



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO BASADO EN TPM Y RCM PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EN LA LIBERTAD.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autora:

Karen Estefany Perez Rosado

Asesor:

Mg. José Augusto Estrada Palacios

Trujillo - Perú

2021

## DEDICATORIA

A mis padres por su gran esfuerzo y apoyo durante todos estos años de desarrollo profesional.

A mi hermana por el apoyo incondicional y constante para nunca rendirme y seguir luchando por mis sueños.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitir abrir paso a oportunidades para crecer profesionalmente.

A los docentes que acompañaron mi aprendizaje durante todos estos años.

## Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE ECUACIONES	9
RESUMEN	10
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Marco Teórico	21
1.3. Formulación del problema	24
1.4. Objetivos	24
1.3.1. Objetivo general	24
1.3.2. Objetivos específicos	25
1.5. Hipótesis	25
1.5.1. Hipótesis general	25
1.5.2. Hipótesis específicas	25
1.6. Justificación	26
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>	29
2.1. Metodología de la investigación	29
2.2. Población, Materiales, instrumentos y métodos	33
2.2.1. Población	33
2.2.2. Muestra	33
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	35
2.4. Procedimientos	36
2.5. Aspectos éticos	36
2.6. Implementación de metodologías	38

CAPÍTULO III: RESULTADOS	57
3.1. Resultados	57
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	65
4.1. Discusión	65
4.2. Conclusiones	77
REFERENCIAS	78
ANEXOS	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz Vester para definir realidad problemática	13
Tabla 2. Matriz de Operacionalización	31
Tabla 3. Matriz de consistencia	32
Tabla 4. Técnicas de medición	35
Tabla 5. Plan de mantenimiento para equipos Críticos de acuerdo a RCM	57
Tabla 6. Mapa de tipo de estrategias e identificación de Mantenimiento autónomo	60
Tabla 7. Comparativo de indicadores después de aplicar estrategias y planes basado en RCM y TPM.	60
Tabla 8. Resultados después de frecuencias y estrategias definidas	61
Tabla 9. Resultado de OEE (Eficiencia global reduciendo los tiempos de parada)	63
Tabla 10. Acciones correctivas ejecutadas	64
Tabla 11. Ejecución del presupuesto	64

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano cartesiano con ubicación de problemas en 4 cuadrantes	14
Figura 2. Diagrama Causa Efecto	15
Figura 3. Diagrama de Pareto	16
Figura 4. Árbol de realidad Actual	17
Figura 5. Datos para fórmula de tamaño de muestra-equipos	34
Figura 6. Datos para cálculo de error para poblaciones finitas	34
Figura 7. Diagrama de Procedimiento de aplicación de herramientas de análisis de datos	37
Figura 8. Gestión actual de Mantenimiento del área de Mantenimiento de Planta Fresco Danper Trujillo S.A.C.	39
Figura 9. Modelo de Gestión de Mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM )	40
Figura 10. Objetivos estratégicos del área de Mantenimiento 2021	41
Figura 11. Cuadro de mando para área de mantenimiento Planta fresco 2021	42
Figura 12. Fases de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad	43
Figura 13. Indicadores actuales de Planta espárrago, arándano y Chepén	44
Figura 14. Análisis de priorización de los equipos	45
Figura 15. Funciones principales de equipos planta espárrago, arándano y Chepén	46
Figura 16. Fallas funcionales y técnicos de equipos	47
Figura 17. Modos de fallo y causas de fallo de equipos de Planta espárrago, arándano y Chepén	49

Figura 18. Consecuencias de los modos de falla	52
Figura 19. Indicadores después de la aplicación de RCM	54
Figura 20. Ciclo de control y seguimiento de los indicadores	62
Figura 21. Resultado de auditoría inicial al área de Mantenimiento	67
Figura 22. Resultado de auditoría con mejoras	68
Figura 23. Resultado de escala Likert para cuestionario de entrevista	69
Figura 24. Resultados de Cuestionario a técnicos sobre importancia de análisis de fallas	69

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Fórmula de Tamaño de muestra	34
Ecuación 2. Cálculo de error para muestras finitas	35

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal Diseñar un modelo de Gestión de Mantenimiento basado en (RCM) y (TPM) para mejorar los costos operativos de una empresa agroindustrial, se ha desarrollado la metodología de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) de manera que se han desarrollado 8 etapas del modelo de Gestión de Mantenimiento propuesta aplicando en estas etapas los pilares de Mantenimiento productivo Total (TPM), de manera que se establece un programa de mantenimiento preventivo, un modelo de control y seguimiento de indicadores y análisis de fallas. Con el modelo de gestión se han reducido los tiempos de operación de las actividades básicas de mantenimiento con la herramienta SMED de manera que los indicadores de Confiabilidad, Disponibilidad, MTTF, MTTR y OEE se ven mejorados notablemente.

**Palabras clave:** Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM), Mantenimiento Productivo Total (TPM), Gestión de mantenimiento, Costos operativos de mantenimiento.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

El sector agroexportador ha estado generando 9% del crecimiento del empleo entre el 2011 y el 2019 (Amaro Gabriel, 2021), es uno de los sectores que ha brindado crecimiento y desarrollo en muchas provincias de La Libertad y norte del Perú, muchas de las empresas agroexportadoras para mantener este crecimiento buscan mantener eficiencia de sus operaciones a través de planes de inversión y control de sus presupuestos de manera que puedan tener un mayor retorno. La tecnología es una de las áreas en dónde se encuentra el enfoque del desarrollo de las empresas agroexportadoras. En esta misma línea esta empresa agroindustrial es una de las empresas que apuesta por realizar inversiones en maquinaria y tecnología, ello conlleva a que se realice un mayor control en los costos operativos de sus operaciones. La agroindustrial tiene 25 años operando en La Libertad, durante estos años ha logrado marcar un reconocido crecimiento en la cartera de productos, iniciando sus operaciones con la exportación de espárrago y logrando transformar materias primas para exportarlas como conservas, hoy en día la empresa tiene Plantas de procesamiento desde Trujillo hasta Piura, logrando cerrar el 2020 con un planta con mayor capacidad para procesar arándano. Dentro del desarrollo del crecimiento se encuentra las operaciones que se realizan dentro de Planta Fresco, una de las sedes en donde se realizan operaciones de empaque de espárrago, arándano, palta y uva todos en presentación fresco, la planta tiene 15 años de operaciones en Salaverry, durante estos años la empresa ha tenido un notable crecimiento de capacidad cerrando el 2020 con 40% más de capacidad en la planta de arándano. El crecimiento de las operaciones tiene una notable intervención de la gestión de mantenimiento, tanto en el desarrollo de las nuevas tecnologías como en mantenimiento preventivo de los mismos. En esta

misma línea el área de mantenimiento ha tenido una evolución en cuanto refiere a la gestión realizada desde el inicio de las operaciones de la planta; sin embargo este desarrollo no ha tenido resultados notables en cuanto a la optimización de gastos del área. Debido a las desviaciones presentadas en los últimos 2 años, el área se encuentra en la necesidad de poder determinar cuál sería el modelo adecuado de gestión de mantenimiento que permita tener un mejor resultado en los gastos ejecutados período tras período. Para ello se aplicó un Cuestionario de Análisis de funcionamiento de Mantenimiento (Gonzales, 2005), el cuestionario propone revisar el modelo de gestión de Mantenimiento medido en 12 Aspectos (Organización General, Métodos de Trabajo, Control Técnico de los equipamientos, Gestión de la cartera de trabajo, Gerencia del stock de las piezas de recambio, Compra y aprovisionamiento de repuestos y materias, Organización material del taller de mantenimiento, Herramientas, Documentación técnica, Personal y formación, Personal y formación, Subcontratación y Control de la actividad), del Cuestionario se realizó un listado de 17 problemas del área de Mantenimiento, los cuales se analizaron mediante la matriz de Vester para poder determinar el problema del área (Tabla 1), la matriz viene acompañada del análisis de un plano cartesiano el cuál refiere que el punto más alejado del centro del plano cartesiano en el lado superior derecho debe ser considerado el problema raíz (Figura 1), el plano cartesiano indica que el problema es Modelo de Gestión de Mantenimiento Inadecuado.

**Tabla 1**

*Matriz Vester para definir realidad problemática*

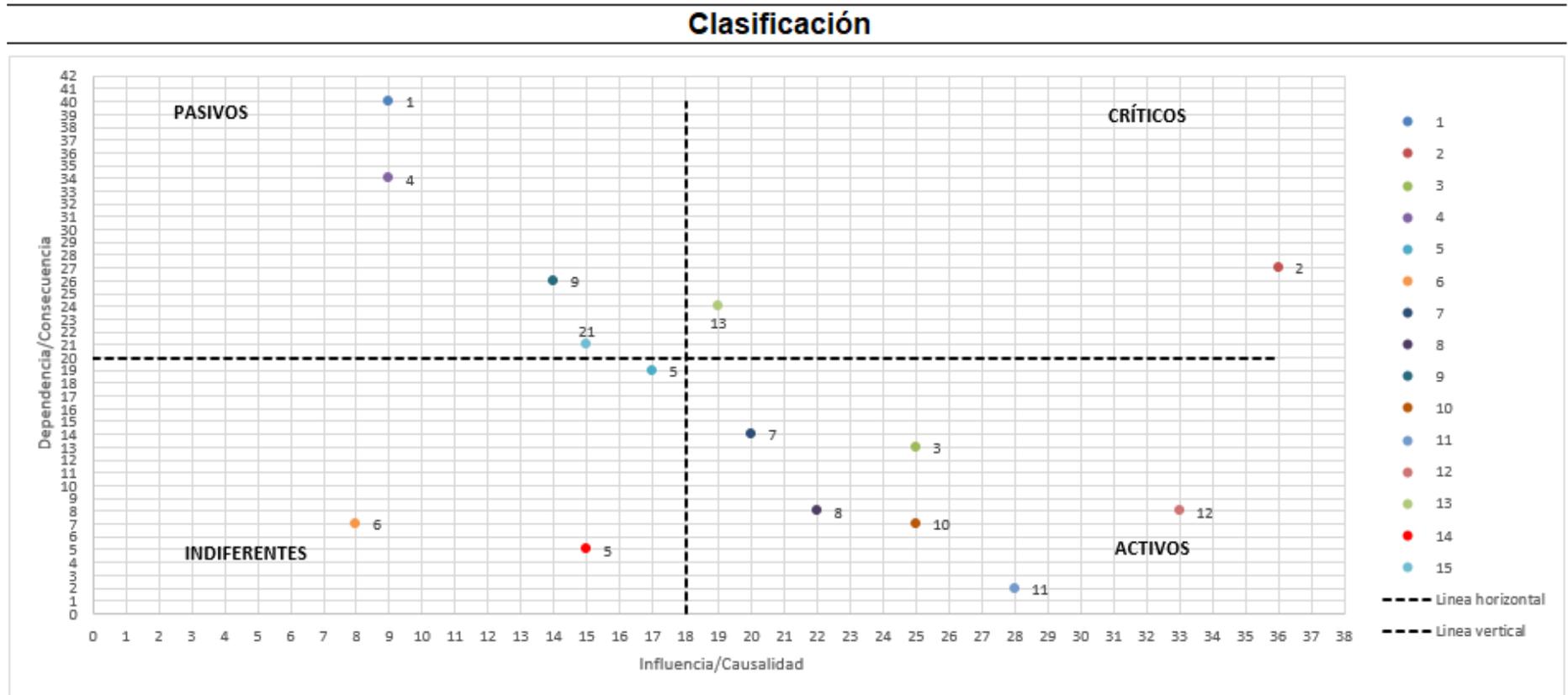
**Matrix Vester template**

Código	Variable	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	INFLUENCIA / ACTIVAS
1	Altos costos operativos en el área de Mantenimiento	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	9
2	Modelo de Gestión de mantenimiento inadecuado	3	0	3	3	3	2	3	3	2	1	0	2	3	1	3	3	1	36
3	Estrategias y planes de Mantenimiento inadecuados	3	3	0	3	3	2	3	1	3	0	0	0	2	0	0	2	0	25
4	Equipos en malas condiciones	3	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	9
5	Falta de stock de repuestos	3	0	0	4	0	1	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	17
6	Falta de herramientas y herramientas en mal estado	3	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	8
7	Falta de procedimientos preventivos de trabajo actualizados	2	3	3	2	1	0	0	0	2	3	0	2	2	0	0	0	0	20
8	Falta de seguimiento y control de indicadores	2	3	1	3	1	0	2	0	3	0	0	0	2	1	2	2	0	22
9	Cantidad elevada de paradas de equipos	3	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	2	14
10	Falta de inspección de trabajos programados	3	2	0	3	3	1	1	1	2	0	2	1	2	0	0	2	2	25
11	Falta de comunicación	3	3	1	2	2	0	2	2	1	2	0	2	1	3	1	2	1	28
12	Incorrecto análisis y control de fallas	3	3	3	3	3	0	3	1	3	1	0	0	3	0	3	3	1	33
13	Alta tasa de cambio de repuestos	3	2	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	3	3	19
14	Alta tasa de rotación de personal técnico	3	3	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	15
15	Desviación en presupuesto proyectado	3	3	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	15
16	Alto porcentaje de repuestos en inmovilizados	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	9
17	Compra de repuestos alternativos y económicos	3	2	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	2	0	0	16
DEPENDENCIA / PASIVAS		40	27	13	34	19	7	14	8	26	7	2	8	24	5	21	22	18	

