ruedas dentadas	No genera movimiento de caudal ni presion	8	5	4	160
			M.F 1.4	Rotura del estanque hidraulico	No existe aceite hidraulico para el funcionamiento del sistema	7	5	2	70
			M.F 1.5	Rotura acople del eje	No se genera el movimiento de la bomba de engranajes	8	4	3	96
			M.F 1.6	Lineas conductoras obstruidas	No permite el paso del aceite hidraulicos para el funcionamiento del sistema	7	4	4	112
			M.F 1.7	Lineas conductoras cortadas	Perdida total del aceite hidraulico transportado	8	5	3	120
	F.T 2	Falla Funcional Total: Puerta de tolva no genera movimiento	M.F 2.1	Contaminacion cilindros hidraulicos	No permite el movimiento por la acumulacion de agentes contaminantes	7	6	3	126
			M.F 2.2	Rotura del estanque hidraulico	No existe aceite hidraulico para el funcionamiento del sistema	7	5	2	70
			M.F 2.3	Rotura de ruedas dentadas	No genera movimiento de caudal ni presion	8	4	4	128
			M.F 2.4	Bomba de engranaje trabada por contaminacion	No existe caudal ni levantamiento de presion	8	5	4	160
			M.F 2.5	Lineas conductoras obstruidas	No permite el paso del aceite hidraulicos para el funcionamiento del sistema	7	4	4	112
			M.F 2.6	Lineas conductoras cortadas	Perdida total del aceite hidraulico transportado	8	5	3	120
	F.P 1	Falla Funcional Parcial: Tolva recolectora no sube completa	M.F 1.1	Sellos de la bomba de engranaje gastados	Perdida de presion en el sistema hidraulico por perdida de aceite	5	6	4	120
			M.F 1.2	Falta estanquiedad en el aceite hidraulico	Contamina el aceite hidraulico perdiendo propiedades y dañando componentes	5	5	3	75
			M.F 1.3	Falta de aceite hidraulico en estanque	Perdida de presion en el sistema hidraulico por falta de aceite	5	3	2	30
			M.F 1.4	Corte en la lineas conductoras	Perdida de presion en el sistema hidraulico por perdida de aceite	6	4	3	72
			M.F 1.5	Sellos cilindros gastados	Perdida de presion en el cilindro hidraulico por perdida de aceite	5	4	2	40
	F.P 2	Falla Funcional Parcial: Tolva recolectora baja muy rapido	M.F 2.1	Falta estanquiedad en el aceite hidraulico	Contamina el aceite hidraulico perdiendo propiedades y dañando componentes	5	5	3	75
			M.F 2.2	Valvula extranguladora unidereccional mal calibrada	Paso del aceite hidraulico muy rapido	6	5	3	90
	F.P 3	Falla Funcional Parcial: Puerta de tolva no abre completamente	M.F 3.1	Rotura del estanque hidraulico	No existe aceite hidraulico para el funcionamiento del sistema	7	5	2	70
			M.F 3.2	Componentes en cilindros hidraulicos	No permite el movimiento total por la acumulacion de agentes contaminantes	4	5	3	60
			M.F 3.3	Corte en la lineas conductoras	Perdida de presion en el sistema hidraulico por perdida de aceite	5	4	3	60
	F.P 4	Falla Funcional Parcial: Puerta de tolva no cierra completamente	M.F 4.1	Componentes en cilindros hidraulicos	No permite el movimiento total por la acumulacion de agentes contaminantes	4	5	3	60
			M.F 4.2	Aceite hidraulico contaminado	Perdida de propiedades del aceite y mal funcionamiento de la bomba	5	5	3	75

Figura 2-10 FMECA Sistema Hidráulico

Fuente. “Elaboración Propia”

2.4. ARBOL LOGICO DE TOMA DE DECISIONES

Este árbol lógico de toma de decisiones nos permite clasificar los modos de fallos que se encontraron anteriormente en los sistemas de nuestro equipo ECOBAOS-600, de manera lógica respondiendo las preguntas que se muestran en la “Figura 2-11 Árbol lógico toma de decisiones” con un Si o un NO, en este caso solo se clasificaran los modos de fallos críticos y semi-críticos.

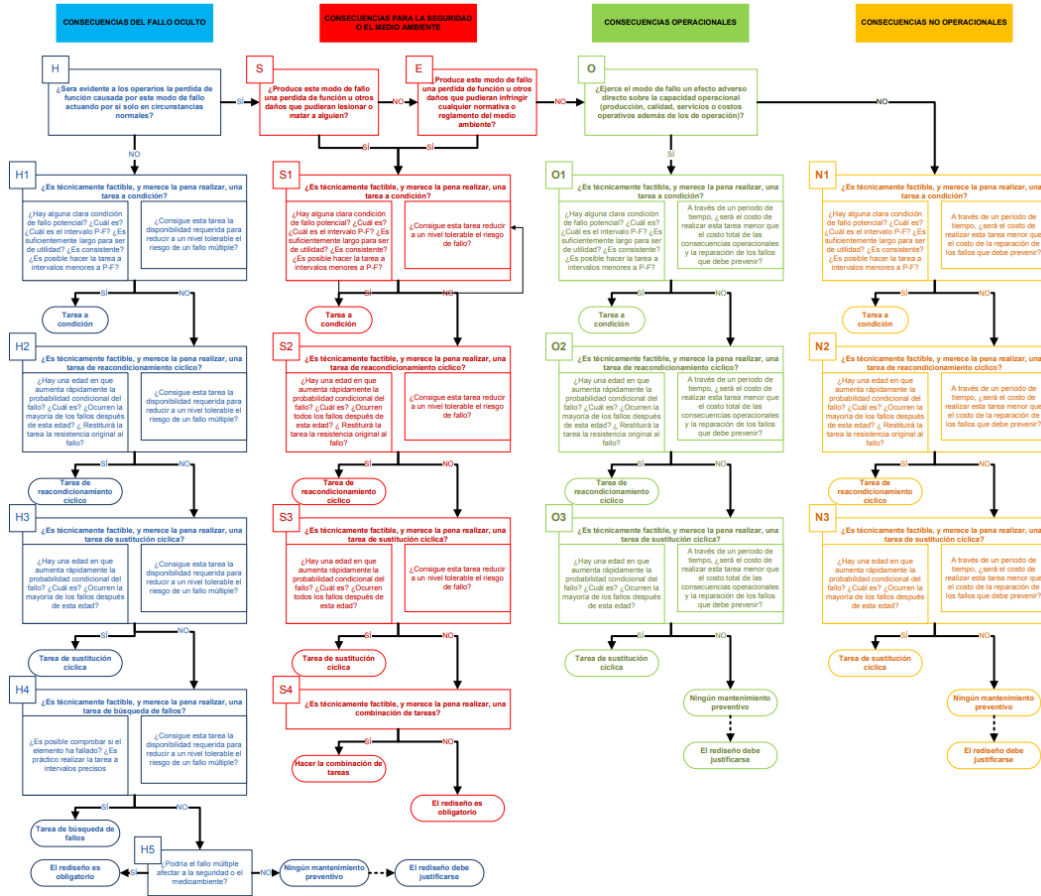


Figura 2-11 Árbol lógico toma de decisiones

Fuente. “<https://es.slideshare.net/cascomiranda/diagrama-decision-rcm>”

Todas las respuestas que se vayan generando respecto al árbol de toma de decisiones son introducidas dentro de la hoja de decisión que se aprecia en la “Figura 2-12 Hoja de decisión RCM” en donde las primeras 3 columnas hacen referencia a la información de FMECA lo que sería, Función (F), Falla Funcional (FF), Modo de Falla (MF).

Las columnas H, S, E, O, son las que nos permiten identificar las consecuencias del modo de falla en donde:

- H: Corresponde a la consecuencia de falla oculta
- S: Corresponde a la consecuencia para la seguridad y el medio ambiente
- E: Corresponde a la consecuencia operacional
- O: Corresponde a la consecuencia no operacional

Hoja de decisión I. Municipalidad de Rinconada			Equipo: Barredora ECOBAOS-600						Supervisor:				Firma		Hoja N°:						
			Sistema: Sistema Hidraulico						Realizado por:				Firma		Fecha:						
Referencia Información			Evaluación consecuencia				H1	H2	H3	Tarea a falta de				Tarea a Realizar				A Realizar por			
							S1	S2	S3												
							O1	O2	O3												
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4									

Figura 2-12 Hoja de decisión RCM

Fuente. “Elaboración propia”

Las siguientes 3 columnas permiten identificar las tareas de mantenimiento que se realizaran según el modo de falla y se dividen de la siguiente manera:

- H1, S1, O1, N1: En estas columnas se identifica si se pudo encontrar una tarea a condición cíclica ya sea mantenimiento predictivo o preventivo.
- H2, S2, O2, N2: En estas columnas se identifica si se pudo encontrar una tarea de reacondicionamiento cíclico como el mantenimiento preventivo.
- H3, S3, O3, N3: En estas columnas se identifica si se pudo encontrar una tarea de sustitución cíclica como el mantenimiento correctivo.

Las columnas H4, H5, S4 son respondidas si las respuestas de H3 y S3 son negativas, permitiendo hacer combinación de tareas, un rediseño obligatorio, o tareas de búsqueda de fallos.

A continuación, se puede ver un ejemplo de la hoja de decisiones del sistema hidráulico completada, las demás hojas de toma de decisiones de los otros sistemas se pueden ver en el [Anexo B](#)

Hoja de decisión I.Municipalidad de Rinconada			Equipo: Barredora ECOBAOS-600										Supervisor:				Firma	Hoja N°:	
			Sistema: Sistema Hidraulico										Realizado por:				Firma	Fecha:	
Referencia Información			Evaluación consecuencia				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	Tarea a falta de				Tarea a Realizar				A Realizar por	
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4							
1	F.T 1	MF 1.1	N	-	-	-	N	S	-	-	-	-	Realizar Mantenimiento preventivo, el cual nos permita identificar componentes que se encuentren en la bomba de engranaje como tambien en el aceite hidraulico.	Mecanico					
1	F.T 1	MF 1.2	N	-	-	-	S	-	-	-	-	-	Realizar inspeccion visual, para ver el estado que se encuentra el cilindro hidraulico de levante y limpiarlo si es necesario.	Mecanico					
1	F.T 1	MF 1.3	S	N	N	S	N	S	-	-	-	-	Realizar mantenimiento preventivo, identificando el estado de los engranajes tanto motriz como conducido.	Mecanico					
1	F.T 1	MF 1.5	S	N	N	S	S	N	S	-	-	-	Verificar el acople que genera el movimiento a la bomba de engranaje no posea daño.	Mecanico					
1	F.T 1	MF 1.7	S	N	S	-	N	S	-	-	-	-	Realizar inspeccion visual, verificando que no se encuentre goteo de las lineas hidraulicas que contaminen el suelo de la comunidad.	Mecanico					
1	F.P 1	MF 1.3	N	-	-	-	S	-	-	-	-	-	Verificar la cantidad de aceite que se encuentra en el estanque y a su vez inspeccionar el estado de este, si es necesario rellenar o cambiar.	Mecanico					

Figura 2-13 Hoja de decisión RCM Sistema Hidráulico

Fuente. “Elaboración propia”

3. **CAPITULO 3: CREACION DE FICHAS DE TRABAJOS E INSPECCIONES DE LA
MAQUINARIA ECOBAOS-600**

3.1. PROPUESTA DE IMPLEMENTACION “DET” PARA INSPECCION Y MANTENCION A MODOS DE FALLOS CRITICOS FMECA

A continuación, se darán a conocer las tareas a los componentes críticos obtenidos mediante la realización del FMECA de todos los sistemas que componen al equipo ECOBAOS-600 mediante la herramienta DET (Detalle del Trabajo), la cual funciona como guía para que los trabajadores cumplan el paso a paso para la mantención de los componentes críticos e los sistemas y de cualquier elemento, maquinarias pertenecientes a la I. Municipalidad de Rinconada.

3.1.1. Sistema Hidráulico

DETALLE DEL TRABAJO “DET” BOMBA DE ENGRANAJES			
Nombre Líder		Paso Realizado	
Fecha		SI	NO
Descripción de los pasos a seguir			
1.	Realización de la documentación necesaria para poder realizar el trabajo correspondiente.		
2.	Organización del personal y herramientas que se utilizaran para el mantenimiento		
3.	Llegada del personal al punto de trabajo		
4.	Retiro de bomba de engranajes ubicada en el soporte base		
5.	Limpiar toda la superficie de la bomba de engranajes		
6.	Marcar ambas tapas con la superficie principal para no perder orientación		
7.	Retirar pernos de fijación, guardarlos con sus golillas de presión		
8.	Retirar tapa interior de la bomba de Engranajes e inspeccionar empaquetadura que se encuentre en un buen estado.		
9.	Retirar tapa que se encuentra en sentido del eje, inspeccionar empaquetaduras, el rodamiento y por último el retén.		
10.	Retirar descansos interiores de la bomba de engranajes y a su vez la rueda motriz y conducida		

11.	Verificar bujes de los descansos, que no posean marcas de desgastes y corrosión.		
12.	Inspeccionar los engranajes para identificar el tipo de desgaste o corrosión		
13.	Revisión de los acoples hacia la bomba de engranajes		
14.	Armado e instalación de la bomba de engranajes		
DETALLES/INCONVENIENTES EN LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO			
HERRAMIENTAS UTILIZADAS			
1.		6.	
2.		7.	
3.		8.	
4.		9.	
5.		10.	

Tabla 3-1 “DET Bomba de Engranajes”

Fuente. Elaboración Propia

✓ Filtros

Inspeccionar el estado del filtro ya que es la primera línea de defensa contra la contaminación, se utiliza un filtro de un rango de 3 micrones y que además eliminen la humedad del aire a través de material desecantes, si este ya se encuentra desgastado o saturado por humedad cambiara de color, cuando esto ocurra es necesario el cambio del filtro.

✓ Líneas conductoras

Inspeccionar las líneas conductoras hidráulicas, con mayor cuidado las que están expuestas al exterior del equipo ya que estas son propensas a sufrir un golpe o dañarse por la constante exposición al sol, inspeccionar que estas no se encuentren picadas, cortadas existiendo fuga del aceite lubricante, que no se encuentren desgastadas y que estén bien acopladas.