*Nota:* La matriz es de realización propia

**Figura 1**

*Plano cartesiano con ubicación de problemas en 4 cuadrantes*

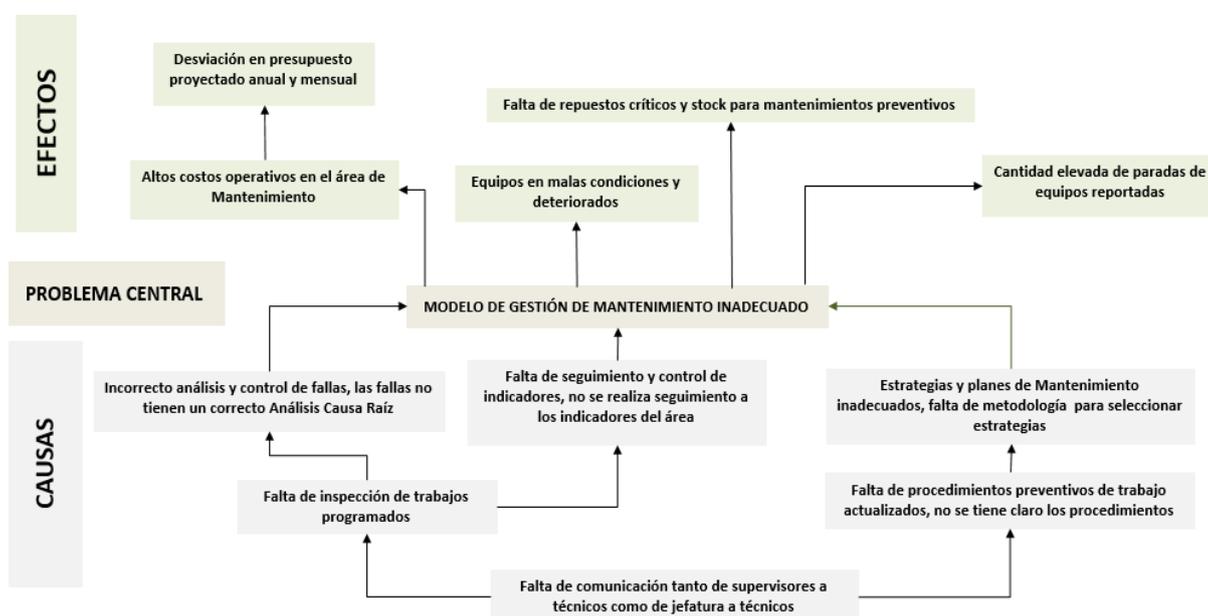


*Nota:* La matriz es de realización propia

La matriz Vester permitió identificar la problemática en primera instancia, sin embargo el diagrama Causa Efecto (Figura 2) permitirá identificar el grado en el que el problema afecta al área, se determinó que el problema, Modelo de Gestión inadecuado tiene como principal efecto, altos costos operativos en el área de Mantenimiento.

**Figura 2**

*Diagrama Causa Efecto*

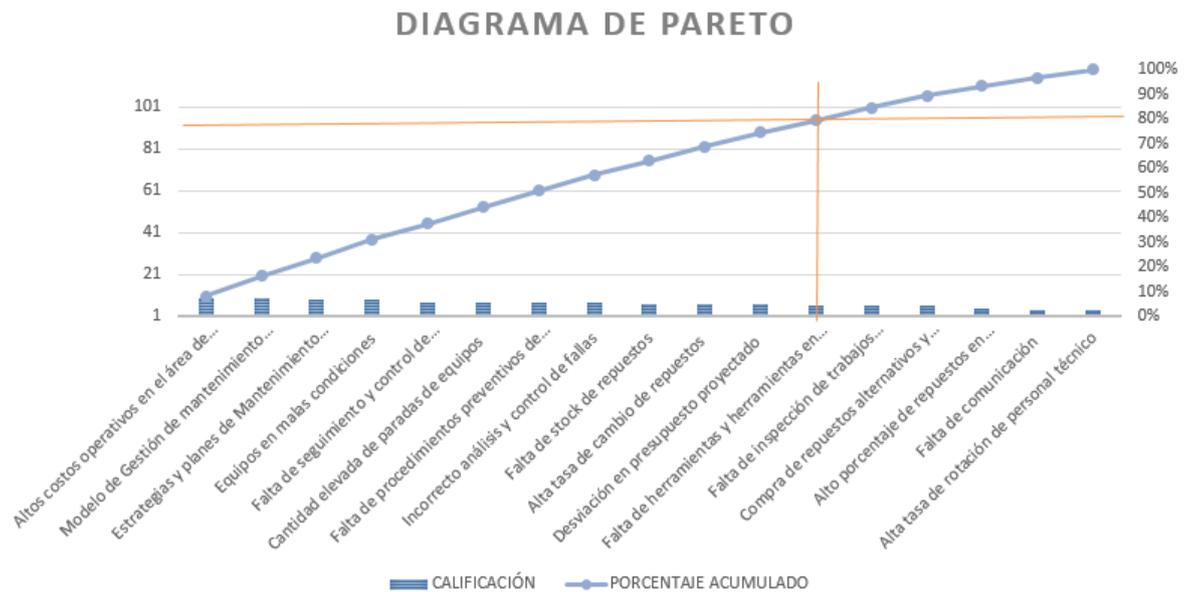


*Nota:* Elaboración propia

El análisis de las causas y efectos se valorizaron de acuerdo al grado de impacto en el área para ello se realizó el diagrama de Pareto (Figura 3) de manera que se puede identificar los problemas que se deben trabajar para solucionar el problema identificado.

**Figura 3**

*Diagrama de Pareto*



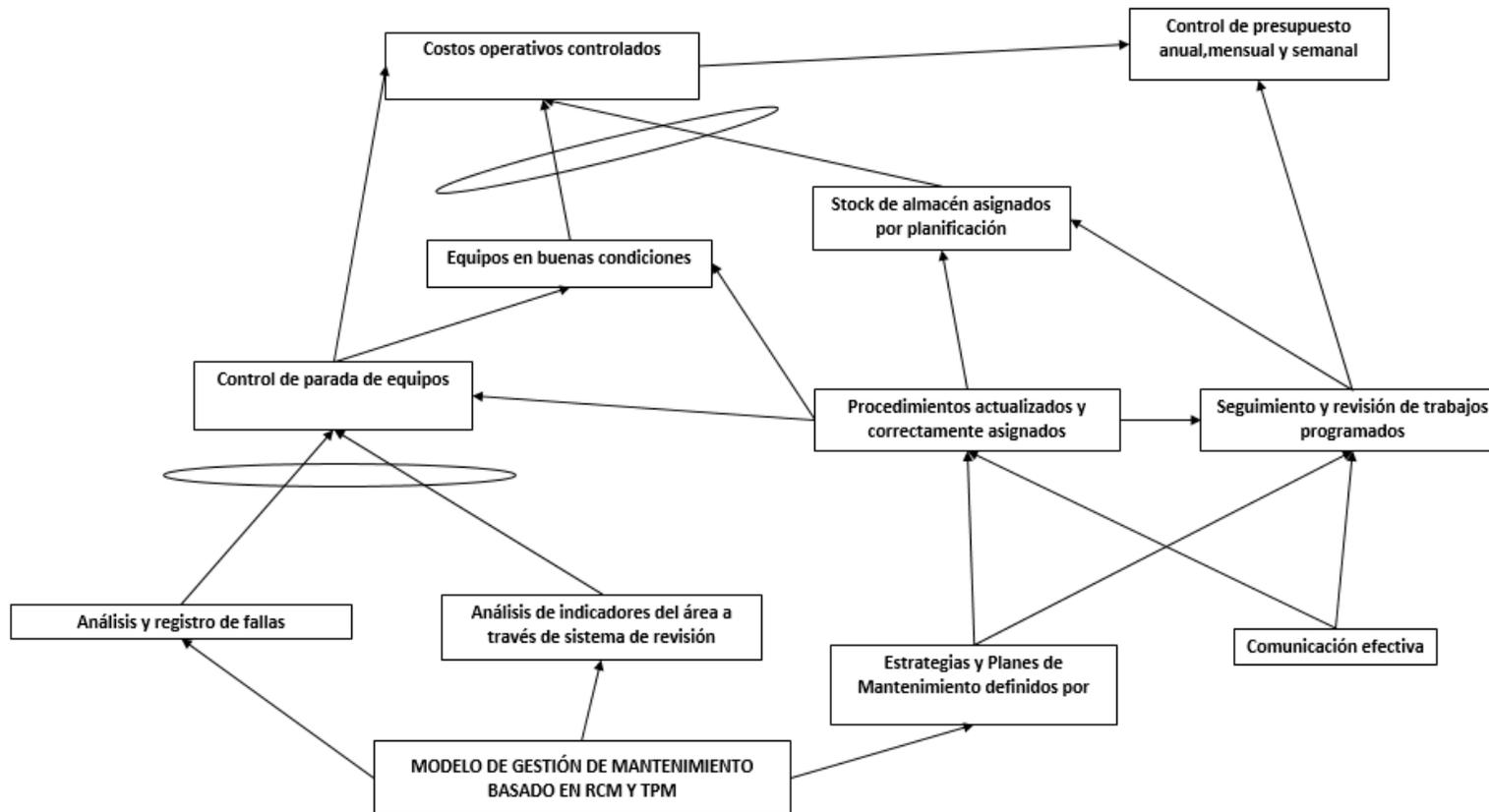
*Nota:* Elaboración propia

El problema principal en la que la investigación se enfocará es Modelo de Gestión de Mantenimiento Inadecuado, los problemas secundarios identificados en esta investigación son los siguientes: Incorrecto análisis y control de fallas, Falta de control y seguimiento de indicadores y Estrategias y planes de Mantenimiento inadecuados.

Se realizó un árbol de realidad actual el cual determinará el escenario final si se aplican mejoras en los problemas identificados (Figura 4).

**Figura 4**

*Árbol de realidad Actual*



*Nota:* Elaboración propia

### **1.1.1. Antecedentes de la investigación**

Esta investigación, se ha elaborado en base a la búsqueda de bibliografía relacionada al problema de investigación y haciendo un análisis de la información, a continuación se presentan los antecedentes encontrados.

#### **1.1.1.1. Antecedente Internacional**

**Artículo científico experimental: “ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN MODELO EXPERIMENTAL DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD PARA EL SECTOR INDUSTRIAL”** Elaborado por C. Quinteros, J. Razzo, M. Solórzano y G. Rubio. Del área de Ingeniería Eléctrica para Especialización Electrónica Industrial y Automatización de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), Ecuador año 2009. Donde se concluye que el MCC o RCM es una metodología compleja y poderosa, que permitió experimentalmente, mejorar las actividades de mantenimiento de una planta de líquidos. Compleja debido a que se necesita tener un profundo conocimiento del sistema a analizar; poderosa porque bien manejada y aplicada, los resultados son satisfactorios, principalmente cuando la empresa quiere optimizar los recursos empleados para el mantenimiento.

**Artículo científico: “CASO DE APLICACIÓN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD RCM, PREVIA EXISTENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO”** Elaborado por Carlos A, Montilla M., Juan Felipe Arroyave, Carlos Eduardo, Silva M. Ingenieros mecánicos de la Universidad de Pereira-México año 2007. Donde se presenta el resultado de la aplicación de una metodología, mediante la cual a una empresa del orden nacional, del ramo del transporte de encomiendas, con un

programa de Mantenimiento Preventivo madurado, se le aplicó un programa de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad, con lo cual se modificó su Programa de Mantenimiento Preventivo, simplificándolo, y haciéndole aportes de Mantenimiento Predictivo y Mantenimiento Autónomo. El rediseño de la función Mantenimiento ha logrado reducir la Carga de trabajo de Mantenimiento, sin reducir la disponibilidad de los equipos, y en el peor de los casos conservando la Confiabilidad.

#### **1.1.1.2. Antecedente Nacional**

**Tesis: “IMPLANTACIÓN DEL MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD (RCM) A LOS HORNOS CONVERTIDORES PEIRCE SMITH DE LA FUNDACIÓN DE COBRE DE SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION”** Elaborada por Carlos Roberto Córdova Morales para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico, Universidad Nacional de Ingeniería- Perú año 2005. Donde se evidenció que con la aplicación de RCM se incrementó la disponibilidad de los Hornos Convertidores PS obtuvo un ahorro entre los 6, 337,105.83 y 8, 225,563.36 US\$ al año. Y que mediante la implementación del primer proyecto RCM a las Grúas Puente de Hornos CPS, se propuso un incremento en la disponibilidad operacional de las Grúas Puente y Hornos Convertidores en un 1.5% y 3.5% respectivamente; y que a finales del segundo año el incremento real fue del 1.81% en las Grúas puente y 3.69% en los Hornos Convertidores PS.

**Tesis: “RCM PARA OPTIMIZAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS TRACTORES D8T EN LA EMPRESA ARUNTANI SAC – UNIDAD TUKARI.”** Elaborada por Nuñez Ingaroca, Christian Manolo para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico, Universidad Nacional del Centro del Perú-

Huancayo año 2016. Donde se concluye que luego de la aplicación del mantenimiento centrado en la confiabilidad, utilizando sus herramientas principales tales como el diagrama de Pareto, el análisis modal de fallos y efectos y el análisis de criticidad mejora sensiblemente la disponibilidad de una media global de 83.5% a 94%.

### **1.1.1.3. Antecedente Local**

**Tesis: “PROPUESTA DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LOS ACTIVOS CRÍTICOS EN LA EMPRESA CARTAVIO S.A.A.”**

Elaborada por: Víctor Alex Campos Ventura para optar el título profesional de Ingeniero Industrial, Universidad Privada del Norte- Perú año 2017. Donde se concluye que: La implementación de un programa de mantenimiento proactivo detecta con anticipación las posibles fallas en los componentes de los equipos con el fin de minimizar las paradas de planta, además se realizó un plan de lubricación y un programa de capacitaciones a los trabajadores, le llegaron a resultados del objetivo de aumentar la eficiencia operativa de los equipos críticos, la disponibilidad de fábrica aumentó de un 87.4% a 90.16%; y disminuyendo el índice de tiempos perdidos de 12.6% a un 9.84%. Logrando un control de sus activos y responsabilidades.

**Tesis: “PLAN DE MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA CONFIABILIDAD PARA LA LINEA DE EXTRACCION TRAPICHE DE LA EMPRESA CASA GRANDE S.A.A.”** Elaborada por Calderón Rodríguez Eder Eduardo para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico, Universidad Nacional de Trujillo - Perú año 2016. Los resultados logrados con el plan de mantenimiento fueron: Reducir los tiempos para reparar (T.T.R) de 477 horas a

236.5 horas, aumentando de este modo los tiempos disponibles de operación o tiempos de funcionamiento (TBF), logrando de esta manera aumentar la disponibilidad de 91.65% a 99.14%, la confiabilidad de 89.00% a 96.08% y la mantenibilidad de 91.88 % a 98.85%, mejorando así el rendimiento operacional de los equipos.

## **1.2. Marco teórico**

### **1.2.1. Mantenimiento Industrial**

García (2003) “Definimos habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento. (Pp.1)

### **1.2.2. Gestión de Mantenimiento**

(Prando, 1996), “Consiste en aplicar en el área de Mantenimiento la Excelencia Gerencial y Empresarial como práctica gerencial sistemática e integral que busque el mejoramiento constante de los resultado, utilizando todos los recursos disponibles al menor costo, teniendo presente que cada empresa y sus sistemas se encuentren en un nivel diferente de desarrollo y que poseen características propias que la diferencien de las demás. En consecuencia, cada departamento área de mantenimiento debe tener una solución propia. (Pp.31).

#### **1.2.2.1. Planificación de Mantenimiento**

(Villanueva, 2014) Planificar es trazar los planos para la ejecución de una obra, es el establecimiento de programas en los cuales se indican las diversas etapas que deben seguirse, así como la estructuración de organismos adecuados para

la realización. En esta etapa se desarrollan los trabajos relativos de la conservación, por lo que es indispensable hacerla en el corto plazo (con un rango de una semana a un mes, máximo) con el fin de tener en cuenta situaciones reales, y soslayar las eventualidades que traen los periodos más largos. (Pp.138)

### **1.2.2.2.Programación de Mantenimiento**

De acuerdo a (Dufauu, 2000) señala lo siguiente “La programación del mantenimiento es un proceso de asignación de recursos y personal para los trabajos que tienen que realizarse en ciertos momentos. Es necesario asegurar que los trabajadores, las piezas y los materiales requeridos estén disponibles antes de poder programar una tarea de mantenimiento. El trabajo de mantenimiento para estos equipos se maneja bajo prioridades y es atendido antes de emprender cualquier otro trabajo. La ocurrencia de tales trabajos no puede predecirse con certeza, de modo que los programas del mantenimiento planeado en estos casos tienen que ser revisados. Un alto nivel de eficacia en el programa de mantenimiento es señal de un alto nivel de eficacia en el propio mantenimiento. (Pp.37)

### **1.2.2.3.Indicadores de Mantenimiento**

(Teddy, 2006) define los indicadores de mantenimiento “son parámetros cuantitativos que varían en función de cual sea el proceso o actividad a considerar, deben ser pocos, claros de entender, calculables, útiles para conocer rápidamente cómo van las cosas y por qué e identificar los factores claves de las operaciones. Deben establecerse previamente registros de datos que

permitan el cálculo periódico de los indicadores así como valores meta, a los fines de tomar acciones y decisiones oportunas ante las desviaciones que se detecten. (Pp. 80)

### **1.2.3. Costos de mantenimiento**

Villanueva, 2014 define costos de mantenimiento a los que generan el material y la mano de obra destinados al cuidado de los recursos para permitir que estén adecuadamente preservados y proporcionen el nivel de servicio estipulado; se presentan cada año, y ya en operación se informa mensualmente a la jefatura de los gastos incurridos, con el fin de compararlos con lo presupuestado y, en caso necesario, tomar medidas correctivas que se consideren convenientes. (Pp.94)

### **1.2.4. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM)**

Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) es una técnica indispensable en toda Gestión de mantenimiento por ello Gonzales, 2005, la define la siguiente: “es un proceso para determinar cuáles son las operaciones que debemos hacer para que un equipo o sistema continúe desempeñando las funciones deseadas en su contexto operacional, siempre y cuando ellas sean rentables para la empresa” (Pp.88-89)

### **1.2.5. Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

Mantenimiento productivo total es una de las herramientas más utilizadas en la mejora continua de toda empresa que busca ser eficiente, Gonzales, 2005 define “es un sistema de gestión de mantenimiento que se basa, entre otros fundamentos, en implantar el mantenimiento autónomo, que es llevado a cabo

por los propios operarios de producción, lo que implica la corresponsabilización activa de todos los empleados, sobre todo los técnicos y operarios de la planta”.

(Pp. 106-107)

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema principal**

¿En qué medida el diseño de un modelo de Gestión de Mantenimiento basado en RCM y TPM podría mejorar los costos operativos del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad?

#### **1.3.2. Problemas secundarios**

¿Cómo mejorar el control de las operaciones del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad?

¿Cómo mejorar la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad?

¿Cómo mejorar la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad?

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Diseñar un modelo de Gestión de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar los costos operativos de empresa agroindustrial en La Libertad.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar planes y estrategias de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar el control de las operaciones del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.
- Diseñar un control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.
- Establecer un control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

## **1.5. Hipótesis**

### **1.5.1. Hipótesis general**

Si se diseña un modelo de Gestión de Mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará los costos operativos en el área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

### **1.5.2. Hipótesis específicas**

Si se determinan planes y estrategias de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará el control de las operaciones del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

Si se diseña un control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

Si se establece un control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

## **1.6. Justificación**

### **1.6.1. Justificación práctica**

Diseñar un Modelo de Gestión de Mantenimiento basado en los principios de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento productivo Total (TPM) permitirá reducir costos operativos del área de mantenimiento, de manera que la gestión de materiales, mano de obra y activos se alinearán a un óptimo control, teniendo como resultado stock de repuestos críticos, correcto control de indicadores del área, seguimiento y control de fallas de equipos, control del presupuesto anual proyectado, comunicación correcta de la gestión a todos los niveles y satisfacción del cliente final.

La presente investigación además pretende diseñar un modelo de gestión mediante un procedimiento desarrollado a través de las herramientas de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), el cual permitirá desarrollar un control del área a través de la aplicación de indicadores.

### **1.6.2. Justificación Metodológica**

Se logrará demostrar que los principios de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) pueden determinar un modelo de Gestión de mantenimiento para cualquier área de mantenimiento alineado por supuesto a la realidad de cada empresa; de manera que los problemas de presupuesto y control de la gestión se encontrarán podrán disminuir cuantitativamente, todo ello en base a la aplicación de los Principios de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y los principios de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM).

### **1.6.3. Justificación teórica**

La presente investigación presenta un modelo de gestión de mantenimiento basado en las metodologías Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), el cual permitirá a los investigadores a encontrar una guía para la solución de problemas de cualquier área de mantenimiento para empresas de tipo Industrial; además la investigación pone en desarrollo los conocimientos adquiridos en el desarrollo profesional y puesta en práctica de metodologías de nivel internacional en una realidad problemática real.

La investigación beneficiará a toda persona que necesite conocer sobre la aplicación de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM).

El desarrollo de un modelo de gestión de mantenimiento Basado en Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) permitirá a las futuras investigaciones agilizar su búsqueda para

optimizar áreas de Mantenimiento que atraviesen por la misma realidad problemática de la presente investigación.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Metodología de la investigación

#### 2.1.1. Tipo de Investigación

La presente investigación por la naturaleza es de tipo cualitativa ya que usa la recolección de datos para probar las hipótesis basado en mediciones numéricas y análisis estadísticos con la finalidad de probar teorías, además es aplicada y explicativa, dada la aplicación de metodologías de conocimientos científicos y teóricos de metodologías de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM).

#### 2.1.2. Diseño de Investigación

Se considera la presente investigación como cuasi-experimental, se aplicará un estímulo, Modelo de Gestión de Mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en Confiabilidad-RCM y Mantenimiento Productivo Total (TPM), se trabajará con 1 grupo (G), área de Mantenimiento de Danper Planta Fresco, de esta manera se determinará el efecto en la variable dependiente (Costos operativos en el área de mantenimiento).

G: O1-----X-----O2

G: Área de Mantenimiento de Danper Planta Fresco

O1: Costos operativos en el área de mantenimiento

X: Modelo de Gestión basado en RCM y TPM

O2: Costos operativos del área de mantenimiento después de implementar un modelo de Gestión de Mantenimiento basado en RCM y TPM.

### **2.1.3. Operacionalización de variables**

En la Tabla 2 se describen teóricamente la Variable Independiente y Dependiente de la Investigación además de la descripción de los indicadores.

### **2.1.4. Matriz de consistencia**

En la Tabla 3 se describen teóricamente la Variable Independiente y Dependiente de cada problema identificado en los puntos 1.3, 1.4 y 1.5, además se mencionan los indicadores de cada variable identificada.