✓ Estanque hidráulico

Se inspeccionará el estado del estanque hidráulico, que este se encuentre hermético, para que no exista contaminación del aceite lubricante ya sea con agua o partículas sólidas, que no posea fuga de aceite en grandes cantidades ya que este agente es dañino para el medio ambiente y al momento de vaciar el estanque evaluar la corrosión que posee el suelo del estanque.

✓ Inspección de aceite lubricante

Inspeccionar visualmente el aceite lubricante en búsqueda de humedad, partículas de desgaste, su color, la temperatura del aceite, etc. Reportando los datos obtenidos directamente al supervisor. Si es necesario cambiar el aceite utilizar según fabricante:

- YPF HIDRÁULICO ISO 46 ADITIVADO
- CONCHA HIDRÁULICO TELLUS 46 ADITIVADO
- ESSO HIDRÁULICO NUTO 46 ADITIVADO
- TUTELA HIDRÁULICO POWER 46 ADITIVADO
- ELF HIDRÁULICO OLNA 46 ADITIVADO

3.1.2. Sistema Neumático

DETALLE DEL TRABAJO “DET” COMPRESOR DE PISTONES			
Nombre Líder		Paso Realizado	
Fecha		SI	NO
Descripción de los pasos a seguir			
1.	Realización de la documentación necesaria para poder realizar el trabajo correspondiente.		
2.	Organización del personal y herramientas que se utilizaran para el mantenimiento.		
3.	Llegada del personal al punto de trabajo.		
4.	Retiro del compresor de pistón, acoplado mediante engranajes.		
5.	Revisión engranajes de acople en búsqueda de desgaste.		
6.	Limpieza exterior de la culata, el bloque y la carcasa.		
7.	Retirar pernos de fijación con sus golillas de presión de la culata hacia el bloque.		
8.	Revisión del estado de la culata, limpiar superficie si se encuentra contaminada, corroborar el estado de la tapa de admisión y de presión.		
9.	Retirar pernos acoplados en la cara del eje de la carcasa, para retirar tapa.		
10.	Inspeccionar el rodamiento y la empaquetadura que posee la tapa del eje.		
11.	Retiro del cigüeñal del compresor del pistón, inspeccionar estado de este y entradas de lubricante.		
12.	Retiro de los pernos que acoplan el bloque con la carcasa.		
13.	Retiro del conjunto biela, pistón y anillos.		
14.	Quitar pines de soporte del bulón, para desacoplar la biela del pistón.		
15.	Inspeccionar el estado de los anillos del pistón en búsqueda de desgaste.		
16.	Retirar tapa trasera de la carcasa, para inspeccionar el buje trasero que soporta el cigüeñal.		

17.	Armado e instalación del compresor de pistón.		
DETALLES/INCONVENIENTES EN LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO			
HERRAMIENTAS UTILIZADAS			
1.		7.	
2.		8.	
3.		9.	
4.		10.	
5.		10.	

Tabla 3-2 “DET Compresor de Piston”

Fuente. Elaboración Propia

3.1.3. Sistema de Recolección

DETALLE DEL TRABAJO “DET” VENTILADOR CENTRIFUGO			
Nombre Líder		Paso Realizado	
Fecha		SI	NO

Descripción de los pasos a seguir			
1.	Realización de la documentación necesaria para poder realizar el trabajo correspondiente.		
2.	Organización del personal y herramientas que se utilizaran para el mantenimiento.		
3.	Llegada del personal al punto de trabajo.		
4.	Desacoplar correa de transmisión del embriague centrifugo hacia el ventilador centrifugo.		
5.	Retirar pernos de acoplamiento para quitar la turbina.		
6.	Limpieza a la superficie de la turbina.		
7.	Retirar boca de aspiración quitando los pernos que la sujetan.		
8.	Retirar tornillo central del ventilador centrifugo.		
9.	Retirar pasador que acopla el rotor con el eje.		
10.	Inspeccionar el estado del rodamiento del eje en búsqueda de desgaste.		
11.	Verificar estado del rotor, en búsqueda de desgaste.		
12.	Inspección del estado de la correa de transmisión.		
13.	Armado e instalación del Ventilador Centrifugo		
DETALLES/INCONVENIENTES EN LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO			
HERRAMIENTAS UTILIZADAS			
1.		7.	

2.	8.
3.	9.
4.	10.
5.	10.

Tabla 3-3 “DET Ventilador Centrifugo”

Fuente. Elaboración Propia

DETALLE DEL TRABAJO “DET” EMBRIAGUE CENTRIFUGO			
Nombre Líder		Paso Realizado	
Fecha		SI	NO
Descripción de los pasos a seguir			
1.	Realización de la documentación necesaria para poder realizar el trabajo correspondiente.		
2.	Organización del personal y herramientas que se utilizaran para el mantenimiento.		
3.	Llegada del personal al punto de trabajo.		
4.	Retiro de pernos que soportan la carcasa al motor.		
5.	Inspeccionar estado interno de la carcasa, en búsqueda de desgaste excesivo.		
6.	Retirar perno de fijación del embriague centrifugo, para poder retirar este mismo.		
7.	Revisar el estado de las zapatas y su guarnición, para ver el desgaste que posee, cambiar embriague si es necesario		
8.	Armado e instalación del Embriague Centrifugo		
DETALLES/INCONVENIENTES EN LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO			

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
1.	7.
2.	8.
3.	9.
4.	10.
5.	10.

Tabla 3-4 “DET Embriague Centrifugo”

Fuente. Elaboración Propia

3.1.4. Sistema de Barrido

DETALLE DEL TRABAJO “DET” MOTOR HIDRAULICO			
Nombre Líder		Paso Realizado	
Fecha		SI	NO
Descripción de los pasos a seguir			
1.	Realización de la documentación necesaria para poder realizar el trabajo correspondiente.		
2.	Organización del personal y herramientas que se utilizaran para el mantenimiento.		
3.	Llegada del personal al punto de trabajo.		

4.	Retirar pernos que acoplan el motor hidráulico a los cepillos de barrido.		
5.	Limpieza de toda la superficie del motor hidráulico.		
6.	Quitar pernos de tapa primaria e inspeccionar el estado del sello		
7.	Retirar el eje de la carcasa y a su vez el seguro seeger que es el que acopla el rodamiento al eje.		
8.	Revisión del estado del rodamiento, en búsqueda de desgaste prematuro.		
9.	Armado e instalación del Motor hidráulico.		
DETALLES/INCONVENIENTES EN LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO			
HERRAMIENTAS UTILIZADAS			
1.		7.	
2.		8.	
3.		9.	
4.		10.	
5.		10.	

Tabla 3-5 “DET Motor Hidráulico”

Fuente. Elaboración Propia

✓ Cordones de barrido

Se le hará una inspección visual para ver el estado de los cordones, su desgaste para tomar una decisión si necesitan reemplazo o pueden seguir cumpliendo con su función principal.

3.1.5. Sistema de Riego

DETALLE DEL TRABAJO “DET” BOMBA DE AGUA			
Nombre Líder		Paso Realizado	
Fecha		SI	NO
Descripción de los pasos a seguir			
1.	Realización de la documentación necesaria para poder realizar el trabajo correspondiente.		
2.	Organización del personal y herramientas que se utilizaran para el mantenimiento.		
3.	Llegada del personal al punto de trabajo.		
4.	Desacople de la bomba de agua y la correa de distribución de potencia.		
5.	Limpiar superficie de la carcasa de la bomba de agua.		
6.	Quitar pernos que fijan la carcasa al acople y hacer retiro de la carcasa.		
7.	Inspeccionar el interior de la carcasa y las empaquetaduras en busca de desgaste.		
8.	Retirar el impulsor quitando el perno de acople y a su vez el sello mecánico.		
9.	Inspeccionar los alabes de la bomba que se encuentren en buen estado y no posean desgaste.		
10.	Inspeccionar el estado de los rodamientos.		
11.	Armado e instalación de la Bomba de Agua.		
DETALLES/INCONVENIENTES EN LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO			

HERRAMIENTAS UTILIZADAS	
1.	7.
2.	8.
3.	9.
4.	10.
5.	10.

Tabla 3-6 “DET Bomba de Agua”

Fuente. Elaboración Propia

✓ Líneas conductoras

Inspeccionar las líneas conductoras neumáticas, con mayor cuidado las que están expuestas al exterior del equipo ya que estas son propensas a sufrir un golpe o dañarse por la constante exposición al sol, inspeccionar que estas no se encuentren picadas, cortadas existiendo fuga del aire, que no se encuentren desgastadas y que estén bien acopladas.

✓ Estanque de agua

Se inspeccionará el estado del estanque de agua, que este se encuentre hermético, para que no exista contaminación del agua con partículas sólidas, que no posea fuga para no generar un desperdicio de agua, observar por el interior que no se encuentre oxidado o con partículas contaminantes.

3.2. PROPUESTA IMPLEMENTACION DE APLICACIÓN FRACTTAL

La aplicación o sistema Fracttal es un software inteligente el cual facilita la gestión de mantenimiento de los equipos de cualquier empresa que practique el mantenimiento, ayudando tanto en la planificación de actividades, asignación de personal de trabajo, entrega KPIs entre otras características que este posee, es un software online fácil de usar en donde toda información que se suba respecto a los equipos quedara guardada en la nube de cada usuario.

La utilización de este software dentro de la I. Municipalidad de Rinconada, nos ofrecerá una gestión de todos los equipos no solamente del activo en cuestión de este trabajo de título, dispondrá de información actualizada al equipo de mantenimiento, como también a medida de los trabajos realizados se podrán completar algunas secciones de este software como lo son las herramientas que se utilizaran en cada trabajo, la cantidad de personal requerido, el gasto que fue necesario para realizar dicha tarea entre otras más secciones que posee.

A continuación, se presentarán las tareas y ordenes de trabajo que se subieron dentro de la aplicación respecto al FMECA realizado anteriormente, cabe destacar que a medida que se realicen los trabajos se tendrán que ir completando algunas secciones de este software mencionadas anteriormente para así disminuir tiempos muertos que existen dentro del departamento de mantención.



☐	Descripción	Tareas asociadas	Activos vinculados
☐	EQUIPO ECOBAOS-600 SISTEMA DE BARRIDO	4	0
☐	EQUIPO ECOBAOS-600 SISTEMA DE RECOLECCION	3	0
☐	EQUIPO ECOBAOS-600 SISTEMA HIDRAULICO	5	0
☐	EQUIPO ECOBAOS-600 SISTEMA NEUMATICO	5	0
☐	EQUIPO ECOBAOS-600 SISTEMA RIEGO	5	0

Figura 3-1 “Plan de tareas de sistemas ECOBAOS-600”.

Fuente. Elaboración propia Software Fracttal

Dentro de los planes de tareas encontraremos las tareas asociadas a cada sistema que se efectuaran a lo largo del tiempo, estas pueden ser programadas ya sea diariamente, semanal, mensual, semestral... etc. Para así generar un mantenimiento preventivo de los equipos que

componen dichos sistemas en el [Anexo C](#) se encuentran los demás sistemas introducidos al software Fracttal.

Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2	¿Pareo de equipo?	Tiempo de paro por manteni...
Aceite hidraulico	Si	Medio	30mins	Inspeccion	TECNICO EN MANTENI...	COMPONENTE HIDRAU...	Si	45mins
Filtros	Si	Baja	30mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO DE FILTRADO	Si	45mins
Mangueras Hidraulicas	Si	Medio	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	COMPONENTE HIDRAU...	Si	40mins
Manometro	Si	Baja	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	COMPONENTE HIDRAU...	Si	30mins
Revision Bomba de Engranaje	Si	Alta	62H 10mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO DE BOMBEO	Si	62H 30mins

Figura 3-2 “Plan de tareas equipos dentro del sistema hidráulico”.

Fuente. Elaboración propia Software Fracttal

Dentro de las tareas mostradas en la Figura 3-1 “Plan de tareas equipos dentro del sistema hidráulico”, se encuentran subtareas a realizar por el equipo de mantención de la I. Municipalidad de Rinconada, en el [Anexo C](#) se muestran todas las subtareas a realizar de cada sistema.

1. Revision Estado del Eje
Tipo: Verificación
Grupo/Parte: COMPONENTE
Obligatorio: Si
Iteraciones: ---
2. Inspección de fuga entre líneas hidráulicas
Tipo: Texto
Grupo/Parte: MANGUERAS
Obligatorio: Si
Iteraciones: ---
3. Inspeccionar estado del lubricante de la bomba
Tipo: Texto
Grupo/Parte: SISTEMA DE LUBRICACION
Obligatorio: Si
Iteraciones: ---
4. Inspeccionar en búsqueda de agente contaminante que este trabando la bomba
Tipo: Si / No
Grupo/Parte: CALAJA DE ENGRANAJE
Obligatorio: No
Iteraciones: ---
5. Inspección en búsqueda de desgaste de material
Tipo: Texto
Grupo/Parte: CALAJA DE ENGRANAJE
Obligatorio: No
Iteraciones: ---
6. Inspección visual
Tipo: Texto
Grupo/Parte: COMPONENTE
Obligatorio: Si
Iteraciones: ---

Figura 3-3 “Plan de sub tareas bomba engranajes dentro del sistema hidráulico”.

Fuente. Elaboración propia Software Fracttal.

Destacar que cuando se realice estas subtareas, se debe ir completando las siguientes opciones que posee el software como lo es los insumos que se van a ocupar, las herramientas, también se puede agregar el costo por externalizar alguna subtask, a su vez se pueden adjuntar archivos, como Excel, planillas generar notas y ordenes de trabajo, para un tiempo determinado.

3.3. RECOMENDACIONES BASADAS EN EL MANUAL DEL FABRICANTE

Con estas recomendaciones lo que se quiere lograr es que la maquinaria se encuentre limpia, calibrada y en buen estado antes y después de su uso, para poder aprovechar su máximo rendimiento y también para que trabaje con los parámetros entregados por el fabricante.

Como primera recomendación es realizar un lavado general de la maquinaria post uso de esta mejorando la presentación a la hora de andar por las vías de la comuna de Rinconada, también como las horas de trayecto son entre 8 a 9, es necesario ver la cantidad de petróleo que esta posee, y a su vez la revisión del tanque de agua para el sistema de riego antipolvo, lo mejor es trabajar con ambos tanques a su máxima capacidad.

3.3.1. Sistema Neumático

En el circuito neumático se realizarán las siguientes secuencias de paso para poder controlar la regulación del lubricador, decantador y regulador mediante la ayuda de la Figura 2-2 “Control y regulación circuito neumático”.

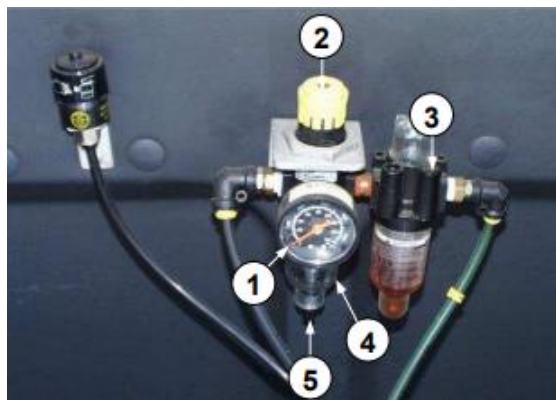


Figura 3-4 “Control y regulación circuito neumático”.

Fuente. Manual de operación ECOBAOS-600

➤ Regulador.

La presión correcta en el manómetro N°1 de la Figura 3-2, deberá ser de 8 Kg/cm². Si la presión es menor o mayor que la correcta deberá procederse a su ajuste mediante los siguientes pasos.

Procedimiento:

Si la presión es menor, destrabar válvula N°2 de la Figura 3-2 y girarla en sentido horario hasta llegar al valor correcto, luego trabar válvula. Si la presión es mayor realizar el procedimiento a la inversa.

➤ **Lubricador:**

La lubricación correcta en el circuito deberá ser de una gota de aceite por cada vez que se acciona cualquier perilla de las válvulas neumática ubicadas en el tablero de comandos en el interior de cabina, si el goteo es mayor o menor al correcto, proceder a su ajuste.

Procedimiento:

Si el goteo es mayor, girar tornillo N° 3 de la Figura 3-2 en sentido horario hasta llegar al goteo correcto, si el goteo es menor, realizar el procedimiento a la inversa.

➤ **Decantador:**

Para la limpieza del decantador proceder de la siguiente manera:

- A. Drenado de líquido: Reducir presión con válvula N°2, drenar liquido de recipiente N°4 girando en sentido antihorario la válvula inferior N°5, todos de la Figura 3-2
- B. Limpieza de filtro: despresurizar circuito, con válvula N°2, desenroscar recipiente N°4, todos de la Figura 2-2, desenroscar filtro, lavar con agua y jabón, si es necesario cambiar.

3.3.2. Sistema Hidráulico

En el circuito hidráulico de descarga se realizarán las siguientes secuencias de paso para poder controlar la regulación del lubricador, decantador y regulador mediante la ayuda de la Figura 2-3 “Control y regulación de presión general de la válvula direccional múltiple de circuito de descarga y giro cepillos”.

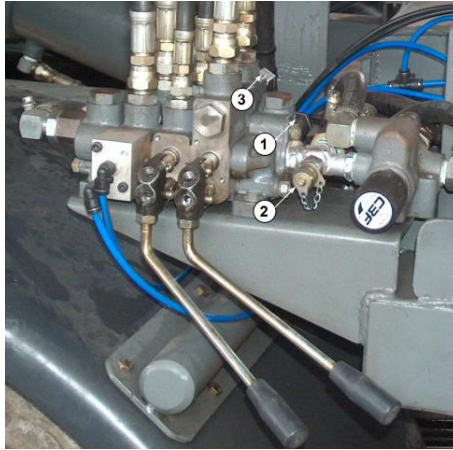


Figura 3-5 “Control y regulación de presión general de la válvula direccional múltiple de circuito de descarga y giro cepillos”.

Fuente. Manual de operación ECOBAOS-600

La válvula limitadora de presión se encuentra ubicado en el lateral derecho entre la tobera de succión y guardabarros trasero.

➤ Control y procedimientos subida depósito de residuos

- A. Conectar manómetro en punto N°2 de la Figura 2-3
- B. Habilitado el circuito hidráulico para la operación de descarga, abrir puerta trasera hasta el punto máximo y mantener la palanca de comando pulsada, la presión correcta a leer en el manómetro es de 170 Kg/cm². Si la presión es mayor o menor que la correcta deberá procederse a su ajuste.

➤ Calibración y Procedimiento:

- A. Aflojar contratuerca de tornillo ubicado en cartucho N°1 todo de la Figura 2-3. Si la presión es menor que la correcta, ajustar tornillo y si es mayor aflojarlo hasta llegar a la presión correcta. Luego ajustar la contratuerca.

➤ Control y procedimientos bajada depósito de residuos

- A. Conectar manómetro en punto N°2 de la Figura 2-3.

- B. Operar bajando depósito hasta apoyar en pie de seguridad y seguir presionando un tiempo.
- C. Aflojar contratuerca de tornillo ubicado en cartucho N°3 todo de la Figura 2-3 y aflojar dicho tornillo hasta que esté a punto de salir de su alojamiento.
- D. Ajustar tornillo mientras se mantiene operada hacia abajo la palanca de bajar depósito hasta leer una presión de 50 kg/mm².

3.3.3. Sistema Aspiración

➤ Regulación tobera de aspiración

La cota delantera de tobera (40mm) como se aprecia en la Figura 3-4 “Regulación estándar tobera de aspiración”. podrá modificarse para obtener mejores prestaciones, a saber:

Cuando el elemento a succionar fuera líquido, podría reducirse la cota hasta prácticamente el nivel del líquido.

Este tipo de regulaciones puede efectuarse en ruta, cuantas veces se crea conveniente.

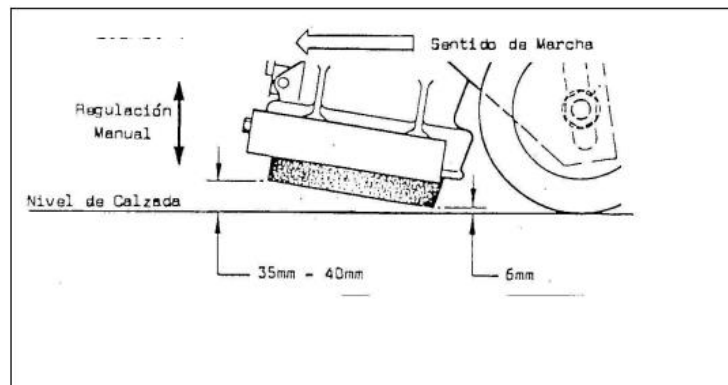


Figura 3-6 “Regulación estándar tobera de aspiración”.

Fuente. Manual de operación ECOBAOS-600

3.3.4. Sistema mecánico de barrido

Los cepillos laterales de barrido poseen una angulación estándar la cual se puede apreciar en la figura Figura 3-4 “Angulación estándar cepillos laterales de barrido”. Esta se considera adecuada, cuando un sector de 140° hace contacto con la calzada

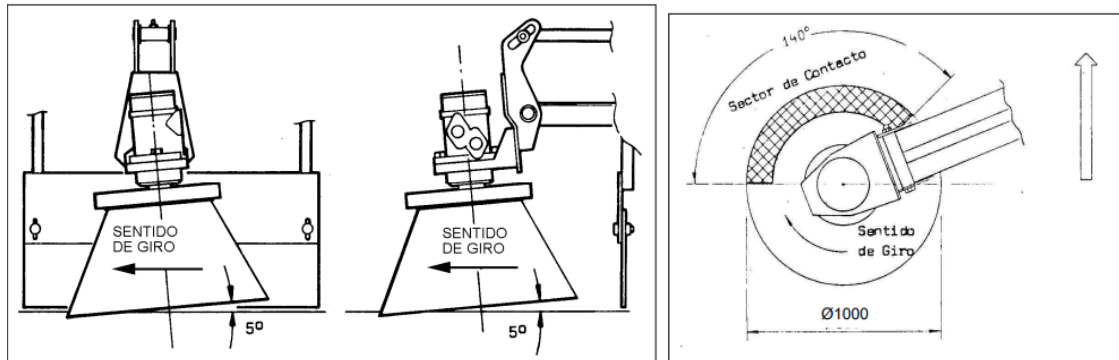


Figura 3-7 “Angulación estándar cepillos laterales de barrido”

Fuente. Manual de operación ECOBAOS-600

También cabe destacar que, según el desgaste, uso y condiciones de resistencia de los cordones de barrido, va a poseer un control de la carga vertical aplicada sobre estos para poder generar la copa adecuada de trabajo como se aprecia en la Figura 2-5 “Copa adecuada cepillos laterales de barrido”

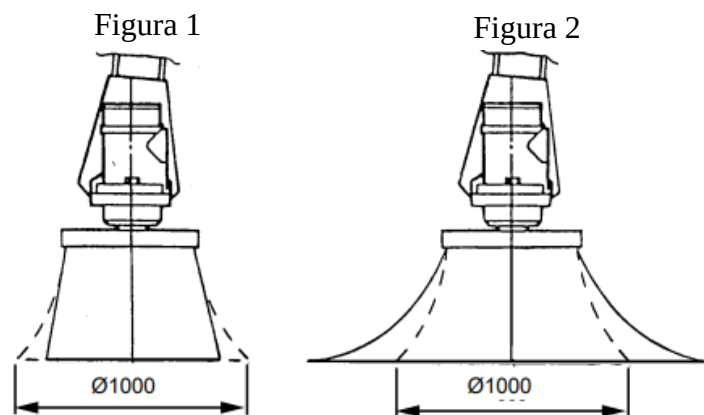


Figura 3-8 “Copa adecuada cepillos laterales de barrido”

Fuente. Manual de operación ECOBAOS-600

Según el manual existen distintas velocidades de los cepillos de barrido para los diferentes contextos en que la maquina realizara sus funciones a continuación se detallan el tipo de tarea y las RPM optimas, aunque se puede regular a conveniencia de uno pudiendo mejorar la calidad del barrido.

Tipo de Tarea	RPM del Barrido
Calzadas sin agua, con arena, tierra, hojas, etc. en cantidades y proporciones normales.	70/90
Calzada sin agua, con arena y/o tierra muy pegada.	80/100
Calzada con abundantes hojas pegadas y/o húmedas.	75/95
Calzada con abundantes hojas sueltas	50/60
Calzada con agua y abundantes residuos (arena, barro).	70/90
Calzada con abundante agua y pocos residuos.	50/60

Tabla 3-7 “RPM del barrido según tipo de tarea”

Fuente. Manual de operación ECOBAOS-600

3.4. PLANILLA DE COSTOS

Debido a que los mecánicos dentro de la I. Municipalidad de Rinconada son automotrices, para un mantenimiento mayor de los sistemas mencionados anteriormente, es necesario contratar a un Técnico en Mantenimiento.

Se comparará los servicios realizados por la empresa llamada ECOALLIANCE SPA, que es una empresa que trabaja dentro de la V Región, y ofrece sus servicios a la Municipalidad de Rinconada, los costos que cobra por sus servicios por una revisión integral sin repuesto es.

Externalizacion	Costo
Servicio promedio por equipo sin repuesto	\$350.000

Tabla 3-8 “Costos de Revisión Integral ECOALLIANCE SPA”

Fuente. Elaboración propia en base a documentos

Cabe destacar que el servicio corresponde por solo 1 equipo, esto significa que sin fallara otro equipo cobrarían la misma cantidad de dinero por la revisión y otro monto que ellos lo fijan por los repuestos y mano de obra, entonces ese precio puede ser bastante elevado en el mes si

fallaran 3 equipos simultáneamente, y solo sería el mantenimiento a los equipos con fallos, entonces ese es un punto en contra y a su vez no existe el monitoreo de los equipos con la generación de documentos o indicadores, para poder llevar un historial de fallo y reparación.

Es por esto que, para minimizar estos costos por externalización del mantenimiento de los equipos mencionados en primer capítulo, se genera un plan de acción en la gestión del área de mantención para que el mismo departamento de SECPLAC genere estos mantenimientos, introduciendo planillas de monitoreo para poder llevar un registro de datos obtenidos por mantención y a su vez como inversión inicial insumos y personal que se pueden apreciar en la siguiente tabla.

Personal	Cantidad	Costo Bruto
Tecnico en Mantencion	1	\$700.000
Insumos	Cantidad	Costo
Carro Herramientas	1	\$830.000
Set de Herramientas	1	\$260.000
Software Fracttal	1	\$1.870.128 al año
Corchetera	1	\$5.000
Perforadora	1	\$10.000
Archivador	5	\$15.000
Impresora	1	\$100.000
TOTAL INVERSION 1° MES		\$3.790.128
GASTO MENSUAL DESDE 2° MES EN ADELANTE		\$700.000

Tabla 3-9 “Costos de Mantención”

Fuente. Elaboración Propia

Entonces si el costo por externalización sin repuestos corresponde aprox. \$400.000 por cada uno de los equipos dependiendo cuantos equipos fallen durante el mes aumentaría su valor considerablemente, en cambio sí se les entregan las herramientas adecuadas al personal de

mantención que integraría la I. Municipalidad de Rinconada, se tendrá que tener una inversión inicial por insumos de \$3.790.128 y luego los siguientes meses solo correspondería al sueldo del equipo de mantención, puede que sea un elevado costo por inversión, pero con proyección a futuro se podrá contar con un monitoreo constante de todos los equipos pertenecientes a la Municipalidad de Rinconada a través de la implementación del software Fracttal y programar las mantenciones correctivas o preventivas más críticas de cada uno de estos equipos, aumentando su disponibilidad, disminuyendo tiempos muertos de preparación por fallas no previstas y monitoreando cada equipo.

A continuación, en la Tabla 3-10 y 3-11 se ven los costos anuales de la propuesta que se esta efectuando vs costos aproximados por externalizar el mantenimiento, si en caso de que la I. Municipalidad de Rinconada no quisiera implementar lo que es la herramienta fractal por el gasto que esta contribuye, los costos quedarían igualados en \$8.400.000.

Año	Proceso de Gestion del Mantenimiento
1	\$ 11.490.128
2	\$ 10.270.128
3	\$ 10.270.128
4	\$ 10.270.128
5	\$ 10.270.128

Tabla 3-10 “Costos de Propuesta Mantención Anual”

Fuente. Elaboración Propia

Año	Costo Externalizacion Mantencion
1	\$ 8.400.000
2	\$ 8.400.000
3	\$ 8.400.000
4	\$ 8.400.000
5	\$ 8.400.000

Tabla 3-11 “Costos de Mantención Externalizado”

Fuente. Elaboración Propia

3.5. **MONITOREO DE FALLAS**

Para poder obtener una retroalimentación de las mantenciones se implementó una ficha de indicadores para el equipo intervenido, con el fin de poder organizar los tiempos, los insumos

y herramientas a utilizar en la intervención para en un futuro poder entregar documentos de trabajos en donde se especifique la tarea y todo lo necesario para poder efectuarla.