Tabla 2

Matriz de Operacionalización

Variable	VARIABLE	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
INDEPENDIENTE	Modelo de gestión de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en Confiabilidad y Mantenimiento productivo total	1. Ratio de Presupuesto vs Kg producidos $\text{Ratio decimal} = \frac{\text{KWDRw}}{\$}$	Una definición más amplia de RCM podría ser “un proceso que se usa para determinar lo que debe hacerse para asegurar que un elemento Físico continúa desempeñando las funciones deseadas en su contexto Operacional presente”. (Moubray, 1996)	El RCM posee una metodología que permite determinar estrategias y planes de mantenimiento que determinen pasos para poder determinar Confiabilidad y disponibilidad de los activos. TPM posee pasos y metodologías que permiten determinar una gestión de mantenimiento que permite tener una gestión planificada y que determina un control en averías y desperdicios.
		2. % de Mantenimiento Preventivo $\% = \frac{\#OM \text{ Preventivas}}{\#OM \text{ Emitidas}}$	El Mantenimiento Productivo Total (TPM) es una metodología Lean Manufacturing de mejora que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos, y del sistema, mediante la aplicación de los conceptos de: prevención, cero defectos, cero accidentes, y participación total de las personas.	
		3. MTTR $MTTR = MTBF - MTTF$	El Mantenimiento en una empresa de acuerdo con Porter (1985) es la parte activa de las operaciones de la empresa, teniendo una vital importancia dentro de ésta al igual que otras áreas como: producción, recursos humanos, calidad, ventas, mercadotecnia, finanzas, etc. Sin un adecuado mantenimiento se ve mermado el crecimiento del negocio, reflejado en otras áreas.	
		4. % Cumplimiento análisis Causa Raiz		
DEPENDIENTE	Costos operativos del área de mantenimiento	1. %Cumplimiento del presupuesto $\% = \frac{\$Presupuesto \text{ ejecutado}}{\$Presupuesto \text{ proyectado}}$	En la manufactura de las empresas de alto nivel existe una firme convicción, afirmando que sus mayores activos son sus máquinas, equipos y procesos, en conjunto con el personal que lo opera y mantiene Willmott (2001).	Los costos operativos de mantenimiento indican el control de las operaciones en la gestión de mantenimiento que se determinan en el resultado del presupuesto ejecutado y el nivel de gasto.
		2. % Presupuesto para emergencias (Paradas de equipos) $\% = \frac{\$Presupuesto \text{ de emergencia}}{\$Presupuesto \text{ proyectado}}$		
		3. Inmovilizado a 6 meses $\$Inmovilizado = \sum \text{Repuestos con stock 6 meses atrás}$		

Nota: Elaboración propia

“DISEÑO DE MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO BASADO EN TPM Y RCM PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EN LA LIBERTAD.”

Tabla 3

Matriz de consistencia

MATIZ DE CONSISTENCIA						
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR VI	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR VD
Principal	General	Principal				
¿En qué medida el diseño de un modelo de Gestión de Mantenimiento basado en RCM y TPM podría mejorar los costos operativos del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad?	Diseñar un modelo de Gestión de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar los costos operativos de empresa agroindustrial en La Libertad.	Si se diseña un modelo de Gestión de Mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará los costos operativos en el área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.	Gestión de Mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ratio de Presupuesto vs Kg producidos <math>Ratio\ decimal = \frac{KWDRw}{\\$}</math></li> <li>- Cumplimiento de programa preventivo <math>\% = \frac{OM\ Cerradas\ y\ notificadas}{OM\ Liberadas}</math></li> </ul>	Costos operativos del área de mantenimiento de Danper Planta Fresco.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porcentaje Cumplimiento del presupuesto <math>\% = \frac{Presupuesto\ ejecutado}{Presupuesto\ proyectado}</math></li> <li>- Porcentaje de presupuesto en Mntto Correctivo <math>\% = \frac{Presupuesto\ ejecutado\ Correctivo}{Presupuesto\ proyectado}</math></li> <li>- Porcentaje de presupuesto en Mntto de emergencia <math>\% = \frac{Presupuesto\ ejecutado\ Emergencia}{Presupuesto\ proyectado}</math></li> </ul>
Secundarios	Específicos	Secundarias o subsidiarias				
¿Cómo mejorar el control de las operaciones del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad?	Determinar planes y estrategias de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar el control de las operaciones del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.	Si se determinan planes y estrategias de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará el control de las operaciones del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.	Planes y estrategias de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- % Porcentaje de Preventivos programados <math>\% = \frac{OM\ Preventivas}{OM\ Programadas}</math></li> <li>- Número de Equipos con Frecuencias cortas <math>\# = \frac{Equipos\ con\ frecuencia\ Corta}{Total\ de\ equipos}</math></li> <li>- Número de Equipos con Frecuencias Largas <math>\# = \frac{Equipos\ con\ frecuencia\ Larga}{Total\ de\ equipos}</math></li> <li>- Horas programadas vs Horas disponibles de MO <math>\# = \frac{Horas\ programadas}{Horas\ disponibles}</math></li> </ul>	Control de las operaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento del programa de mantenimiento <math>\% = \frac{OM\ Cerradas\ y\ notificadas}{OM\ liberadas}</math></li> <li>- Inmovilizado a 6 meses</li> </ul>
¿Cómo mejorar la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad?	Diseñar un control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.	Si se diseña un control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.	Control y seguimiento de indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo Medio entre fallas (MTBF)</li> <li>- Tiempo Medio de reparación (MTTR)</li> <li>- Disponibilidad <math>MTTR = MTBF - MTTF</math></li> </ul>	Productividad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia global de los equipos <math>OEE = Disponibilidad \times eficiencia \times calidad</math></li> </ul>
¿Cómo mejorar la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad?	Establecer un control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) para mejorar la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.	Si se establece un control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.	Control de fallas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- % Cumplimiento análisis Causa Raiz <math>\% = \frac{AC\ Ejecutadas}{AC\ Identificadas}</math></li> </ul>	Confiabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Confiabilidad</li> </ul>

Nota: Elaboración propia

## 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

### 2.2.1. Población

El área de mantenimiento de la empresa agroindustrial de La Libertad está integrada por toda la lista de equipos de las diferentes plantas que la compone (Planta espárrago, planta arándano y planta Palta) además del personal que la integra (personal administrativo y técnico). Para el desarrollo de la presente investigación se ha procedido a tomar información del módulo de Mantenimiento (PM) de Systems, Applications, Products in Data Processing” (SAP) para extraer población de equipos (lista completa de los equipos) de la agroindustrial, sobre la población de personas se está extrayendo información de los documentos de Gestión del área de Mantenimiento (base de datos de personal del área).

### 2.2.2. Muestra

Para determinar la muestra de la investigación (tanto para Equipos y personas), se ha trabajado la fórmula del tamaño de muestra, a continuación se detalla el cálculo para cada población mencionada en apartado 2.2.1.

El número de la población global es 678, de acuerdo a la Ecuación 1 que corresponde al cálculo de tamaño de muestra, la presente investigación tendrá como tamaño de muestra 415, los datos para el cálculo de la Ecuación 1 se muestran en Figura 5.

#### Ecuación 1

*Fórmula Tamaño de muestra*

$$\frac{N * (\alpha_e * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

Para la aplicación de la fórmula se consideraron los siguientes datos:

### Figura 5

*Datos para fórmula de tamaño de muestra-equipos*

<b>CÁLCULO DEL TAMAÑO DE UNA MUESTRA</b>	
<b>ERROR</b>	3.0%
<b>TAMAÑO POBLACIÓN</b>	1,580
<b>NIVEL DE CONFIANZA</b>	95%
<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA = 637</b>	

*Nota:* Elaboración propia

A través del cálculo del error y nivel de confianza en poblaciones finitas (de acuerdo a la investigación la población de equipos y personas es finita) Ecuación 2, se comprueba que la aplicación de la Ecuación 1 arroja un valor correcto estadísticamente para la investigación, los valores para el cálculo de la Ecuación 2 se muestran en la Figura 6.

### Ecuación 2

*Cálculo de error para muestras finitas*

$$e = \alpha_c * \sqrt{\frac{0,5^2 * N - n}{n * N - 1}}$$

Para la aplicación de la fórmula se consideraron los siguientes datos:

### Figura 6

*Datos para cálculo de error para poblaciones finitas*

<b>CÁLCULO DEL ERROR MUESTRAL PARA POBLACIONES FINITAS</b>	
<b>TAMAÑO MUESTRA</b>	637
<b>TAMAÑO POBLACIÓN</b>	1,580
<b>NIVEL DE CONFIANZA</b>	95%
<b>ERROR MUESTRAL</b>	3.000%

*Nota:* Elaboración propia

### 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Las técnicas, instrumentos de recolección y análisis de datos se detallan en la Tabla 4, en ella se especifica el uso de cada técnica, la selección de las técnicas van de acuerdo al tipo de investigación, al ser cuantitativa se necesita la obtención de datos para un posterior análisis de lo obtenido a través de los instrumentos.

**Tabla 4**

*Técnicas de medición*

TÉCNICA	USO	INSTRUMENTO	ANÁLISIS DE DATOS
<b>TEST</b>	Se aplicará un modelo de test que permita diagnosticar la gestión actual del área de mantenimiento, permitiendo abarcar todos los aspectos de gestión del área de mantenimiento.	Formulario con preguntas y valorización de cada pregunta	EXCEL
<b>ENCUESTAS</b>	Se aplicará cuestionario y formato de auditoría para definir la situación de actual de la gestión del mantenimiento actual	Modelo de auditoría de diferentes autores Cuestionarios de elaboración propia basados en bibliografías	EXCEL
<b>CUESTIONARIO</b>	Se analizará los indicadores actuales del área tomados en un período de tiempo determinado, basado en el problema de la investigación para determinar las causas.	Formatos de contrastación Indicadores del área (Power BI)	EXCEL

*Nota:* Elaboración propia

#### **2.4. Procedimiento**

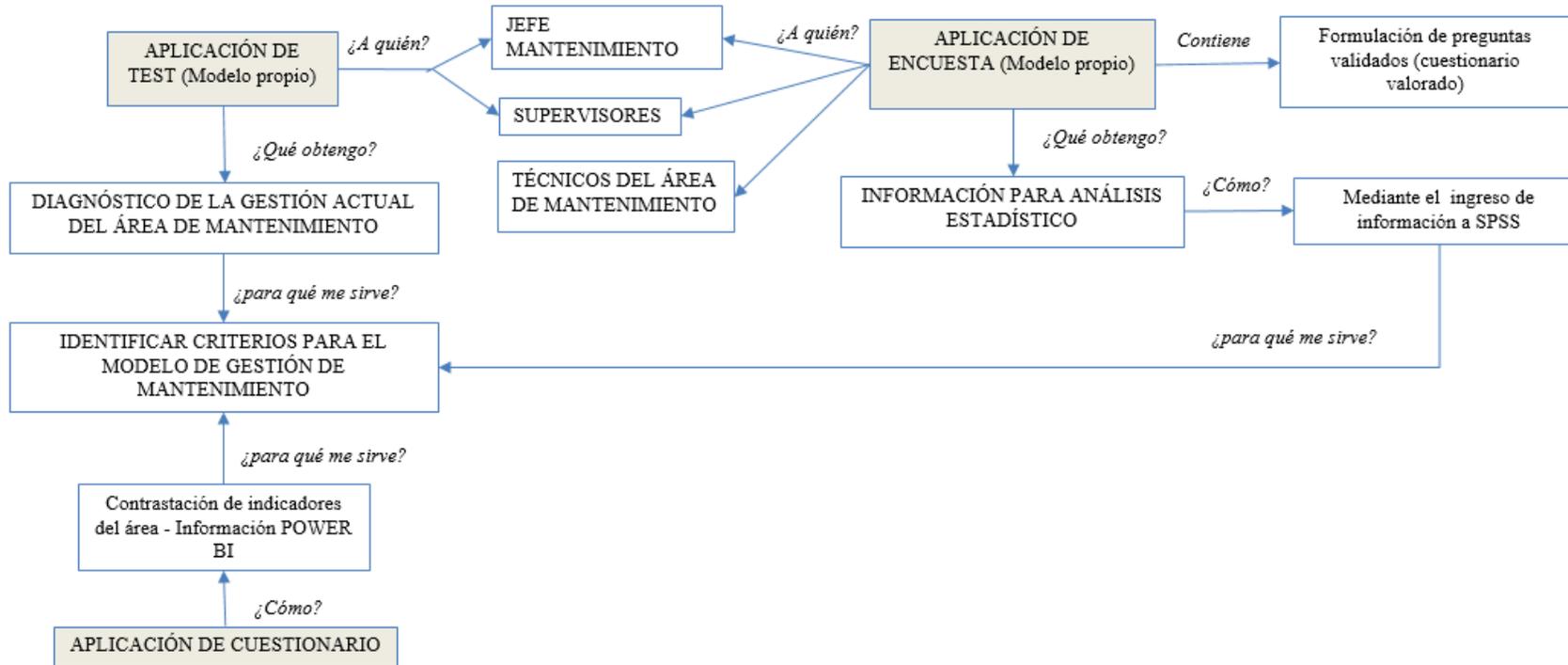
La investigación se iniciará con el diagnóstico del área a investigar mediante la aplicación de las técnicas Encuesta y Test, en primera instancia estas dos técnicas proporcionarán data para el análisis estadístico y análisis de criterio de la información; en segundo lugar se tomará la información de la técnica cuestionario, este análisis permitirá tener una primera imagen de la situación actual de la Gestión del área de mantenimiento, esta técnica analiza los indicadores actuales del área; las tres técnicas mencionadas indicarán el camino a la formulación del Modelo de Gestión de Mantenimiento mediante la aplicación las diversas herramientas de las metodologías RCM y TPM, se aplicarán cálculos en función a la necesidad de las herramientas, así mismo se irá diseñando el modelo a aplicar de manera que se compruebe la hipótesis planteada en los puntos 1.4 del Capítulo I del presente trabajo. El desarrollo de la metodología se resume en la Figura 9.