Categoría	Medidas/ Indicadores	Unidad	Descripción
Medida de desempeño de equipos	Numero de Fallas	N°	Numero de Fallas según consecuencias
	Frecuencia de Fallas	N°/Ud. de tiempo	Numero de fallas por unidad de tiempo
	MTBF	Horas	Tiempo medio de falla
	MTTR	Horas	Tiempo medio de reparacion
	Disponibilidad	%	MTBF/(MTBF+MTTR)

Tabla 3-10 “Monitoreo de fallas”

Fuente. Elaboración Propia en base a clases

3.6. ANALISIS DE RIESGO DEL TRABAJO

Antes de comenzar a realizar una intervención a cualquier sistema del equipo ECOBAOS-600, que requieran el uso de manos y puedan encontrarse en peligro se debe realizar lo que se conoce como AST, para poder saber los peligros que se puede encontrar el mantenedor a la hora de realizar dicha mantención poniéndolo al tanto para que tome las medidas necesarias para prevenir un accidente ya que lo más importante es que el trabajador llegue sano a su casa.

3.6.1. Ficha de Análisis de Riesgos del Trabajo

	ANÁLISIS RIEGOS DEL TRABAJO (ART)	
Empresa:	Fecha:	Hora de inicio:
Actividad a realizar:	Equipo:	Hora de termino:
Datos de los participantes		
Nombre	RUT	Firma

Secuencia de pasos	Peligros	Si	Riesgos	Si
	Trabajo altura		Quemadura	
	Equipo energizado		Atrapamiento	
	Carga suspendida		Atropello o choque	
	Proyección partículas		Caída de igual o distinto nivel	
	Equipos en movimiento		Golpeado con o contra	
	Mal estado de la herramienta		Corte o punzamiento	
	Piso desnivelado		Sobreesfuerzo	
	Otro:		Otros:	
Medidas preventivas de peligros y riesgos				
Nombre supervisor	RUT	Firma		

Tabla 3-11 “ART I. Municipalidad de Rinconada”

Fuente. Elaboración Propia

4. CONCLUSION

Con el análisis que se realizó dentro de la I. Municipalidad de Rinconada, se detallaron los pasos a efectuar para poder gestionar de mejor manera el mantenimiento a sus equipos, el trabajo en equipo dentro de los departamentos de mantención de la I. Municipalidad de Rinconada dará resultados positivos para poder gestionar el mantenimiento de los equipos.

Mediante un Análisis de Criticidad de los equipos se obtuvieron cuáles eran los más críticos para efectuarles un plan de mantenimiento, pero la Municipalidad necesitaba gestionar el equipo ECOBAOS-600, es por lo que se utilizó este equipo para la realización del trabajo de título, obteniendo la información técnica y todo lo necesario para desarrollar la gestión.

Gestionar el mantenimiento e implementar el uso de software como lo es fracttal es un punto a favor para el monitoreo y la toma de datos de todos los activos de la I. Municipalidad de Rinconada, no solo el equipo en cuestión dentro de este trabajo de título, como también la contratación de personal calificado para la realización de las tareas y no externalizar todas estos planes de mantención, el conocimiento que en un futuro los mantenedores contratados van a tener de estas maquinarias será fundamental a la hora de realizar las reparaciones tanto preventivas como correctivas, influyendo directamente en la disponibilidad de los equipos para que estos se encuentren activos y puedan realizar los trabajos dentro de la ciudad.

Cabe destacar que como no existe información respecto a las mantenciones de este equipo y solo posee un manual de fábrica, fue difícil la realización de este trabajo, pero de la mano con los trabajadores y en base a experiencias se pudo obtener lo necesario para su desarrollo.

Para que los trabajos que se vayan a desarrollar sean seguros también se necesita que el trabajador posea el conocimiento de los riesgos y peligros que se encuentran ya sea en la maquinaria como en el entorno, la implementación de una ART conllevara a que se cumplan los requisitos que esta solicita como también el monitoreo de los trabajos que el trabajador debe completar.

5. **BIBLIOGRAFIA**

(SAE), S. o. (2009). *Norma SAE J1739*. SAE.

Castillo, R., Prieto, A. T., & Zambrano, E. (2013). *Elementos de la gestión de mantenimiento en las instituciones públicas de educación superior del municipio Cabimas*.

Palencia, O. G. (2012). *Gestion Moderna del Mantenimiento Industrial: Principios Fundamentales*. Ediciones de la U.

Parra, C., & Crespo, A. (Julio 2012). *Desarrollo y aplicacion practica de un Modelode gestion del Mantenimiento*. INGEMAN (Asociacion para el Desarrollo de la Ingenieria de Mantenimiento).

Pistarelli, A. J. (2010). *Manual de Mantenimiento*. Argentina: Edicion del Autor.

Viveros, P. (2013). *Propuesta de un modelo de gestion del mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo*. INGENIARE, Revista Chilena de Ingenieria Volumen 21 N°1.

6. ANEXO

6.1. ANEXO A.

➤ Sistema de Recolección

FMECA SISTEMA DE RECOLECCION									
Funcion principal	Falla Funcional		Modo de Falla		Efecto de Falla	S	O	D	NPR
1. Aspiracion de los residuos barridos a traves de un embriague centrifugo acoplado al motor del camion base genera el movimiento rotatorio del ventilador centrifugo a las 900 RPM del motor.	F.T 1	Falla Funcional Total: No se genera la aspiracion por las toberas	M.F 1.1	Embriague centrifugo desgastado	No genera el roce de zapatas con la campana de la carcaza, no existiendo transferencia de potencia	8	4	4	128
			M.F 1.2	Rutura impulsor del ventilador centrifugo	No existe movimiento rotatorio para la absorcion de aire.	8	5	4	160
			M.F 1.3	Flaps trabados en cierre total	No existe aspiracion por medio de las toberas	6	6	3	108
			M.F 1.4	Correa de acople embriague centrifugo a ventilador cortada	Perdida total de transmicion de potencia entre embriague centrifugo y ventilador centrifugo	6	4	3	72
	F.P 1	Falla Funcional Parcial: Baja potencia de la aspiracion	M.F 1.1	Embriague centrifugo desalineado	Desgaste prematuro de las zapatas y perdida de transmicion de potencia	5	5	3	75
			M.F 1.2	Impulsor desgastado	Bajo rendimiento del ventilador centrifugo	4	5	4	80
			M.F 1.3	Ventilador centrifugo desalineado	Desgaste prematuro de los rodamientos y bajo rendimiento del ventilador	5	5	4	100
			M.F 1.4	Correa del embriague hacia ventilador desajustada	Perdida de transmicion de potencia hacia ventilador centrifugo	3	6	3	54
			M.F 1.5	Flaps trabados	No permite el paso total del aire aspirado	6	5	2	60

➤ Sistema Neumático

FMECA SISTEMA NEUMATICO									
Funcion principal	Falla Funcional		Modo de Falla		Efecto de Falla	S	O	D	NPR
1. Encargado del posicionamiento de los cepillos laterales, como tambien la habilitacion de las bocas de aspiracion (flaps)	F.T 1	Falla Funcional Total: No hay movimiento para el posicionamiento de los cepillos laterales	M.F 1.1	Rotura acople de motor compresor	No existe movimiento rotatorio para la absorcion de aire.	8	5	3	120
			M.F 1.2	Fallo en el compresor	No genera la carga hacia el acumulador	8	5	5	200
			M.F 1.3	Lineas conductoras cortadas	Perdida total del aire comprimido transportado	8	5	3	120
			M.F 1.4	Fallo en el sensor de presion	Nula existencia de presion en el sistema neumatico.	7	4	4	112
			M.F 1.5	Ruptura del acumulador	Liberacion del aire en acumulacion, no existiendo presion	7	3	2	42
	F.T 2	Falla Funcional Total: No hay movimiento para la habilitacion de los flaps	M.F 2.1	Rotura acople de motor compresor	No existe movimiento rotatorio para la absorcion de aire.	8	5	2	80
			M.F 2.2	Fallo en el compresor	No genera la carga hacia el acumulador	8	5	5	200
			M.F 2.3	Lineas conductoras cortadas	Perdida total del aire comprimido transportado	8	5	3	120
			M.F 2.4	Fallo en el sensor de presion	No envia la señal de falta de presion en el acumulador	7	4	4	112
			M.F 2.5	Ruptura del acumulador	Liberacion del aire en acumulacion, no existiendo presion	7	3	2	42
			M.F 2.6	Flaps trabados en cierre total	No existe aspiracion por medio de las toberas	5	5	3	75
	F.P 1	Falla Funcional Parcial: No hay suficiente presion para el correcto posicionamiento de los cepillos laterales	M.F 1.1	Fallo en el sensor de presion	Poca presion dentro del acumulador	7	4	4	112
			M.F 1.3	Lineas conductoras obstruidas	Perdida total del aire comprimido transportado	7	4	4	112
			M.F 2.1	Fallo en el sensor de presion	Poca presion dentro del acumulador	7	4	4	112
	F.P 2	Falla Funcional Parcial: No hay suficiente presion para la correcta habilitacion de los flaps	M.F 2.2	Correa de acople motor compresor desajustada	Perdida transmision de potencia hacia el compresor	3	6	3	54
			M.F 2.3	Lineas conductoras obstruidas	Perdida total del aire comprimido transportado	7	4	4	112

➤ Sistema de Barrido

FMECA SISTEMA DE BARRIDO									
Funcion principal	Falla Funcional		Modo de Falla		Efecto de Falla	S	O	D	NPR
J. Genera el movimiento rotatorio de los cepillos de barrido 50-100 RPM, permitiendo el barrido de las calles	F.T 1	Falla Funcional Total: No existe movimiento rotatorio de los cepillos	M.F 1.1	Motor hidraulico no genera movimiento	No existe caudal ni levantamiento de presion para movimiento mecanico	8	5	4	160
			M.F 1.2	Rotura del estanque hidraulico	No existe aceite hidraulico para el funcionamiento del sistema	7	3	5	105
			M.F 1.3	Lineas conductoras cortadas	Perdida total del aceite hidraulico transportado	8	4	3	96
			M.F 1.4	Eje acople motor hidraulico cortado	No existe traspaso de movimiento al motor hidraulico	8	3	4	96
	F.P 1	Falla Funcional Parcial: Movimiento rotatorio menor al necesario	M.F 1.1	Eje acople motor hidraulico desalineado	Desgaste prematuro de los rodamientos y rendimiento del motor	6	5	4	120
			M.F 1.2	Corte en la lineas conductoras	Perdida de presion en el sistema hidraulico por perdida de aceite	5	4	3	60
			M.F 1.3	Falta estanquiedad en el aceite hidraulico	Contamina el aceite hidraulico perdiendo propiedades y dañando componentes	5	3	3	45
	F.P 2	Falla Funcional Parcial: Movimiento rotatorio mayor al adecuado	M.F 2.2	Falla valvula reguladora de presion	No permite el ajuste adecuado de la presion del sistema	6	4	2	48
			M.F 2.3	Falta estanquiedad en el aceite hidraulico	Contamina el aceite hidraulico perdiendo propiedades y dañando componentes	5	3	3	45

➤ Sistema de Riego

FMECA SISTEMA DE RIEGO									
Funcion principal	Falla Funcional		Modo de Falla		Efecto de Falla	S	O	D	NPR
1. Liberacion de agua mediante los pulverizadores laterales y delanteros para la disminucion del polvo generado por el barrido	F.T 1	Falla Funcional Total: No libera agua atraves de los pulverizadores	M.F 1.1	Bomba de agua no genera movimiento	No existe caudal ni levantamiento de presion	8	5	4	160
			M.F 1.2	Rotura del estanque de agua	No existe presencia de agua para el funcionamiento del sistema	8	4	2	64
			M.F 1.3	Lineas conductoras cortadas	Perdida total de agua transportada	8	7	2	112
			M.F 1.4	Correa de acople bomba de agua cortada	No existe traspaso de movimiento a la bomba de agua	8	5	2	80
	F.P 1	Falla Funcional Parcial: Menor cantidad de agua liberada por los pulverizadores	M.F 1.1	Acople bomba de agua desalineada	Desgaste prematuro de los rodamientos y rendimiento de la bomba	6	5	5	150
			M.F 1.2	Sellos de bomba desgastados	Perdida de presion en el sistema de riego	5	6	4	120
			M.F 1.3	Correa de acople bomba de agua desgastada o poca tension	Mal funcionamiento de la bomba de agua	5	6	2	60
			M.F 1.4	Corte en la lineas conductoras	Perdida de presion en el sistema de riego por perdida de agua	7	7	2	98
			M.F 1.5	Pulverizadores tapados	Disminucion de la salida de agua	5	6	2	60
			M.F 1.6	Falta estanquiedad en el estanque de agua	Contamina el agua dañando componentes	6	5	3	90
F.P 2	Falla Funcional Parcial: Mayor cantidad de agua liberada por los pulverizadores	M.F 2.1	Excesiva tension en la correa de acople	No permite el ajuste adecuado de la presion del sistema	5	5	3	75	

6.2. ANEXO B.

➤ Hoja de decisiones Sistema de Recolección

Hoja de decisión I. Municipalidad de Rinconada			Equipo: Barredora ECOBAOS-600											Supervisor:		Firma		Hoja N°:	
			Sistema: Sistema de Recolección											Realizado por:		Firma		Fecha:	
Referencia Información			Evaluación consecuencia				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	Tarea a falta de				Tarea a Realizar		A Realizar por			
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4							
1	F.T 1	MF 1.1	N	-	-	-	N	S	-	-	-	-	Realizar mantenimiento preventivo, permitiendo identificar el desgaste que poseen las guarniciones del embriague y su pista interna de la campana.		Mecanico				
1	F.T 1	MF 1.2	S	N	S	-	N	S	-	-	-	-	Realizar mantenimiento preventivo al ventilador centrifugo, inspeccionando que su impulsor y sus alabes no posean desgastes o fatiga de material		Mecanico				
1	F.T 1	MF 1.3	S	N	N	S	N	S	-	-	-	-	Inspeccion visual durante el proceso de barrido y aspiracion, verificar que no succione algun material grande que pueda trabar los flaps, y cuando termine de usarsee inspeccionar que no quede nada dentro de las toberas y flaps.		Mecanico				
1	F.P 1	MF 1.3	N	-	-	-	N	N	N	S	-	-	Verificar en el proceso de mantencion del ventilador centrifugo que al instalarlo en las bases no queden golillas o algun material que genere desalineamiento.		Mecanico				
1	F.P 1	MF 1.4	N	-	-	-	N	S	-	-	-	-	Revisar la tension de la correa que va desde l embriague centrifugo hacia el ventilador centrifugo, que no este desgastada o rota.		Mecanico				