#### **2.5. Aspectos éticos**

En la presente investigación se determinó que la información tratada en el desarrollo de la metodología y presentada en el desarrollo de todos los puntos del trabajo son presentados con consentimiento de la empresa y que cuentan con permiso para el desarrollo de la investigación.

**Figura 7**

*Diagrama de Procedimiento de aplicación de herramientas de análisis de datos*



Nota: Elaboración propia

## 2.6. Implementación de metodologías

Para el desarrollo del modelo de Gestión de Mantenimiento basado en Mantenimiento centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) se ha desarrollado un modelo basado en 8 etapas que centran estrategias de RCM y TPM, a continuación se desarrolla cada etapa del modelo.

En la Figura 10, se detalla la gestión actual de Mantenimiento que la Planta fresco viene desarrollando y por la que los costos operativos en los tres últimos años han aumentado.

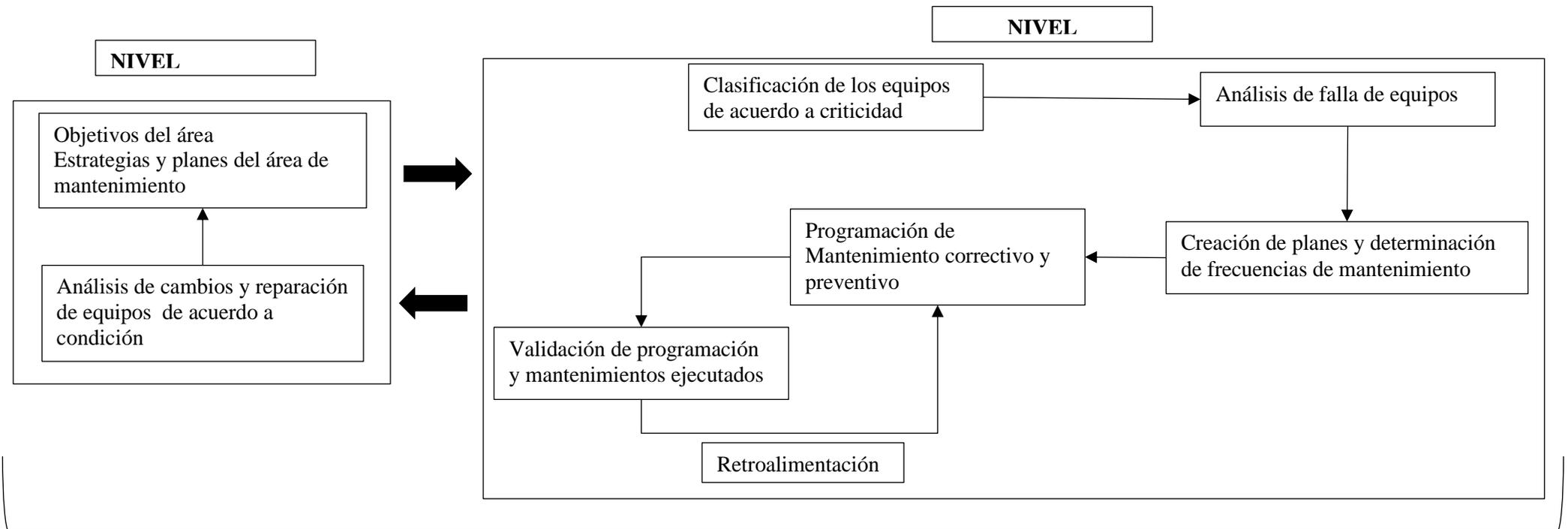
Las etapas de la gestión actual de mantenimiento son:

1. Objetivos y planes de mantenimiento determinados a nivel corporativo.
2. Jerarquización de los equipos, se realiza anualmente por el Ingeniero de Confiabilidad corporativo.
3. Se aplica un análisis de falla de equipos siempre que el equipo falla, y se determinan acciones correctivas momentáneas.
4. Los planes y frecuencias de mantenimiento no tienen criterios de selección solo se trabaja de acuerdo al historial de años pasados.
5. Las programaciones de mantenimiento correctivo y preventivo basado en programaciones de supervisores, elevado porcentaje de correctivos.
6. Validación de programación y mantenimientos ejecutados, a través de firmas de programaciones, no se inspecciona.
7. Análisis de cambios y reparación de equipos basados en condición, se proyecta un cambio de equipos siempre cuando el equipo falla y ya no funciona.

Todas las etapas de esta gestión se encuentran limitadas por reducción de presupuesto y control de gestión.

**Figura 8**

*Gestión actual de Mantenimiento del área de Mantenimiento de una agroindustria en La Libertad*

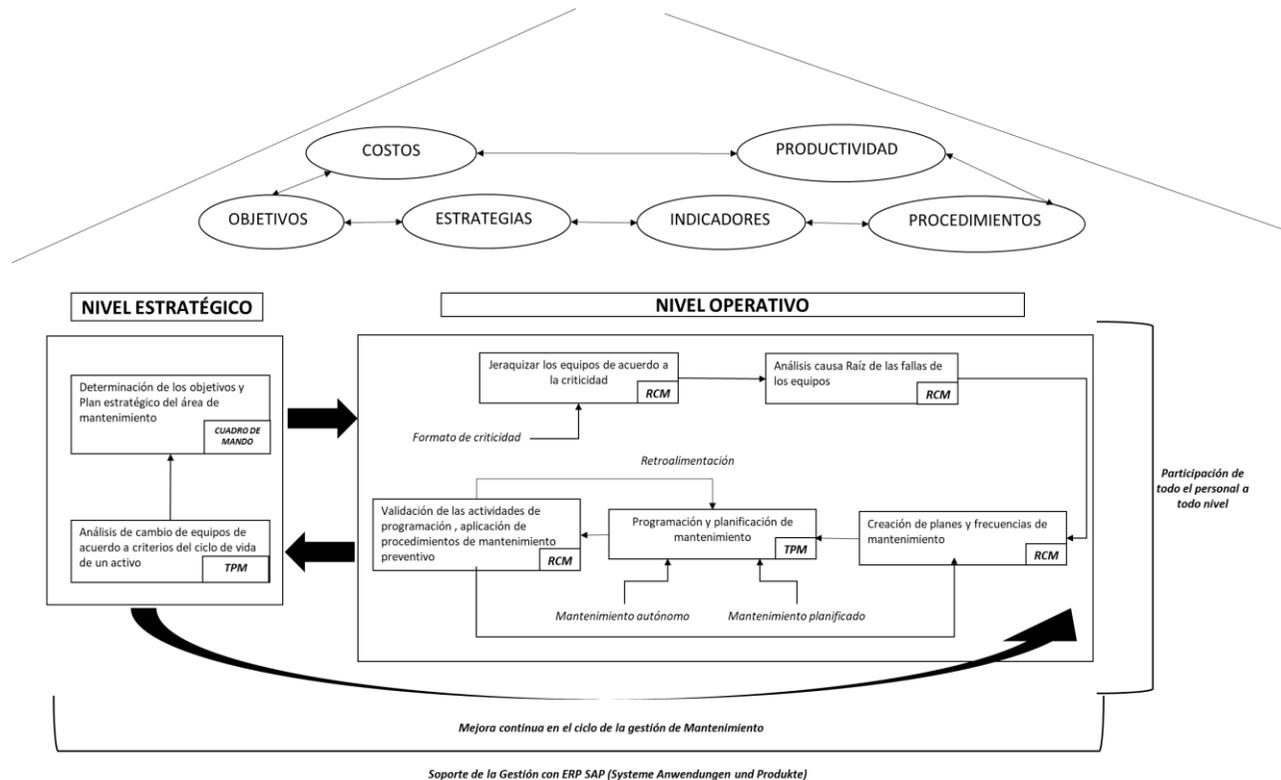


*Soporte de la Gestión con ERP SAP (Systeme Anwendungen und Produkte)*

Nota: Elaboración propia

**Figura 9**

*Modelo de Gestión de Mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM)*



Nota: Elaboración propia

De acuerdo a la Metodología de RCM y TPM es necesaria la implementación de los fundamentos de estas herramientas como mejora en la gestión del área.

Las etapas que se contemplan en este modelo de gestión son 8, se detallan de la siguiente manera y se puede ver en la Figura 11:

1. La primera etapa consiste en la determinación de objetivos y creación de un plan estratégico para el área, para este punto se diseñó un cuadro de mando (Figura 13) en donde se asocian los objetivos del área (Figura 12) con los objetivos de la empresa, de manera que se establece la línea base del área para determinar los procedimientos de trabajo, a continuación el detalle del desarrollo:

- **Objetivos estratégicos**

**Figura 10**

*Objetivos estratégicos del área de Mantenimiento 2021*

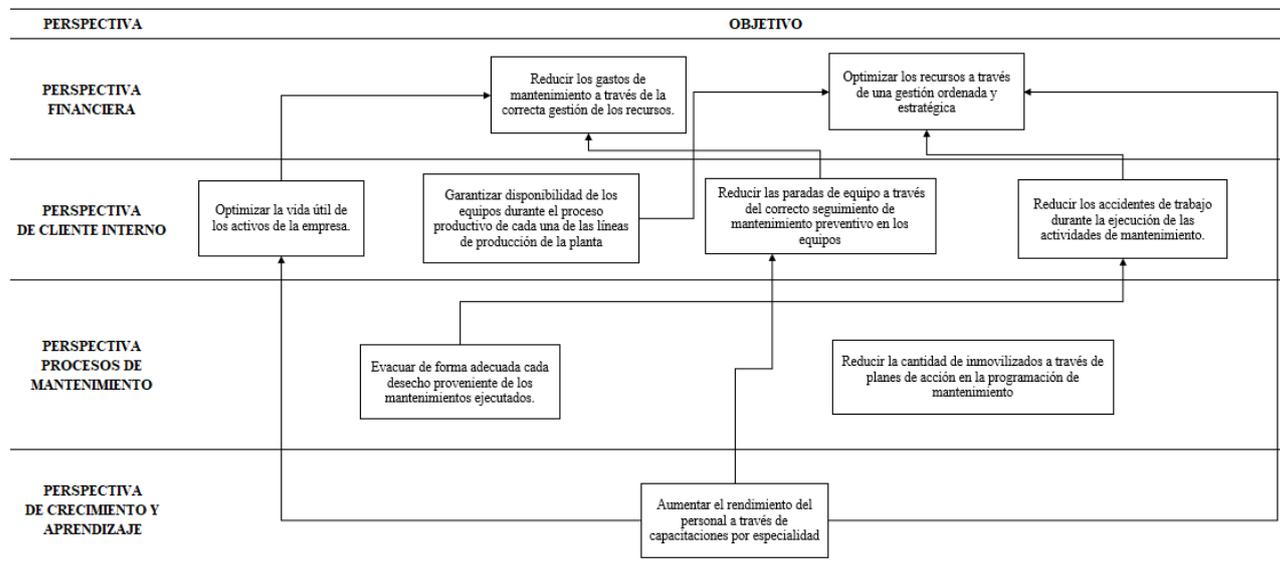
<b>Perspectiva Financiera</b>	Reducir los gastos de mantenimiento a través de la correcta gestión de los recursos. Optimizar los recursos a través de una gestión ordenada y estratégica
<b>Perspectiva de Cliente</b>	Optimizar la vida útil de los activos de la empresa. Garantizar disponibilidad de los equipos durante el proceso productivo de cada una de las líneas de producción de la planta Reducir las paradas de equipo a través del correcto seguimiento de mantenimiento preventivo en los de quipos Reducir los accidentes de trabajo durante la ejecución de las actividades de mantenimiento.
<b>Perspectiva procesos de mantenimiento</b>	Evacuar de forma adecuada cada desecho proveniente de los mantenimientos ejecutados. Reducir la cantidad de inmovilizados a través de planes de acción en la programación de mantenimiento
<b>Perspectiva de crecimiento y aprendizaje</b>	Aumentar el rendimiento del personal a través de capacitaciones por especialidad