➤ Hoja de decisiones Sistema Neumático

Hoja de decisión I. Municipalidad de Rinconada			Equipo: Barredora ECOBAOS-600										Supervisor:		Firma		Hoja N°:	
			Sistema: Sistema Neumatico										Realizado por:		Firma		Fecha:	
Referencia Información			Evaluación consecuencia				H1 S1 O1	H2 S2 O2	H3 S3 O3	Tarea a falta de				Tarea a Realizar	A Realizar por			
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4						
1	F.T 1	MF 1.1	S	S	-	-	N	S	-	-	-	-	Realizar mantenimiento preventivo, permitiendo identificar alguna fractura o fisura que posea el eje o la rueda dentada.	Mecanico				
1	F.T 1	MF 1.2	S	S	-	-	N	S	-	-	-	-	Realizar mantenimiento preventivo al compresor, inspeccionando los componentes de este como piston, anillos, biela.	Mecanico				
1	F.T 1	MF 1.3	S	S	-	-	N	S	-	-	-	-	Realizar inspeccion visual a las lineas neumaticas, que sean propensas a sufrir cortes, cambiarlas o parcharlas si es necesario.	Mecanico				
1	F.P 2	MF 2.3	N	-	-	-	N	N	N	S	-	-	Realizar inspeccion visual a las lineas neumaticas y a los filtros de aire que no se encuentren saturados o rotos, permitiendo el paso de agente contaminante.	Mecanico				

➤ Hoja de decisiones Sistema de Barrido

Hoja de decisión I. Municipalidad de Rinconada			Equipo: Barredora ECOBAOS-600											Supervisor:		Firma		Hoja N°:	
			Sistema: Sistema de Barrido											Realizado por:		Firma		Fecha:	
Referencia Información			Evaluación consecuencia				H1	H2	H3	Tarea a falta de				Tarea a Realizar	A Realizar por				
							S1	S2	S3										
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4							
1	F.T 1	MF 1.1	S	S	-	-	N	S	-	-	-	-	Realizar mantenimiento preventivo completo al motor hidraulico, para ver posibles fallas dentro de sus componentes.	Mecanico					
1	F.T 1	MF 1.2	S	N	S	-	N	S	-	-	-	-	Realizar inspeccion visual, verificando que no se encuentre goteo del estanque hidraulico que contaminen el suelo de la comunidad.	Mecanico					
1	F.T 1	MF 1.3	S	S	-	-	N	S	-	-	-	-	Realizar inspeccion visual, verificando que no se encuentre goteo de las lineas hydraulicas que contaminen el suelo de la comunidad.	Mecanico					
1	F.T 1	MF 1.4	S	N	N	S	N	S	-	-	-	-	Realizar mantenimiento preventivo, del acople del eje mediante una inspeccion visual, ya que es propenso a sufrir golpes por el barrido a altas RPM	Mecanico					
1	F.P 1	MF 1.1	S	N	N	S	N	S	-	-	-	-	Realizar mantenimiento preventivo, del acople del eje mediante una inspeccion visual, ya que es propenso a sufrir golpes por el barrido a altas RPM	Mecanico					

➤ Hoja de decisiones Sistema de Riego

Hoja de decisión I.Municipalidad de Rinconada			Equipo: Barredora ECOBAOS-600											Supervisor:		Firma	Hoja N°:
			Sistema: Sistema de Riego											Realizado por:		Firma	Fecha:
Referencia Información			Evaluación consecuencia				H1	H2	H3	Tarea a falta de				Tarea a Realizar		A Realizar por	
							S1	S2	S3								
							O1	O2	O3								
F	FF	MF	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4					
1	F.T 1	MF 1.1	N	-	-	-	N	S	-	-	-	-	Realizar mantenimiento preventivo completo la bomba de agua, para ver posibles fallas dentro de sus componentes.		Mecanico		
1	F.T 1	MF 1.2	S	N	N	S	N	S	-	-	-	-	Realizar inspeccion visual, verificando que no se encuentre fuga de agua en el estanque.		Mecanico		
1	F.T 1	MF 1.3	S	S	-	-	N	S	-	-	-	-	Realizar inspeccion visual, verificando que no se encuentre goteo/fuga completa de las lineas de agua.		Mecanico		
1	F.T 1	MF 1.4	S	N	N	S	N	S	-	-	-	-	Inspeccion visual de la correa de acople de la bomba de agua, verificando el estado y su desgaste, cambiar si es necesario		Mecanico		
1	F.P 1	MF 1.1	S	N	N	S	N	S	-	-	-	-	Inspeccion visual de la correa de acople de la bomba de agua, verificando el estado su tension y su desgaste, cambiar si es necesario.		Mecanico		
1	F.P 1	MF 1.2	S	N	N	S	N	S	-	-	-	-	Realizar mantenimiento preventivo completo la bomba de agua, para ver posibles fallas dentro de sus componentes.		Mecanico		

6.3. ANEXO C.

➤ Tareas Sistema de Barrido

Tareas Plan de Tareas									
EQUIPO ECOBAD5-600 SISTEMA DE BARRIDO									
Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2	¿Paso de equipo?	Tiempo de paro por manten...	
Capillos laterales barrido	SI	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO MECÁNICO	SI	30mins	
Filtros de succión y retorno	SI	Baja	30mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO DE FILTRADO	SI	45mins	
Mangueras Hidráulicas	SI	Media	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	COMPONENTE HIDRAU...	SI	45mins	
Revisión Motor Hidráulico	SI	Alta	01H 30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO DE BOMBEO	SI	01H 45mins	

➤ Tareas Sistema de Recolección

Tareas Plan de Tareas									
EQUIPO ECOBAD5-600 SISTEMA DE RECOLECCION									
Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2	¿Paso de equipo?	Tiempo de paro por manten...	
Embrague Centrifugo	SI	Media	02H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...		SI	20mins	
Estado de correa de acople	SI	Media	01H 00mins	PREVENTIVA			SI	01H 00mins	
Ventilador Centrifugo	SI	Media	03H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO MECÁNICO	SI	03H 15mins	

➤ Tareas Sistema Neumático

Tareas Plan de Tareas									
EQUIPO ECOBAD5-600 SISTEMA NEUMATICO									
Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2	¿Paso de equipo?	Tiempo de paro por manten...	
Compresor de pistones	SI	Alta	02H 00mins	PREVENTIVO	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO MECÁNICO	SI	02H 15mins	
Filtros	SI	Media	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...		SI	45mins	
Mangueras Neumáticas	SI	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	NEUMÁTICA	SI	30mins	
Manómetro	SI	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	NEUMÁTICA	SI	30mins	
Regulador de presión	SI	Media	15mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	NEUMÁTICA	SI	20mins	

➤ Tareas Sistema de Riego

Tareas Plan de Tareas									
EQUIPO ECOBAD5-600 SISTEMA RIEGO									
Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2	¿Paso de equipo?	Tiempo de paro por manten...	
Bomba de agua centrífuga	SI	Media	02H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO DE BOMBEO	SI	02H 15mins	
Deposito agua	SI	Baja	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	ESTANQUES	SI	45mins	
Filtros de succión y retorno	SI	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO DE FILTRADO	SI	30mins	
Lines conductoras	SI	Baja	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...		SI	45mins	
Pulverizadores	SI	Media	30mins	PREVENTIVA			SI	45mins	

6.4. ANEXO D.

➤ Sub-Tareas Sistema Hidráulico

✓ Aceite Hidráulico

Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
Aceite Hidráulico	Si	Media	10mins	Inspección	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Filtros de succión y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE FILT...
Mangueras Hidráulicas	Si	Media	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Manómetro	Si	Baja	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Revisión Bomba de Engranaje	Si	Alta	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE BOM...

1. Inspección en búsqueda de contaminación
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: ACEITE
 Obligatorio: Si
 Iteraciones: —

2. Comprobar estado y color del lubricante
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: ACEITE
 Obligatorio: Si
 Iteraciones: —

✓ Filtros de Succión y Retorno

Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
Aceite Hidráulico	Si	Media	10mins	Inspección	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Filtros de succión y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE FILT...
Mangueras Hidráulicas	Si	Media	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Manómetro	Si	Baja	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Revisión Bomba de Engranaje	Si	Alta	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE BOM...

1. Cambio de filtro de succión
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: FILTRO
 Obligatorio: No
 Iteraciones: —

2. Inspección visual
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: COMPONENTE
 Obligatorio: Si
 Iteraciones: —

✓ Mangueras Hidráulicas

Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
Aceite Hidráulico	Si	Media	10mins	Inspección	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Filtros de succión y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE FILT...
Mangueras Hidráulicas	Si	Media	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Manómetro	Si	Baja	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Revisión Bomba de Engranaje	Si	Alta	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE BOM...

1. Revisión Estado de mangueras
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: MANGUERAS
 Obligatorio: Si
 Iteraciones: —

2. Cambio de manguera en mal estado
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: MANGUERAS
 Obligatorio: Si
 Iteraciones: —

✓ Manómetro

Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
Aceite Hidráulico	Si	Media	10mins	Inspección	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Filtros de succión y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE FILT...
Mangueras Hidráulicas	Si	Media	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Manómetro	Si	Baja	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE 1
Revisión Bomba de Engranaje	Si	Alta	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE BOM...

1. Cambio de manómetro en mal estado
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: COMPONENTE
 Obligatorio: Si
 Iteraciones: —

2. Inspección visual
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: COMPONENTE
 Obligatorio: Si
 Iteraciones: —

✓ Revisión Bomba de Engranaje

Tareas Plan de Tareas								
EQUIPO ECOMACS-400 SISTEMA HIDRAULICO								
Detalles								
General								
Tareas								
Activos Vinculados								
	☐	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
	☐	Acete hidráulica	Si	Media	10mins	Inspeccion	TECNICO EN MANTEN.	COMPONENTE
	☐	Filtros de succión y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTEN.	EQUIPO DE FILT.
	☐	Mangueras Hidráulicas	Si	Media	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	COMPONENTE
	☐	Manometro	Si	Baja	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	COMPONENTE
	☐	Revisión Bomba de Engranaje	Si	Alta	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	EQUIPO DE BOM
1. Revisión Estado del Eje Tipo: Texto Grupo/Parte: COMPONENTE Obligatorio: Si Revisiones: --- 2. Inspección de fuga entre líneas hidráulicas Tipo: Texto Grupo/Parte: MANGUERAS Obligatorio: Si Revisiones: --- 3. Inspeccionar estado del lubricante de la bomba Tipo: Texto Grupo/Parte: SISTEMA DE LUBRICACION Obligatorio: Si Revisiones: --- 4. Inspeccionar en búsqueda de agente contaminante que este Tipo: Si / No Grupo/Parte: CAJA DE ENGRANAJE Obligatorio: No Revisiones: --- 5. Inspección en búsqueda de desgaste de material Tipo: Texto Grupo/Parte: CAJA DE ENGRANAJE Obligatorio: No Revisiones: --- 6. Inspección visual Tipo: Texto Grupo/Parte: COMPONENTE Obligatorio: Si Revisiones: ---								

➤ Sub-Tareas Sistema de Barrido

✓ Cepillos Laterales de Barrido

Tareas Plan de Tareas								
EQUIPO ECOMACS-400 SISTEMA DE BARRIDO								
Detalles								
General								
Tareas								
Activos Vinculados								
	☐	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
	☐	Cepillos laterales barrido	Si	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	EQUIPO MECAN
	☐	Filtros de succión y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTEN.	EQUIPO DE FILT.
	☐	Mangueras Hidráulicas	Si	Media	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	COMPONENTE
	☐	Revisión Motor Hidráulico	Si	Alta	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	EQUIPO DE BOM
1. Regulación ángulo de giro Tipo: Texto Grupo/Parte: COMPONENTE Obligatorio: Si Revisiones: --- 2. Estado de los cordones de barrido Tipo: Texto Grupo/Parte: COMPONENTE Obligatorio: Si Revisiones: ---								

✓ Filtros de Succión y Retorno

Tareas Plan de Tareas								
EQUIPO ECOMACS-400 SISTEMA DE BARRIDO								
Detalles								
General								
Tareas								
Activos Vinculados								
	☐	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
	☐	Cepillos laterales barrido	Si	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	EQUIPO MECAN
	☐	Filtros de succión y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTEN.	EQUIPO DE FILT.
	☐	Mangueras Hidráulicas	Si	Media	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	COMPONENTE
	☐	Revisión Motor Hidráulico	Si	Alta	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	EQUIPO DE BOM
1. Cambio de filtro de succión Tipo: Texto Grupo/Parte: FILTRO Obligatorio: No Revisiones: --- 2. Inspección visual Tipo: Texto Grupo/Parte: COMPONENTE Obligatorio: Si Revisiones: ---								

✓ Motor Hidráulico Orbital

Equipos
Plan de Tareas

← EQUIPO ECD840S-400 SISTEMA DE BARRIDO

Detalles

General

Tareas

Activos Vinculados

Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
Cepillos laterales barrido	Si	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO MECÁN
Filtros de succión y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO DE FILT
Mangueras Hidráulicas	Si	Media	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	COMPONENTE I
Revisión Motor Hidráulico	Si	Alta	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO DE BOM

Editar

Establecer como tarea cíclica

(1) Seleccionado

1. Revisión Estado del Eje
Tipo: Texto
Verificación: COMPONENTE
Grupo/Parte: ● Si
Obligatorio: ● Si
Repeticiones: —
2. Inspección de fuga entre líneas hidráulicas
Tipo: Texto
Grupo/Parte: MANGUERAS
Obligatorio: ● Si
Repeticiones: —
3. Inspeccionar en búsqueda de agente contaminante que este trabando el motor hidráulico
Tipo: Si / No
Grupo/Parte: CAJA DE ENGRANAJE
Obligatorio: ● No
Repeticiones: —
4. Inspección en búsqueda de desgaste de material
Tipo: Texto
Grupo/Parte: CAJA DE ENGRANAJE
Obligatorio: ● No
Repeticiones: —
5. Inspección visual
Tipo: Texto
Grupo/Parte: COMPONENTE
Obligatorio: ● Si
Repeticiones: —
7. Búsqueda de vibraciones
Tipo: Texto
Grupo/Parte: COMPONENTE
Obligatorio: ● Si
Repeticiones: —