*Nota:* Elaboración propia

- Plan estratégicos- Cuadro de Mando

Figura 11

Cuadro de mando para área de mantenimiento Planta fresco 2021



Notas: Elaboración propia

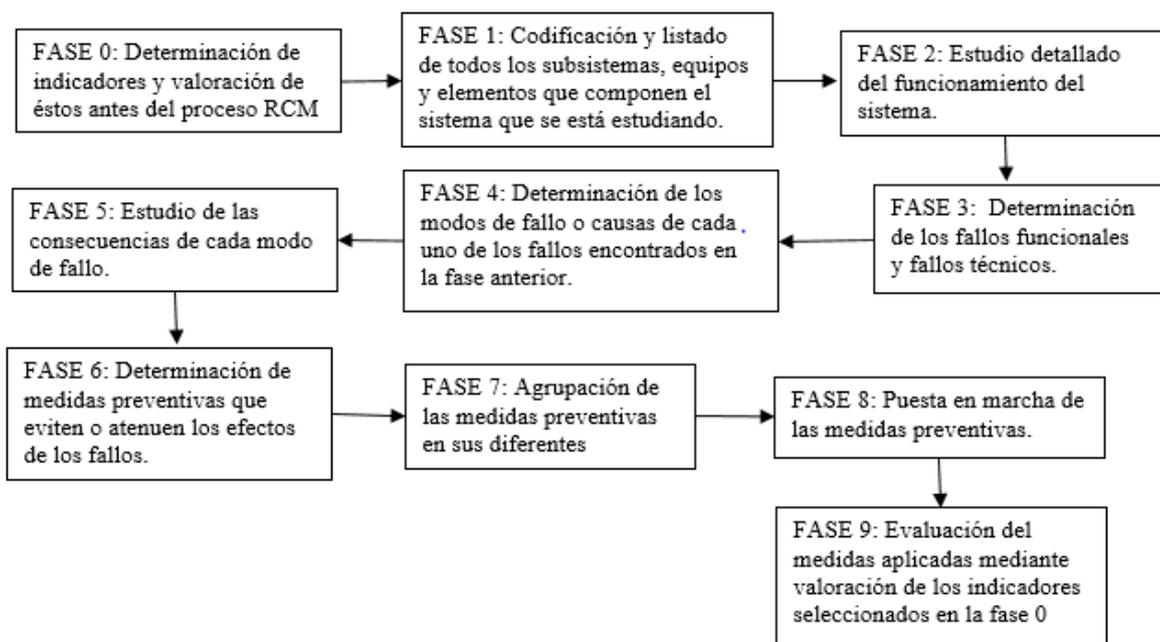
- Segunda fase, jerarquizar los equipos de acuerdo a Criticidad, el RCM como uno de los pasos para su aplicación pide la identificación de los equipos que tienen un mayor impacto en la gestión de Mantenimiento, para ello se ha desarrollado un formato que define los criterios para definir qué equipos son criticidad A, B o C. (Ver anexo 1).
- Tercera etapa, análisis causa raíz de las fallas de los equipos, la manera más óptima de llevar el control de las fallas de los equipos de acuerdo a RCM es definir las principales funciones de los equipos de criticidad A, de manera que cuando la falla ocurra se pueda identificar la causa raíz para evitar la ocurrencia de la falla, para ello se desarrolló un formato de control, en donde se coloca el tipo de falla, y se analiza los factores que pueden haber ocasionado de falla, de modo que a través de preguntas de los 5 por qué? Se pueda llegar a determinar

la Causa raíz y definir la acción correctiva con un plazo previsto para el plan de acción, este formato debe tener un control en Excel para un mejor control y data de falla de los equipos.(Ver anexo 2)

4. Cuarta etapa, creación de planes y frecuencias de mantenimiento, de acuerdo a RCM los planes y estrategias de mantenimiento deben estar basados en el historial de fallas, para ello se aplicaron nueve Fases de RCM, a continuación se detallan los pasos.

**Figura 12**

*Fases de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*



Nota: Elaboración propia

**FASE 0:** Se considera fase 0, se determinan los indicadores del área en su condición actual de operación, para la toma de datos los equipos se agruparon por planta: Planta espárrago, Planta arándano y Planta Chepén, de esta manera se puede tener una visión global de la empresa, los datos analizados se tomaron de la data de SAP.

A continuación se presentan los indicadores actuales del área (ver Figura 13):

### Figura 13

*Indicadores actuales de Planta espárrago, arándano y Chepén*

INDICADORES	EQUIPOS		
	Equipos Espárrago	Equipos arándano	Equipos Chepén
Tiempo Medio entre fallas de equipos	129.88	236.57	6624.00
Tiempo Medio hasta haber reparado la falla	1.65	0.54	1.00
Tasa de Falla	0.61	1.87	1.00
Porcentaje de Confiabilidad	98.75%	99.77%	99.98%
INDICADORES	General		
Porcentaje de Disponibilidad	14.98%		
Número de horas disponibles al año	6624		
Porcentaje de Indicador de Tiempo Perdido	85.02%		

*Nota:* Elaboración propia

La disponibilidad global de la planta es de 14.98% lo cual representa equipos que tienen mayor tiempo en reparación.

La confiabilidad de las plantas se encuentra dentro de los parámetros del objetivo de la empresa, sin embargo el tiempo medio entre fallas y tiempo medio hasta reparar la falla no se encuentra dentro de los parámetros de los objetivos de la empresa.

**FASE I:** En esta fase se consideraron los equipos de criticidad A de todas las plantas, las plantas se sub dividieron Sistemas (Ver Anexo 1), para definir los equipos con los que se trabajarán se analizaron los tiempos y cantidad de paradas en un tiempo de 12 meses de ellos se seleccionaron equipos de acuerdo a parámetros de prioridad de acuerdo a equipos seleccionados a partir de lo indicado en la fuente de la matriz de Propuesta para el criterio Máquinas, el cual señala que se deben escoger equipos cuyos fallos o cuyo actual mantenimiento

tengan importantes repercusiones para la empresa Gonzáles, 2005, (ver Figura 14) y a su vez se categorizaron en: Clasificadoras Strauss, Embanchadoras Strauss, Equipos Kato, Equipos Curo y Enmalladora Sorma, por la cantidad de equipos que dependen de la operatividad de estos equipos.

### Figura 14

#### *Análisis de priorización de los equipos*

FACTOR	PESO RELATIVO (PR)
a. PRODUCCIÓN	0.3
b. CALIDAD FINAL DEL PRO	0.2
c. COSTO DEL MANTENIMIE	0.25
d. MEDIO AMBIENTE	0.1
e. SEGURIDAD	0.15

EQUIPOS	Factor a	Factor b	Factor c	Factor d	Factor e
CLASIFICADORAS STRAUSS	3	3	3	1	2
ENLIGADORAS STRAUSS	3	3	3	1	2
LINEA KATO NV12	3	3	3	1	1
LINEA CURO NV12	3	3	3	1	1
NMALLADORA SORMA NV1	3	3	3	1	1

EQUIPOS	Factor a*PR	Factor b*PR	Factor c*PR	Factor d*PR	Factor e*PR	TOTAL
CLASIFICADORAS STRAUSS	0.9	0.6	0.75	0.1	0.3	2.65
ENLIGADORAS STRAUSS	0.9	0.6	0.75	0.1	0.3	2.65
LINEA KATO NV12	0.9	0.6	0.75	0.1	0.15	2.5
LINEA CURO NV12	0.9	0.6	0.75	0.1	0.15	2.5
ENMALLADORA SORMA NV1	0.9	0.6	0.75	0.1	0.15	2.5

Nota: Elaboración propia

**FASE 2:** Estudio detallado del funcionamiento del sistema. Listado de funciones del sistema en su conjunto. Listado de funciones de cada subsistema y de cada equipo significativo integrado en cada subsistema, a los equipos seleccionados se le definen las funciones principales de los equipos (ver Figura 15).

**Figura 15**

*Funciones principales de equipos planta espárrago, arándano y Chapén.*

		EQUIPO			
		CLASIFICADORAS STRAUS			
HOJA DE INFORMACIÓN RCM	SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha:	Hoja No.	
	Unidad de accionamiento	LINEA DE PROCESO		1	
	SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.	Mar-21	de	
		CLASIFICADORAS			
		FUNCION			
1	Calibrar espárrago verde de acuerdo a reseta (por calibrar)				
2	Clisificar el espárrago en las bandejas				
3	Trasladar espárrago a las lineas de calibración				

		EQUIPO			
		LINEA KATO			
HOJA DE INFORMACIÓN RCM	SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha:	Hoja No.	
	Unidad de accionamiento	LINEA DE PROCESO		2	
	SUBSISTEMA	LINEAS DE PROCESO	Mar-21	de	
		Rodillos	EMPAQUE		
		FUNCION			
1	Calibrar arándano de acuerdo a recetas				
2	Transportar arándano para empaque en clamshells				

		EQUIPO			
		EMBANCHADORAS STRAUSS			
HOJA DE INFORMACIÓN RCM	SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha:	Hoja No.	
	Unidad de accionamiento	LINEA DE PROCESO		1	
	SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.	Mar-21	de	
		CLASIFICADORAS			
		FUNCION			
1	Clasificar espárrago por atados ya calibrados				
2	Colocar liga a grupos de espárrago				
3	Pesar espárrago para formar atados				
4	Trasladar espárrago para empacar en cajas				

		EQUIPO			
		LINEA CURO			
HOJA DE INFORMACIÓN RCM	SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha:	Hoja No.	
	Unidad de accionamiento	LINEA DE PROCESO		2	
	SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.	Mar-21	de	
		EQUIPOS CURO			
		FUNCION			
1	Calibrar arándano de acuerdo a recetas				
2	Transportar arándano para empaque en clamshells				

EQUIPO				
ENMALLADORA SORMA				
HOJA DE INFORMACIÓN RCM	SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha:	Hoja No.
	Unidad de accionamiento	LINEA DE PROCESO		2
	SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.	Mar-21	de
Rodillos	ENMALLADORA SORMA			2
FUNCIÓN				
1	Enmallar palta de acuerdo a peso o calibración			
2	Transportar palta a las líneas de empaque			

Notas: Elaboración propia

FASE 3: En esta etapa se determinan las fallas funcionales y técnicas. (Ver Figura 16).