✓ Mangueras Hidráulicas

Equipos
Plan de Tareas

← EQUIPO ECD840S-400 SISTEMA DE BARRIDO

Detalles

General

Tareas

Activos Vinculados

Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
Cepillos laterales barrido	Si	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO MECÁN
Filtros de succión y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO DE FILT
Mangueras Hidráulicas	Si	Media	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	COMPONENTE I
Revisión Motor Hidráulico	Si	Alta	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO DE BOM

Editar

Establecer como tarea cíclica

Total: 2

1. Revisión Estado de mangueras
Tipo: Texto
Grupo/Parte: MANGUERAS
Obligatorio: ● Si
Repeticiones: —
2. Cambio de manguera en mal estado
Tipo: Texto
Grupo/Parte: MANGUERAS
Obligatorio: ● Si
Repeticiones: —

➤ Sub-Tareas Sistema de Recolección

✓ Embriague Centrifugo

Equipos
Plan de Tareas

← EQUIPO ECD840S-400 SISTEMA DE RECOLECCION

Detalles

General

Tareas

Activos Vinculados

Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
Embriague Centrifugo	Si	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	
Estado de correa de acople	Si	Media	15mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	
Ventilador Centrifugo	Si	Media	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO MECÁN

Editar

Establecer como tarea cíclica

Total: 2

1. Revisión estado de zapatas
Tipo: Texto
Grupo/Parte: COMPONENTE
Obligatorio: ● Si
Repeticiones: —
2. Revisión pista campana
Tipo: Texto
Grupo/Parte: COMPONENTE
Obligatorio: ● Si
Repeticiones: —

✓ Ventilador Centrifugo

Tareas | Plan de Tareas

< EQUIPO ECOBAOS-600 SISTEMA DE RECOLECCION

Detalles

- General
- Tareas
- Activos Vinculados

	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
☐							
☐	Embrague Centrifugo	Si	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	
☐	Estado de correa de acople	Si	Media	15mins	PREVENTIVA		
☐	Ventilador Centrifugo	Si	Media	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTENI...	EQUIPO MECÁN...

☐ Establecer como tarea cíclica
Total: 5

- 1. Inspeccionar el estado del lubricante y si existen fugas**
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: SISTEMA DE LUBRICACION
 Obligatorio: Si
 Iteraciones: --
- 2. Búsqueda de vibraciones**
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: ESTRUCTURA
 Obligatorio: Si
 Iteraciones: --
- 3. Se encuentre balanceado**
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: ROTOR
 Obligatorio: Si
 Iteraciones: --
- 5. Limpieza conductos internos**
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: ELEMENTO
 Obligatorio: Si
 Iteraciones: --
- 6. Revisión estado del impulsor**
 Tipo: Texto
 Grupo/Parte: Obligatorio: Si
 Iteraciones: --

➤ Sub-Tareas Sistema Neumático

- ✓ Compresor de pistón

Tareas
Plan de Tareas

< EQUIPO ECOBAOS-600 SISTEMA NEUMÁTICO

Detalles

- General
- Tareas
- Activos Vinculados

	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
☐							
☐ 	Compresor de pistones	Si	Alta	01H 30mins	PREVENTIVO	TECNICO EN MANTIEN...	EQUIPO MECÁN
☐ 	Filtros	Si	Media	15mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTIEN...	
☐ 	Mangueras Neumáticas	Si	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTIEN...	NEUMÁTICA
☐ 	Mandrineteo	Si	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTIEN...	NEUMÁTICA
☐ 	Regulador de presión	Si	Media	15mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTIEN...	NEUMÁTICA

☐ Establecer como tarea cíclica

Total: 5  

✓ Filtros

Tareas

Plan de Tareas

EQUIPO ECOBAOS-400 SISTEMA HIDRAULICO

Detalles

General

Tareas

Activos Vinculados

Descripción

Configurada

Prioridad

Duración estimada

Tipo de tarea

Clasificación 1

Clasificación 2

Aceite hidráulico

SI

Media

10mins

Inspección

TECNICO EN MANTEN.

COMPONENTE

Filtros

SI

Baja

20mins

CORRECTIVA

TECNICO EN MANTEN.

EQUIPO DE FILT.

Mangueras Hidráulicas

SI

Media

30mins

PREVENTIVA

TECNICO EN MANTEN.

COMPONENTE

Manómetro

SI

Baja

20mins

PREVENTIVA

TECNICO EN MANTEN.

COMPONENTE

Revisión Bomba de Engranaje

SI

Alta

01H 00mins

PREVENTIVA

TECNICO EN MANTEN.

EQUIPO DE BOM.

Editar

GENERAL

DETALLES

RECURSOS

PLANIFICACIÓN

Establecer como tarea cíclica

Total: 2

1. Cambio de filtro de succión

Tipo: Texto

Grupo/Parte: FILTRO

Obligatorio: No

Iteraciones: —

2. Inspección visual

Tipo: Texto

Grupo/Parte: COMPONENTE

Obligatorio: SI

Iteraciones: —

✓ Mangueras Neumaticas

Tareas

Plan de Tareas

<

EQUIPO ECOBAOS-400 SISTEMA NEUMATICO

Detalles

General

Tareas

Activos Vinculados

	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
☐	Compresor de pistones	Si	Alta	01H 30mins	PREVENTIVO	TECNICO EN MANTEN.	EQUIPO MECAN.
☐	Filtros	Si	Media	15mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	
☐	Mangueras Neumáticas	Si	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	NEUMÁTICA
☐	Mandómetro	Si	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	NEUMÁTICA
☐	Regulador de presión	Si	Media	15mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	NEUMÁTICA

Editar

10

GENERAL

OPCIONES

RECURSOS

ASIGNAR

☐ Establecer como tarea cíclica

Total 2

1. Inspección visual

Tipo: Tareas

Grupo/Parte: MANGUERAS

Obligatorio: 90%

Iteraciones: --

2. Cambio mangueras en mal estado

Tipo: Tareas

Grupo/Parte: MANGUERAS

Obligatorio: 90%

Iteraciones: --

✓ Manómetro

Tareas

Plan de Tareas

<

EQUIPO ECOBAOS-400 SISTEMA NEUMATICO

Detalles

General

Tareas

Activos Vinculados

	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2
☐	Compresor de pistones	SI	Alta	01H 30mins	PREVENTIVO	TECNICO EN MANTEN.	EQUIPO MECAN.
☐	Filtros	SI	Media	15mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	
☐	Mangueras Neumáticas	SI	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	NEUMÁTICA
☐	Manómetro	SI	Media	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	NEUMÁTICA
☐	Regulador de presión	SI	Media	15mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN.	NEUMÁTICA

Editar

GENERAL

DETALLES

RECURSOS

ASIGNAR

☐ Establecer como tarea ciclica

Total: 2

1. Cambio manómetro en mal estado

Tipo:

Texto

Grupo/Parte:

COMPONENTE

Obligatorio:

Iteraciones:

—

2. Inspección visual

Tipo:

Texto

Grupo/Parte:

COMPONENTE

Obligatorio:

Iteraciones:

—

✓ Regulador de Presión

Tareas								
Plan de Tareas								
EQUIPO ECD80S-400 SISTEMA NEUMÁTICO								
Detalles								
General								
Tareas								
Activos Vinculados								
	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2	
☐	Compresor de pistones	Si	Alta	01H 30mins	PREVENTIVO	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO MECÁN	
☐	Filtros	Si	Medio	15mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	NEUMÁTICA	
☐	Mangueras Neumáticas	Si	Medio	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	NEUMÁTICA	
☐	Manómetro	Si	Medio	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	NEUMÁTICA	
☐	Regulador de presión	Si	Medio	15mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	NEUMÁTICA	

➤ Sub-Tareas Sistema de Riego

✓ Bomba de Agua Centrifuga

Tareas								
Plan de Tareas								
EQUIPO ECD80S-400 SISTEMA RIEGO								
Detalles								
General								
Tareas								
Activos Vinculados								
	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2	
☐	Bomba de agua centrifuga	Si	Medio	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE BOM	
☐	Deposito agua	Si	Baja	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	ESTANQUES	
☐	Filtros de succion y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE FILT	
☐	Lineas conductoras	Si	Baja	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...		
☐	Pulverizadores	Si	Medio	10mins	PREVENTIVA			

✓ Deposito de Agua

Tareas Plan de Tareas								
EQUIPO ECOBACS-400 SISTEMA REGO								
Detalles								
General								
Tareas								
Activos Vinculados								
☐	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2	
☐	Bomba de agua centrífuga	Si	Medio	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE BOM	
☐	Deposito agua	Si	Baja	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	ESTANQUES	
☐	Filtros de succión y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE FILT	
☐	Líneas conductoras	Si	Baja	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...		
☐	Pulverizadores	Si	Medio	10mins	PREVENTIVA			

1. Drenaje y lavado deposito de agua

Tipo: Texto

Grupo/Parte: ESTRUCTURA

Obligatorio: Si

Iteraciones: ---

✓ Filtro de Succión y Retorno

Tareas Plan de Tareas								
EQUIPO ECOBACS-400 SISTEMA REGO								
Detalles								
General								
Tareas								
Activos Vinculados								
☐	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2	
☐	Bomba de agua centrífuga	Si	Medio	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE BOM	
☐	Deposito agua	Si	Baja	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	ESTANQUES	
☐	Filtros de succión y retorno	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE FILT	
☐	Líneas conductoras	Si	Baja	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...		
☐	Pulverizadores	Si	Medio	10mins	PREVENTIVA			

1. Cambio de filtro de succión

Tipo: Texto

Grupo/Parte: FILTRO

Obligatorio: No

Iteraciones: ---

2. Inspección visual

Tipo: Texto

Grupo/Parte: COMPONENTE

Obligatorio: Si

Iteraciones: ---

✓ Líneas conductoras

Tareas Plan de Tareas								
EQUIPO ECOBACS-400 SISTEMA HIDRAULICO								
Detalles								
General								
Tareas								
Activos Vinculados								
☒	Descripción	Configurada	Prioridad	Duración estimada	Tipo de tarea	Clasificación 1	Clasificación 2	
☐	Acetite hidraulico	Si	Medio	10mins	Inspeccion	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE I	
☐	Filtros	Si	Baja	20mins	CORRECTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE FILT	
☒	Mangueras conductoras	Si	Medio	30mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE I	
☐	Manometro	Si	Baja	20mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	COMPONENTE I	
☐	Revisión Bomba de Engranaje	Si	Alta	01H 00mins	PREVENTIVA	TECNICO EN MANTEN...	EQUIPO DE BOM	