**Figura 16**

*Fallas funcionales y técnicas de equipos*

EQUIPO				
CLASIFICADORAS STRAUSS				
HOJA DE INFORMACIÓN RCM	SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha:	Hoja No.
	Unidad de accionamiento	LINEAS DE PROCESO		1
	SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.	23-Oct.	de
	CLASIFICADORAS			2
FUNCION		FALLA FUNCIONAL		
1	Calibrar espárrago verde de acuerdo a reseta (por	A	Incapaz de calibrar espárrago por receta	
2	Clasificar el espárrago en las bandejas	A	Incapaz de transportar espárrago por bandejas	
3	Trasladar espárrago a las líneas de calibración	A	Incapaz de transportar espárrago a cámara de calibración	
		B	Incapaz de transportar espárrago para clasificar	

EQUIPO				
LINEA KATO				
HOJA DE INFORMACIÓN RCM	SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha:	Hoja No.
	Unidad de accionamiento	LINEA DE PROCESO		2
	SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.	Mar-21	de
	EQUIPO KATO			2
FUNCION		FALLA FUNCIONAL		
1	Calibrar arándano de acuerdo a receta	A	Incapaz de calibrar arándano	
2	Transportar arándano	B	Incapaz de detectar bajos calibres	
		A	Incapaz de trasladar producto	

		EQUIPO			
		EMBANCHADORAS STRAUSS			
HOJA DE INFORMACIÓN RCM	SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha:	Hoja No.	
	Unidad de accionamiento	LINEAS DE PROCESO		1	
	SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.	Mar-21	de	2
		ENLIGADORAS			
FUNCION		FALLA FUNCIONAL			
1	Clasificar espárrago por atados ya calibrados	A	Incapaz de clasificar espárrago para atados		
2	Colocar liga a grupos de espárrago	A	Incapaz de colocar liga a atados		
3	Pesar espárrago para formar atados	A	Incapaz de formar atados en línea		
4	Trasladar espárrago para empacar en cajas	A	Incapaz de trasladar espárrago para enligar		
		B	Incapaz de trasladar espárrago para empacar		

		EQUIPO			
		LINEA CURO			
HOJA DE INFORMACIÓN RCM	SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha:	Hoja No.	
	Unidad de accionamiento	LINEA DE PROCESO		2	
	SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.	Mar-21	de	2
		EQUIPO CURO			
FUNCION		FALLA FUNCIONAL			
1	Calibrar arándano de acuerdo a receta	A	Incapaz de calibrar arándano		
		B	Incapaz de detectar bajos calibres		
2	Transportar arándano	A	Incapaz de trasladar producto		

FASE 4: Determinar modos de fallo y causas de fallo, para determinar los fallos y causas es preciso determinar el AMEF, el desarrollo se detalla en Anexo 2.

A continuación se detallan los modos de fallo y causas de fallo de los equipos en estudio.

**Figura 17**

*Modos de fallo y causas de fallo de equipos de Planta espárrago, arándano y Chepén*

EQUIPO				
CLASIFICADORAS STRAUSS				
HOJA DE INFORMACIÓN RCM	SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha: Hoja N	
	Unidad de accionamiento	LINEAS DE PROCESO	1	
	SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.	Mar-21 de	
			2	
CLASIFICADORAS				
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	EFECTO DE FALLA	
1	Calibrar espárrago verde de acuerdo a reseta (por calibrar)	A Incapaz de calibrar espárrago por receta	1 Inexperiencia de operación	Los errores en la calibración otorga errores en los atados finales
			2 Falta de stock de repuesto	
			3 Error de la receta de producción	
			4 No hay mantenimiento preventivo	
			5 Desconocimiento de operación de equipo	
2	Clasificar el espárrago en las bandejas	A Incapaz de transportar espárrago por bandejas	1 Inexperiencia de operación	La falta de experiencia en la alineación de faja el equipo para
			2 Falta de stock de repuesto	
			3 Única solución de mantenimiento	
			4 No hay mantenimiento preventivo	
			5 Desconocimiento de operación de equipo	
3	Trasladar espárrago a las líneas de calibración	A Incapaz de transportar espárrago a cámara de calibración	1 Inexperiencia de operación	Al no tener repuestos y experiencia en la calibración el tiempo de parada será mayor hasta poner en marcha el CPU
			2 Falta de stock de repuesto	
			3 Única solución de mantenimiento	
			4 No hay mantenimiento preventivo	
			5 Falta de mantenimiento de estructuras	
			6 Uso de herramientas incorrectas	
			7 Lubricación incorrecta	
B Incapaz de transportar espárrago para clasificar	1 Inexperiencia de operación	Al no tener una inspección correcta y no tener repuestos el cambio de componentes hará que el equipo falle y el cambio de faja demore		
	2 Falta de stock de repuesto			
	3 Única solución de mantenimiento			
	4 No hay mantenimiento preventivo			
	5 Falta de mantenimiento de estructuras			
	6 Uso de herramientas incorrectas			

HOJA DE INFORMACIÓN N RCM		EQUIPO		Fecha:	Hoja N°
SISTEMA		EMBANCHADORAS			
Unidad de accionamiento		SISTEMA No.			2
SUBSISTEMA		LINEAS DE PROCESO			
		SUBSISTEMA No.		Mar-21	de 2
		ENLIGADORA			
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	EFECTO DE FALLA		
1	Clasificar espárrago por atados ya calibrados	A Incapaz de clasificar espárrago para atados	1 Falta de cambio de repuesto	Enligado incorrecto de los brazos, descalibración de línea completa	
			2 Exceso de peso en bandejas		
			3 Falta de ajuste de ejes a las bandejas		
			4 Exceso de presión en ejes		
2	Colocar liga a grupos de espárrago	A Incapaz de colocar liga a atados	1 Resortes con desgaste sin reportar	Equipo con desgaste en brazos de enligado	
			2 Brazos con falta de precisión		
			3 Ajuste flojo de resorte		
			4 Resorte de baja durabilidad		
3	Pesar espárrago para formar atados	A Incapaz de formar atados en línea	1 Falta en calibración de rodillos	Brazos descalibrados produciendo desgaste en los resortes y desgasta en el material	
			2 Desajuste de rodillos y filtros		
			3 Rodillos desgastados		
			4 Ajuste flojo de perno		
			5 Atascamiento de brazos de enligado		
4	Trasladar espárrago para empacar en cajas	A Incapaz de trasladar espárrago para enligar	1 Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos	Faja con desgaste y levantamiento ocasionando desajuste en la línea de traslado	
			2 Repuestos de segundo uso		
			3 Exceso de calibraciones		
			4 Estructuras desgastadas		
	B Incapaz de trasladar espárrago para empacar	5 Error en la operación	Desgaste en las transmisión de la faja		
		1 Mantenimiento preventivo incorrecto			
		2 Falta de cambio de piezas			
		3 Desconocimiento de lubricación			
4 Residuos de piel en accionamiento					

HOJA DE INFORMACIÓN N RCM		EQUIPO		Fecha:	Hoja N°
SISTEMA		LINEA KATO			
Unidad de accionamiento		SISTEMA No.			1
SUBSISTEMA		LINEAS DE PROCESO			
		SUBSISTEMA No.		#####	de 2
		EQUIPOS KATO			
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	EFECTO DE FALLA		
1	Calibrar arándano de acuerdo a receta	A Incapaz de calibrar arándano	1 Inexperiencia de operación	Al no tener repuesto para cambio el equipo trabaja con repuestos con desgaste	
			2 Falta de stock de repuesto		
			3 Error de la receta de		
			4 No hay mantenimiento		
			5 Desconocimiento de operación de equipo		
	B Incapaz de detectar bajos calibres	1 Inexperiencia de operación	Al no tener determinada la falla en el preventivo el equipo para por malos calibres		
		2 Falta de stock de repuesto			
		3 Única solución de			
		4 No hay mantenimiento preventivo			
		5 Desconocimiento de			
2	Transportar arándano	A Incapaz de trasladar producto	1 Inexperiencia de operación	Al no tener experiencia en operación los operadores no se percatan de los desgastes en repuestos críticos y no se corrige	
			2 Falta de stock de repuesto		
			3 Única solución de mantenimiento		
			4 No hay mantenimiento preventivo		
			5 Falta de mantenimiento de estructuras		
			6 Uso de herramientas incorrectas		
			7 Lubricación incorrecta		

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO		Fecha:	Hoja No	
SISTEMA		LINEA CURO				
Unidad de accionamiento		SISTEMA No.			2	
SUBSISTEMA		LINEAS DE PROCESO			de	
		SUBSISTEMA No.		Mar-21	2	
EQUIPOS CURO						
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	EFECTO DE FALLA			
1	Calibrar arándano de acuerdo a receta	A Incapaz de calibrar arándano	1 Inexperiencia de operación	Al no tener repuesto para cambio el equipo trabaja repuestos que presentan desgaste		
			2 Falta de stock de repuesto			
			3 Error de la receta de			
			4 No hay mantenimiento			
			5 Desconocimiento de			
		B Incapaz de detectar bajos calibres	1 Inexperiencia de operación	Al no tener operadores de línea con experiencia en operación de estos equipos no se solucionan lo problemas de línea		
			2 Falta de stock de repuesto			
			3 Única solución de mantenimiento			
			4 No hay mantenimiento preventivo			
			5 Desconocimiento de operación de equipo			
2	Transportar arándano	A Incapaz de trasladar producto	1 Inexperiencia de operación	Al no tener operadores de línea con experiencia en operación de estos equipos no se solucionan lo problemas de línea		
			2 Falta de stock de repuesto			
			3 Única solución de mantenimiento			
			4 No hay mantenimiento preventivo			
			5 Falta de mantenimiento de estructuras			
			6 Uso de herramientas incorrectas			
			7 Lubricación incorrecta			

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO		Fecha:	Hoja No	
SISTEMA		ENMALLADORA SORMA				
Unidad de accionamiento		SISTEMA No.			1	
SUBSISTEMA		LINEAS DE PROCESO			de	
		SUBSISTEMA No.		Mar-21	2	
ENMALLADORA SORMA						
FUNCIÓN	LLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	EFECTO DE FALLA			
1	Enmallar palta de acuerdo a peso o calibración	A Incapaz de enmallar palta	1 Calibración inadecuada de correas	Al no realizar la calibración correcta de los repuestos el equipo no soluciona la falla		
			2 Repuestos de segundo uso			
			3 Exceso de calibraciones			
			4 Error en la operación			
			5 Ajuste de pernos incorrectos			
		B Incapaz de detectar calibres	1 Falta de mantenimiento de repuestos	Al no realizar los mantenimientos semanales y diarios el ajuste ocasionará desgaste prematuro de los repuestos		
			2 Repuestos de segundo uso			
			3 Exceso de calibraciones			
			4 Inadecuada limpieza de máquina			
			5 Error en la operación			
2	Transportar palta a las líneas de empaque	A Incapaz de trasladar producto	6 Ajuste de pernos incorrectos	Al no tener procedimientos establecidos para el mantenimiento de los equipos, los repuestos y accionamientos mantienen la falls y no se reportan		
			7 Pernos con desgaste			
			1 Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos			
			2 Repuestos de segundo uso			
			3 Exceso de calibraciones			
			4 Estructuras desgastadas			
			5 Error en la operación			
6 Falta de ajuste						
7 No se aplica mantenimiento preventivo						

FASE 5: Estudio de las consecuencias de cada modo de fallo. Clasificación de los fallos en críticos, importantes o tolerables en función de esas consecuencias. (Ver Figura 18).