1. Revisión Estado de mangueras

Tipo: Texto

Grupo/Parte: MANGUERAS

Obligatorio: Si

Iteraciones: ---

2. Cambio de manguera en mal estado

Tipo: Texto

Grupo/Parte: MANGUERAS

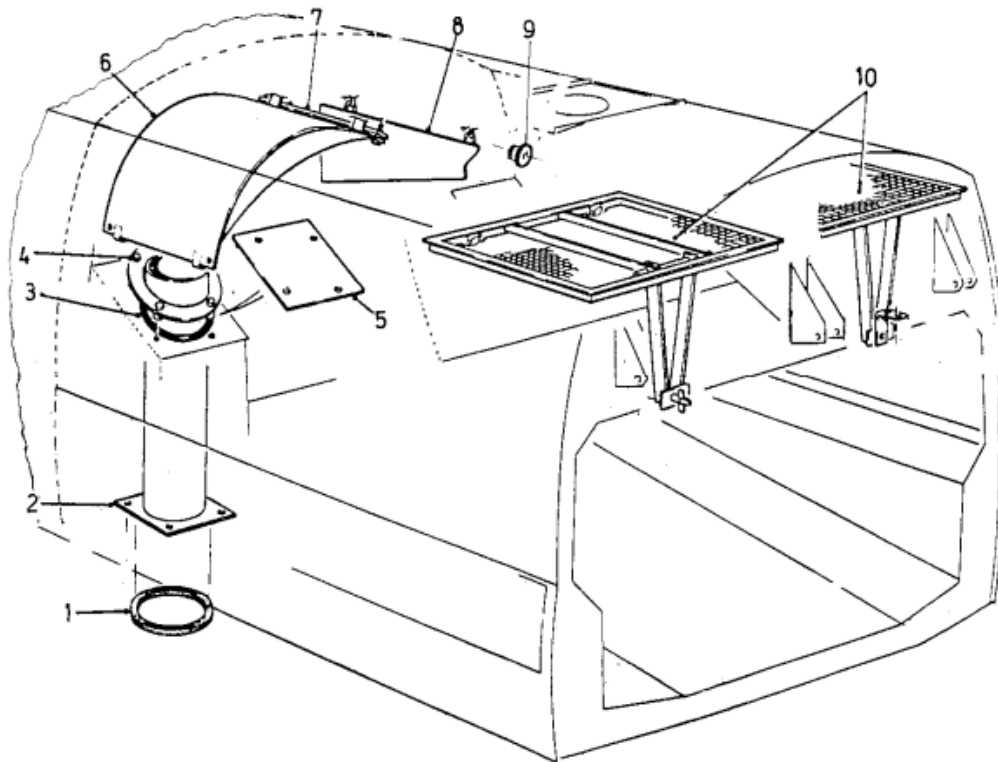
Obligatorio: Si

Iteraciones: ---

6.5. ANEXO E

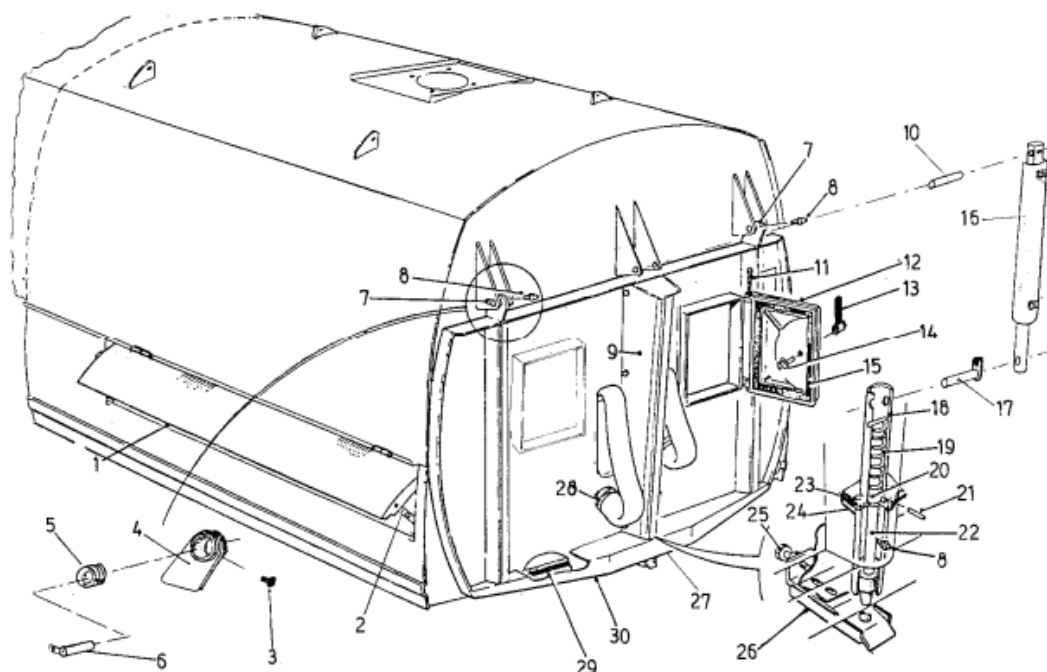
✓ Planos del manual del equipo

1. COMPONENTES INTERNOS

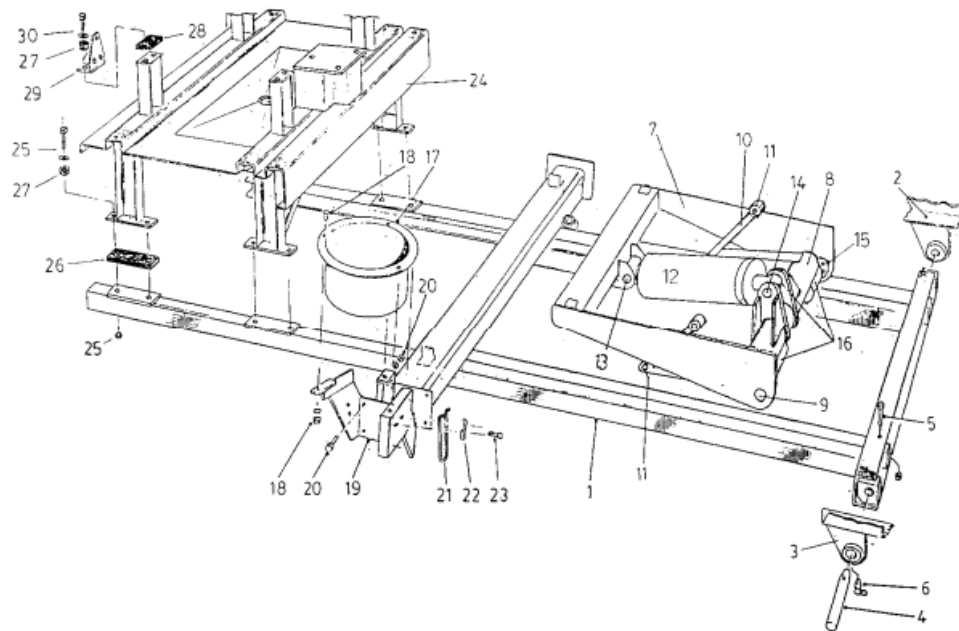


- 1 - BURLETE BRIDA CONDUCTO DE ASPIRACIÓN
- 2 - BRIDA CONDUCTO DE ASPIRACIÓN
- 3 - JUNTA DE BRIDA DE FIJACIÓN
- 4 - BRIDA DE FIJACIÓN
- 5 - PLACA ANULACIÓN CONDUCTO ASP. (Cdo simple)
- 6 - DEFLECTOR
- 7 - FLEJE FIJACIÓN DEFLECTOR
- 8 - PANTALLA CENTRAL
- 9 - BUJE TAPA (Cdo simple)
- 10 - REJILLA

2. PUERTAS Y ACCESORIOS

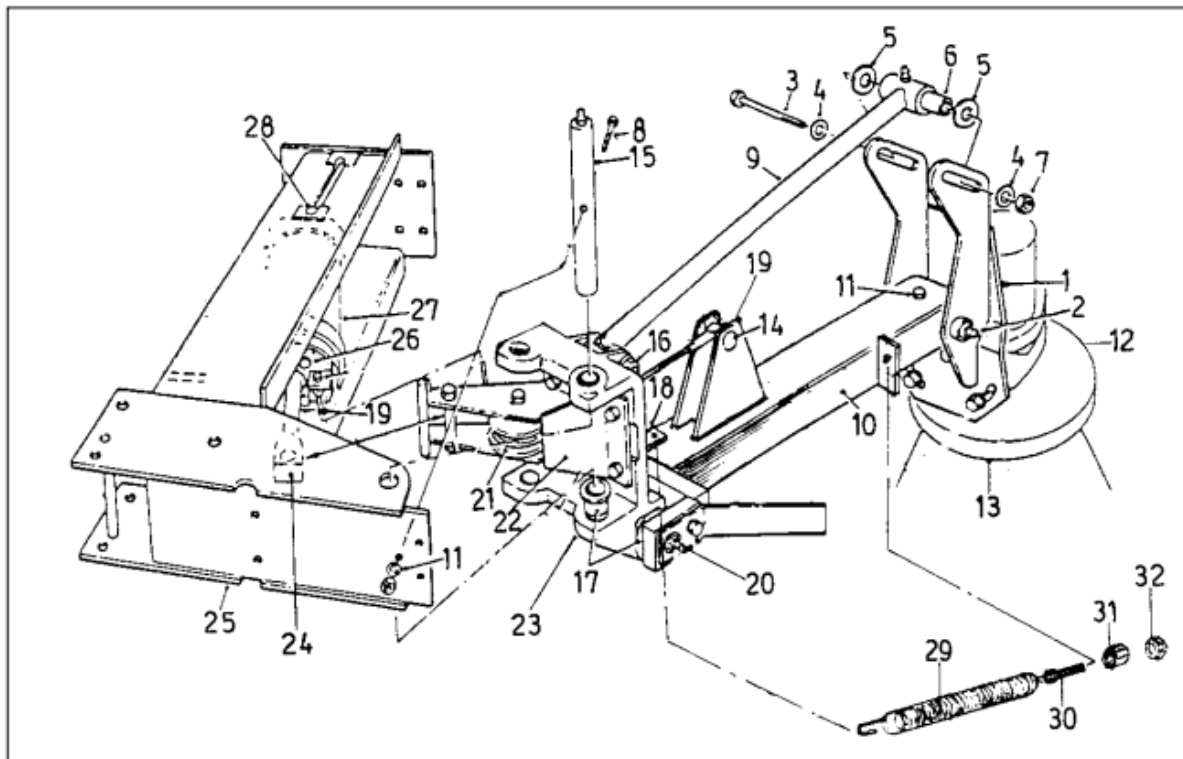


1	PUERTA CAJA ELEMENTOS AUXIL.(Opcional)	16	CILINDRO HIDRÁULICO
2	CIERRE PARADOR	17	PERNO DE CILINDRO LADO VÁSTAGO
3	BULÓN FIJACIÓN OJO EXCÉNTRICO	18	VÁSTAGO DE CIERRE
4	BISAGRA	19	RESORTE
5	OJO EXCÉNTRICO	20	TUERCA
6	PERNO PIVOTE DE PUERTA	21	CHAVETA
7	IDEM ITEM N° 6	22	PASADOR DEL CIERRE
8	ALEMITE DE ENGRASE	23	SEPARADOR DE CAUCHO
9	PROTECTOR VÁSTAGO DE CIERRE	24	BRIDA INFERIOR
10	PERNO DE CILINDRO LADO CAMISA	25	BULÓN DE REGISTRO
11	PERNO PIVOTE PUERTA DE INSPECCIÓN	26	RAMPA OJO TRABA
12	PUERTA DE INSPECCIÓN	27	CONJUNTO CIERRE
13	MANIJA DE PUERTA DE INSPECCIÓN	28	MANGUERA DRENAJE
14	CIERRE DE PUERTA DE INSPECCIÓN	29	BURLETE PUERTA TRASERA
15	BURLETE DE PUERTA DE INSPECCIÓN	30	PUERTA TRASERA



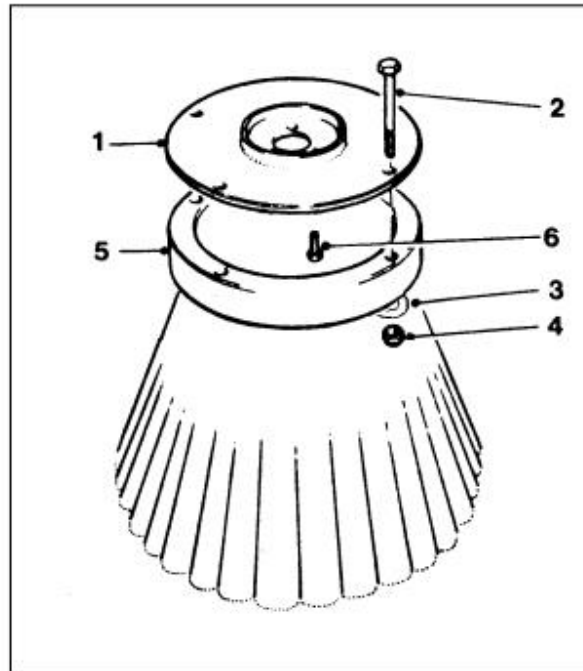
1	SUBCHASIS	17	BRIDA CONDUCTO ASPIRACIÓN
2	MANOTA DE ARTICULACIÓN (Der.)	18	TORNILLO FIJACIÓN BRIDA
3	MANOTA DE ARTICULACIÓN (Izq.)	19	SOPORTE BRIDA CONDUCTO ASP.
4	PERNO PIVOTE DEPOSITO	20	TORNILLO ARANDELA TUERCA
5	TORNILLO TRABA DE PERNO	21	GRAMPA
6	ALEMITE DE ENGRASE	22	SUJETADOR GRAMPA
7	BASTIDOR SISTEMA DE ELEVACIÓN	23	TORNILLO
8	BRAZO DOBLE ARTICULADO	24	BASTIDOR MOTOR
9	EJE PIVOTE BRAZO DOBLE	25	TORNILLO ARANDELA TUERCA
10	BIELA	26	TACO DE GOMA (bastidor motor)
11	PERNO PIVOTE DE BIELA	27	BUJE TACO DE GOMA
12	CILINDRO HIDRÁULICO	28	TACO DE GOMA (soporte motor)
13	PERNO PIVOTE CIL. (Lado camisa)	29	SOPORTE TRASERO MOTOR
14	PERNO PIVOTE CIL. (Lado vástago)	29 ^a	SOPORTE DELANTERO MOTOR
15	BRIDA FIJACIÓN	30	TORNILLO
16	ALEMITE DE ENGRASE		

1. CONJUNTO CEPILLO LATERAL



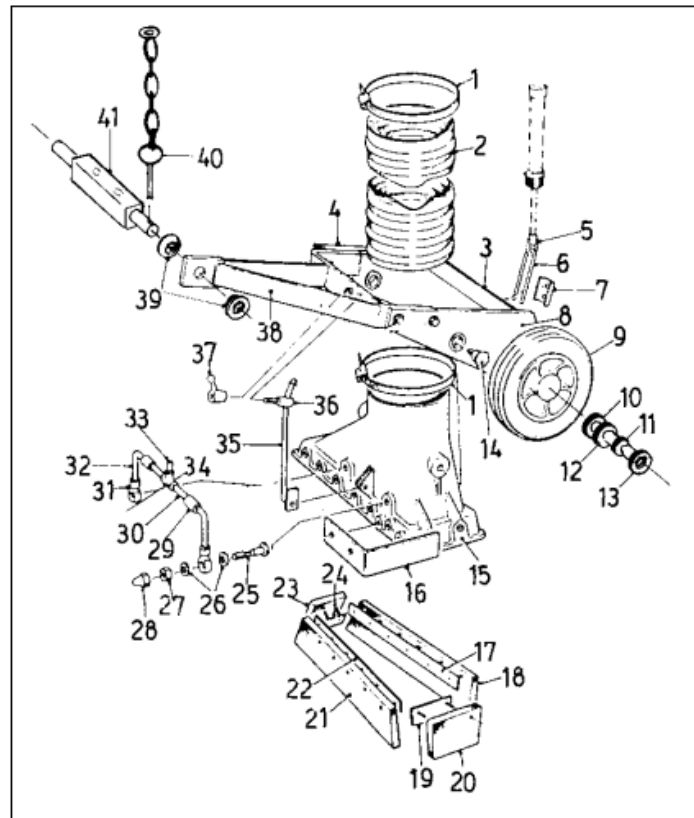
1	MONTAJE ARTICULADO	17	BUJE DE BASE PIVOTEO
2	PERNO PIVOTE MONTAJE ARTICUL.	18	SOPORTE RESORTE
3	TORNILLO	19	CABLE
4	ARANDELA PLANA	20	PERNO PIVOTE HORIZONTAL
5	SEPARADOR	21	ROLDANA
6	BUJE	22	MÉNSULA HORQUILLA
7	TUERCA	23	BASE DE PIVOTEO
8	TORNILLO TRABA PERNO VERTICAL	24	EXTREMO VÁSTAGO CILINDRO
9	BARRA	25	BASTIDOR DEL CONJUNTO
10	BRAZO	26	AMARRE DE CABLE
11	TORNILLO TRABA PERNO	27	CILINDRO NEUMÁTICO
12	PLACA MONTAJE CEPILLO	28	SOPORTE PIVOTE DE CILINDRO
13	CEPILLO	29	RESORTE COMPENSADOR
14	PERNO DEL CABLE	30	REGISTRO TENSOR
15	PERNO PIVOTE VERTICAL	31	TUERCA GUÍA
16	BUJE, TORNILLO, TUERCA	32	CONTRATUERCA

CEPILLO LATERAL



- 1 - PLACA MONTAJE DE CEPILLO
- 2 - TORNILLO 3/8" W x 1 1/2"
- 3 - ARANDELA PLANA 3/8"
- 4 - TUERCA 3/8" W
- 5 - CEPILLO
- 6 - TORNILLO 3/8" w x 3/4"

3. CONJUNTO TOBERA DE SUCCIÓN



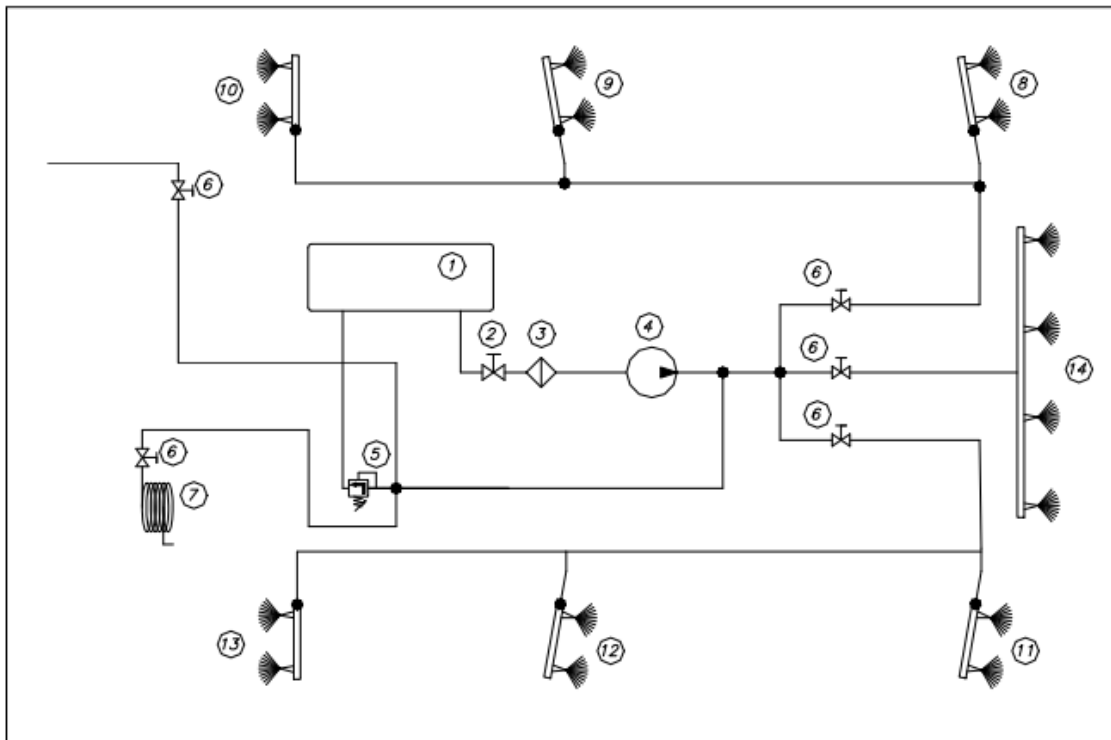
1	ABRAZADERA P/MANGUERA. Ø 9"	22	FLEJE SUJECIÓN DELANTERO
2	MANGUERA SUCCIÓN Ø 9"	23	LABIO INTERNO
3	BARRA UNIÓN DE LATERALES	24	FLEJE SUJECIÓN INTERNO
4	LATERAL DERECHO DE CARRO	25	PULVERIZADOR
5	EXTREMO VÁSTAGO CILINDRO	26	ARANDELA JUNTA
6	GRAMPA REGISTRO	27	TUERCA
7	MORDAZA	28	TUERCA TAPA
8	LATERAL IZQUIERDO DE CARRO	29	} CONJUNTO RIEGO INTERIOR TOBERA
9	RUEDA	30	
10	ARANDELA INTERNA	31	
11	BUJE	32	
12	ARANDELA INTERMEDIA	33	}
13	ARANDELA EXTERNA	34	
14	TORNILLO PIVOTE DE TOBERA	35	REGISTRO ALTURA TOBERA
15	TOBERA (especificar comando)	36	AMARRE DE REGISTRO
16	PROTECTOR TOBERA	37	TUERCA AJUSTE REGISTRO
17	FLEJE SUJECIÓN TRASERO	38	REMOLQUE DE CARRO
18	LABIO TRASERO	39	ARANDELA ROTULADA
19	FLEJE SUJECIÓN EXTERIOR	40	PIVOTE AMARRE DE CARRO
20	LABIO EXTERIOR	41	PASADOR SEGURO
21	LABIO DELANTERO		

CONJUNTO TURBINA

-
- 2
ANTE
TE
VERI
- N
TE
UE RIVERI
S EMBR. RIVERI
E – SKF
NADO
- TUERCA KM13
0 x 1,25 – LARGO 30 mm
/8" – LARGO 1"
" – LARGO 1¼"
" LARGO 1"
/16" – LARGO 1¼"
/8" – LARGO 1¼"
/8" – LARGO 2"
/16"
TAPA
- DETALLE I

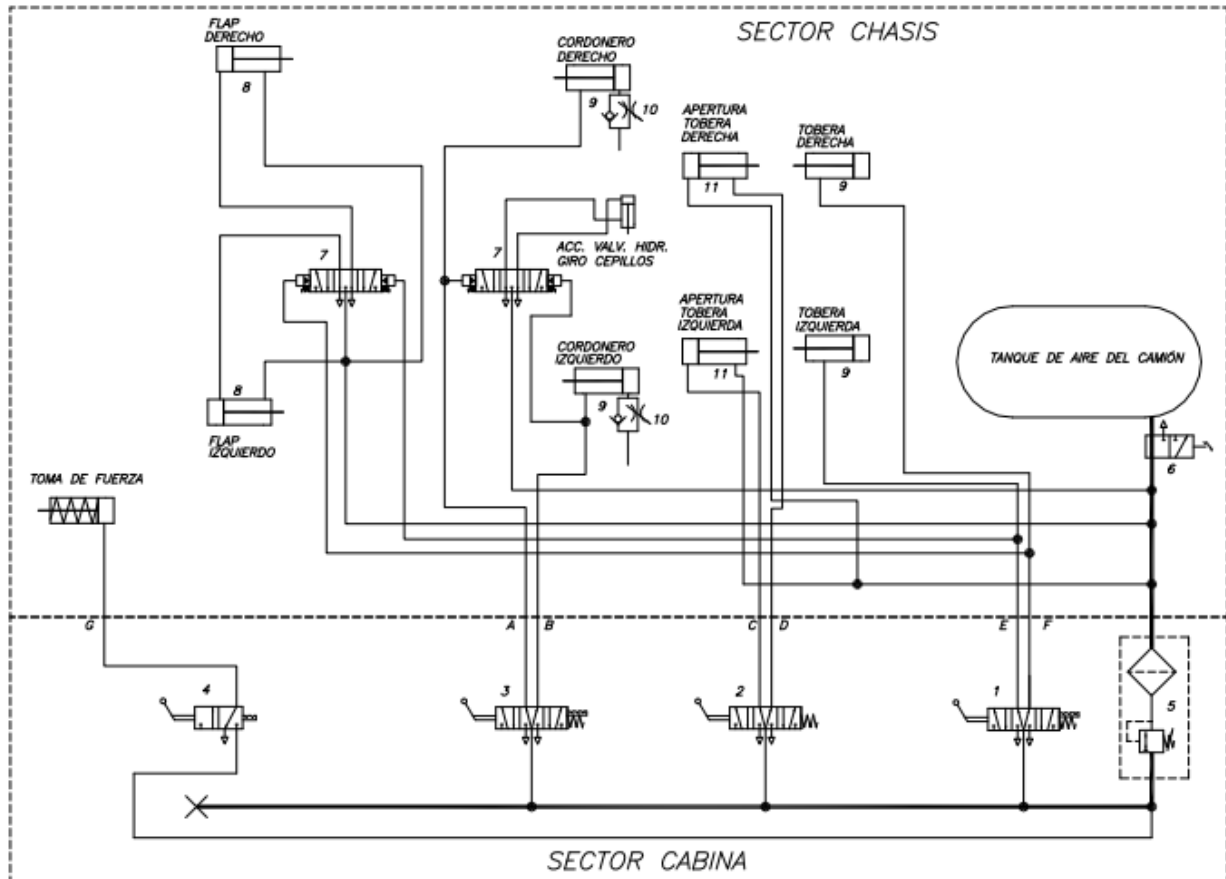
DETALLE I

D- CIRCUITO DE RIEGO



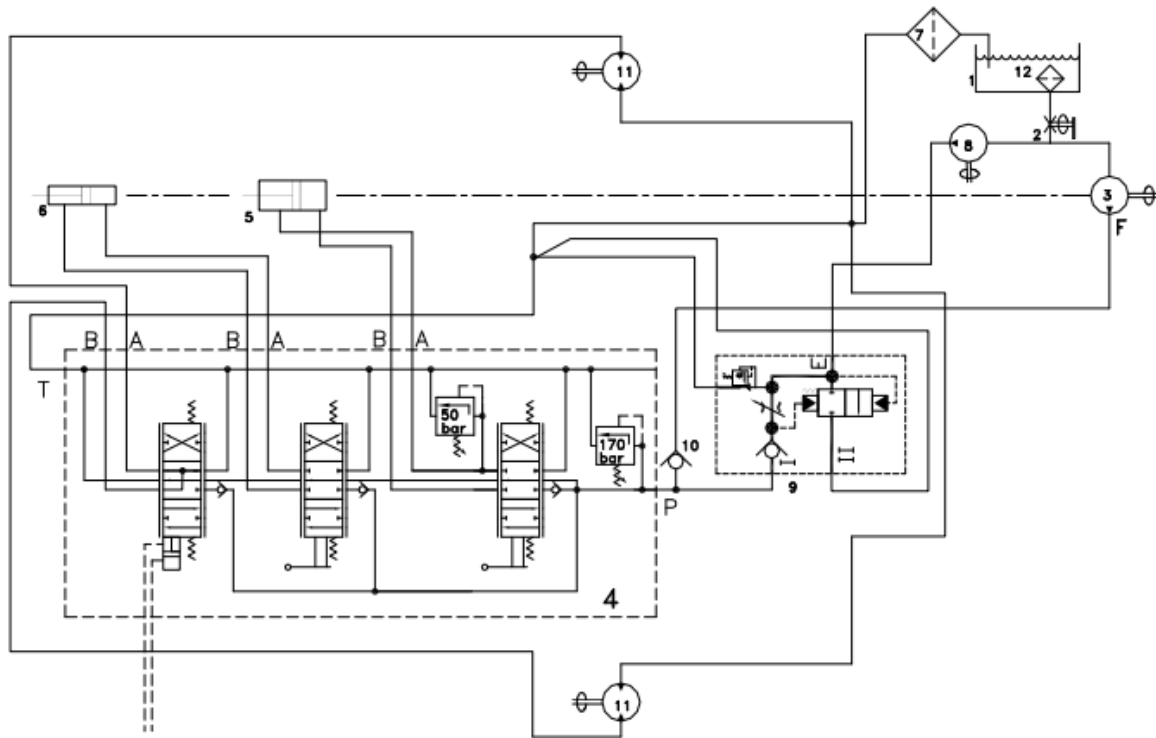
- 1 - DEPOSITO DE AGUA
- 2 - LLAVE ESCLUSA $\frac{3}{4}$ "
- 3 - CONJUNTO FILTRO DE AGUA
- 4 - BOMBA DE AGUA CENTRIFUGA
- 5 - VÁLVULA REGULADORA DE PRESIÓN $\frac{3}{4}$ "
- 6 - LLAVE ESFÉRICA $\frac{3}{8}$ "
- 7 - MANGUERA DE LAVADO (Solyon $\frac{1}{2}$ "
- 8 - PULVERIZADORES DELANTERO IZQ. CEPILLO LATERAL
- 9 - PULVERIZADORES TRASERO IZQ. CEPILLO LATERAL
- 10 - PULVERIZADORES TOBERA IZQUIERDA
- 11 - PULVERIZADORES DELANTERO DER. CEPILLO LATERAL
- 12 - PULVERIZADORES TRASERO DER. CEPILLO LATERAL
- 13 - PULVERIZADORES TOBERA DERECHA
- 14 - PULVERIZADORES CENTRALES

E- CIRCUITO NEUMÁTICO



1	MICROVAL. 5/3 1/4" BSP ACC. MAN. A PAL. RET. A RESORTE C/ ENC.
2	MICROVAL. 5/3 1/4" BSP ACC. MAN. A PAL. RET. A RESORTE
3	MICROVAL. 5/3 1/4" BSP ACC. MAN. A PAL. RET. A RESORTE C/ ENC.
4	MICROVAL. 5/2 1/8" BSP ACC. MAN. A PAL. RET. A RESORTE C/ ENC.
5	REGULADOR LUBRICADOR DECANTADOR
6	VALVULA COLIZANTE 1/4"
7	MICROVAL. 5/3 1/4" BSP ACC. MAN. A PAL. RET. A RESORTE-ACC.NEUM.
8	CIL. NEUM. Ø 50 – CARR. 300
9	CIL. NEUM. Ø 80 – CARR. 300
10	REGULADORA DE CAUDAL 1/4"
11	CIL. NEUM. Ø 80 – CARR. 300

F- CIRCUITO HIDRÁULICO



- 1 - TANQUE DE ACEITE
- 2 - LLAVE ESFÉRICA Ø 1¼"
- 3 - BOMBA A ENGRANAJE 16 cm³/rev.
- 4 - VÁLVULA DIRECCIONAL MÚLTIPLE CH60 3C.
- 5 - CILINDRO Ø 152 x 320 x 590 x Ø Vástago 50,8
- 6 - CILINDRO Ø 76,2 x 400 x 700 x Ø Vástago 38
- 7 - FILTRO CEL. DESCARTABLE 25 micr. 120 L/min.
- 8 - BOMBA A ENGRANAJE 16 cm³/rev.
- 9 - REGULADORA DE CAUDAL CBF
- 10 - VÁLVULA RETENCIÓN EN LÍNEA ½"
- 11 - MOTOR ORBITAL 200 cm³/rev. EJE CÓNICO DE RUEDA
- 12 - FILTRO SUCCIÓN INTERIOR 1¼"