**Figura 18**

*Consecuencias de los modos de falla*

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO		CLASIFICADORAS STRAUSS		Fecha:		Hoja No.			
SISTEMA		SISTEMA No.		CLASIFICADORAS STRAUSS		Mar-21		1			
SUBSISTEMA		SUBSISTEMA No.		CLASIFICADORA STRAUSS				de			
								2			
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	EFEECTO DE FALLA	Consecuencia	Frecuencia	Severidad	Detención	NPR			
1	Calibrar espárrago verde de acuerdo a reseta (por calibrar)	A	Incapaz de calibrar espárrago por receta	1 Inexperiencia de operación	Los errores en la calibración otorga errores en los atados finales	Operacional	7	2	6	84	Importante
				2 Falta de stock de repuesto							
				3 Error de la receta de producción							
				4 No hay mantenimiento preventivo							
				5 Desconocimiento de operación de equipo para por malos calibres							
2	Clasificar el espárrago en las bandejas	A	Incapaz de transportar espárrago por bandejas	1 Inexperiencia de operación	La falta de experiencia en la alineación de faja el equipo para	Operacional	6	5	6	180	Importante
				2 Falta de stock de repuesto							
				3 Única solución de mantenimiento							
				4 No hay mantenimiento preventivo							
				5 Desconocimiento de operación de equipo para por malos calibres							
3	Trasladar espárrago a las líneas de calibración	A	Incapaz de transportar espárrago a cámara de calibración	1 Inexperiencia de operación	Al no tener repuestos y experiencia en la calibración el tiempo de parada será mayor hasta poner en marha el CPU	Operacional	6	7	8	336	Importante
				2 Falta de stock de repuesto							
				3 Única solución de mantenimiento							
				4 No hay mantenimiento preventivo							
				5 Falta de mantenimiento de estructuras							
				6 Uso de herramientas incorrectas							
	B	Incapaz de transportar espárrago para clasificar	1 Inexperiencia de operación	Al no tener una inspección correcta y no tener repuestos el cambio de componentes hará que el equipo falle y el cambio de faja demore	Operacional	6	5	5	150	Importante	
			2 Falta de stock de repuesto								
			3 Única solución de mantenimiento								
			4 No hay mantenimiento preventivo								
			5 Falta de mantenimiento de estructuras								
			6 Uso de herramientas incorrectas								

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO		EMBANCHADORAS STRAUSS		Fecha:		Hoja No.			
SISTEMA		SISTEMA No.		LINEAS DE PROCESO		Mar-21		2			
SUBSISTEMA		SUBSISTEMA No.		ENLIGADORAS STRAUSS				de			
								2			
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	EFEECTO DE FALLA	Consecuencia	Frecuencia	Severidad	Detención	NPR			
1	Clasificar espárrago por atados ya calibrados	A	Incapaz de clasificar espárrago para atados	1 Falta de cambio de repuesto	Enlizado incorrecto de los brazos, descalibración de línea completa	Operacional	9	10	11	990	Crítico
				2 Exceso de peso en bandejas							
				3 Falta de ajuste de ejes a las bandejas							
				4 Exceso de presión en ejes							
2	Colocar liga a grupos de espárrago	A	Incapaz de colocar liga a atados	1 Resortes con desgaste sin reportar	Equipo con desgaste en brazos de enlizado	Operacional	6	7	8	336	Importante
				2 Brazos con falta de precisión							
				3 Ajuste flojo de resorte							
				4 Resorte de baja durabilidad							
3	Pesar espárrago para formar atados	A	Incapaz de formar atados en línea	1 Falta en calibración de rodillos	Brazos descalibrados produciendo desgaste en los resortes y desgaste en el material	Operacional	7	8	9	504	Crítico
				2 Desajuste de rodillos y filtros							
				3 Rodillos desgastados							
				4 Ajuste flojo de perno							
				5 Atascamiento de brazos de enlizado							
4	Trasladar espárrago para empacar en cajas	A	Incapaz de trasladar espárrago para enlazar	1 Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos	Faja con desgaste y levantamiento ocasionando desajuste en la línea de traslado	Operacional	7	5	5	175	Tolerable
				2 Repuestos de segundo uso							
				3 Exceso de calibraciones							
				4 Estructuras desgastadas							
				5 Error en la operación							
B	Incapaz de trasladar espárrago para empacar	1 Mantenimiento preventivo incorrecto	Desgaste en las transmisión de la faja	Seguridad	8	5	6	240	Importante		
		2 Falta de cambio de piezas									
		3 Desconocimiento de lubricación									

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO LINEA KATO		Fecha:	Hoja No.					
SISTEMA	Unidad de accionamiento	SISTEMA No.	LÍNEAS DE PROCESO	Mar-21	2					
SUBSISTEMA		SUBSISTEMA No.	EQUIPOS KATO		de 2					
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	EFECTO DE FALLA	Consecuencia	Frecuencia	Severidad	Detención	NPR		
1	A	Incapaz de calibrar arándano	1 Inexperiencia de operación	Al no tener repuesto para cambio el equipo trabaja con repuestos con desgaste	Operacional	6	6	6	216	Tolerabl
			2 Falta de stock de repuesto							
			3 Error de la receta de producción							
			4 No hay mantenimiento preventivo							
			5 Desconocimiento de operación de equipo para por malos calibres							
	B	Incapaz de detectar bajos calibres	1 Inexperiencia de operación	Al no tener repuesto para cambio el equipo trabaja con repuestos con desgaste	Operacional	6	8	5	240	Tolerable
			2 Falta de stock de repuesto							
			3 Única solución de mantenimiento							
			4 No hay mantenimiento preventivo							
			5 Desconocimiento de operación de equipo para por malos calibres							
2	A	Incapaz de trasladar producto	1 Inexperiencia de operación	Al no tener experiencia en operación los operadores no se percatan de los desgastes en repuestos críticos y no se corrige	Operacional	6	7	8	336	Importante
			2 Falta de stock de repuesto							
			3 Única solución de mantenimiento							
			4 No hay mantenimiento preventivo							
			5 Falta de mantenimiento de estructuras							
			6 Uso de herramientas incorrectas							
			7 Lubricación incorrecta							

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO LINEA CURO		Fecha:	Hoja No.					
SISTEMA	Unidad de accionamiento	SISTEMA No.	LÍNEAS DE PROCESO	Mar-21	2					
SUBSISTEMA		SUBSISTEMA No.	EQUIPOS CURO		de 2					
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	EFECTO DE FALLA	Consecuencia	Frecuencia	Severidad	Detención	NPR		
1	A	Incapaz de calibrar arándano	1 Inexperiencia de operación	Al no tener repuesto para cambio el equipo trabaja para por malos calibres	Operacional	6	6	6	216	Tolerabl
			2 Falta de stock de repuesto							
			3 Error de la receta de producción							
			4 No hay mantenimiento preventivo							
			5 Desconocimiento de operación de equipo para por malos calibres							
	B	Incapaz de detectar bajos calibres	1 Inexperiencia de operación	Al no tener operadores de línea con experiencia en operación de estos equipos no se solucionan lo problemas de línea	Operacional	6	8	5	240	Tolerable
			2 Falta de stock de repuesto							
			3 Única solución de mantenimiento							
			4 No hay mantenimiento preventivo							
			5 Desconocimiento de operación de equipo para por malos calibres							
2	A	Incapaz de trasladar producto	1 Inexperiencia de operación	Al no tener operadores de línea con experiencia en operación de estos equipos no se solucionan lo problemas de línea	Operacional	6	7	8	336	Importante
			2 Falta de stock de repuesto							
			3 Única solución de mantenimiento							
			4 No hay mantenimiento preventivo							
			5 Falta de mantenimiento de estructuras							
			6 Uso de herramientas incorrectas							
			7 Lubricación incorrecta							

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO ENMALLADORA SORMA		Fecha:	Hoja No.												
SISTEMA	Unidad de accionamiento	SISTEMA No.	LÍNEAS DE PROCESO	Mar-21	2												
SUBSISTEMA		SUBSISTEMA No.	ENMALLADORA SORMA		de 2												
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA	EFECTO DE FALLA	Consecuencia	Frecuencia	Severidad	Detención	NPR									
1	A	Incapaz de enmallar palta	1 Calibración inadecuada de correas	Al no realizar la calibración correcta de los repuestos el equipo no soluciona la falla	Operacional	8	6	7	336	Importante							
			2 Repuestos de segundo uso														
			3 Exceso de calibraciones														
			4 Error en la operación														
			5 Ajuste de pernos incorrectos														
			1 Falta de mantenimiento de repuestos														
			2 Repuestos de segundo uso														
	B	Incapaz de detectar calibres	3 Exceso de calibraciones	Al no realizar los mantenimientos semanales y diarios el ajuste ocasionará desgaste prematuro de los repuestos	Operacional	7	8	7	392	Importante							
			4 Inadecuada limpieza de máquina														
			5 Error en la operación														
			6 Ajuste de pernos incorrectos														
			7 Pernos con desgaste														
			1 Falta de mantenimiento en estructura de								Al no tener procedimientos establecidos para el mantenimiento de los equipos, los repuestos y	Operacional	7	7	8	392	Importante
			2 Repuestos de segundo uso														
3 Exceso de calibraciones																	
4 Estructuras desgastadas																	
5 Error en la operación																	
6 Falta de ajuste																	
7 No se aplica mantenimiento preventivo	Al no tener operadores con experiencia los equipos se operan incorrectamente y no se realizan las operaciones de acuerdo al manual de equipos	Operacional	8	8	8	512	Crítico										

Nota: Elaboración propia

FASE 6: Determinación de medidas preventivas que eviten o atenúen los efectos de los fallos. (Ver Anexo 3).

FASE 7: Agrupación de las medidas preventivas en sus diferentes categorías. Elaboración del Plan de Mantenimiento, lista de mejoras, planes de formación y procedimientos de operación y de mantenimiento. (Ver anexo 4)

FASE 8: Puesta en marcha de las medidas preventivas. (Ver anexo 5), en esta fase se ponen en simulación los planes de mantenimiento (Ver anexo 8) y frecuencias para en la Fase 9 determinar su impacto en los indicadores.

FASE 9: Evaluación de medidas aplicadas mediante valoración de los indicadores seleccionados en la fase 0, después de aplicar mediante una simulación en 12 meses los nuevos planes de mantenimiento además de las propuestas de capacitación y procedimientos para tareas de mantenimiento, se aplicó SMED para la reducción de tiempos de las operaciones de mantenimiento (Ver anexo 6 y 7) se obtienen los siguientes datos:

### Figura 19

#### Indicadores después de la aplicación de RCM

INDICADORES GENERALES	Tiempo Medio entre fallas de equipos			Tiempo Medio hasta haber reparado la falla			Tasa de Falla			Porcentaje de Confiabilidad		
	Antes	Mejorada	Variación	Antes	Mejorada	Variación	Antes	Mejorada	Variación	Antes	Mejorada	Variación
EQUIPOS												
CALSIFICADORAS STRAUSS	129.88	82.93	-36.15%	1.65	0.20	87.79%	0.61	4.97	718.71%	98.75%	99.76%	1.02%
EMBANCHADORAS STRAUSS	129.88	86.42	-33.46%	1.65	0.32	80.58%	0.61	3.13	414.99%	98.75%	99.63%	0.89%
EQUIPOS KATO	236.57	136.83	-42.16%	1.65	0.23	86.07%	1.87	4.36	133.48%	99.77%	99.83%	0.06%
EQUIPOS CURO	236.57	141.55	-40.17%	1.65	0.27	83.60%	1.87	3.70	98.33%	99.77%	99.81%	0.04%
ENMALLADORA SORMA	6624.00	390.95	-94.10%	1.00	0.24	76.19%	1.00	4.20	320.00%	99.98%	99.94%	-0.05%
INDICADORES GENERALES	Antes	Mejorada	Variación									
Disponibilidad	14.98%	96.62%	544.94%									
Tiempo Perdido	85.02%	3.38%	96.02%									

Nota: Elaboración propia

Se puede visualizar un notable cambio en los indicadores de disponibilidad que inicialmente tuvieron un valor de 14.98%, además el tiempo perdido se reduce en un 3.38%.

5. Quinta etapa, programación y planificación de mantenimiento, se desarrolla un plan de inspecciones de acuerdo a las frecuencias definidas en la etapa 4, además de ello se define una plan de mantenimiento autónomo de manera que las inspecciones de rutina y mantenimientos menores como LILA (lubricación, inspección, limpieza y ajuste) pueda ser realizado por el operador para equipos críticos, de acuerdo al pilar 2 del TPM (Mantenimiento autónomo) es preciso que los operadores puedan realizar mantenimientos como primera respuesta a las fallas. Se considera en esta etapa llevar un control de las actividades a planificar de manera que el 90% de las horas disponibles por técnicos deben estar cubiertas por actividades que involucren tareas de mantención de equipos. (Ver anexo 5 y 6).
6. Etapa seis, validación de la programación de mantenimiento, en este parte del modelo de gestión se precisa la necesidad de que el supervisor de mantenimiento brinde un mayor interés en los trabajos de cada técnico para el control de los tiempos y ejecución de los trabajos.
7. Etapa siete, análisis de cambio de equipo de acuerdo al ciclo de vida del equipo, el cambio de equipos y repuestos debe alimentarse en el sistema de apoyo del área (SAP).
8. Etapa ocho, en esta etapa se le permite a todo el personal de mantenimiento en todo nivel poder proponer y desarrollar mejoras en cada etapa de mantenimiento en donde encuentre oportunidades de mejorar.

Cabe indicar que estas etapas de la propuesta del modelo de gestión están soportadas por un ERP-SAP, de manera que la información de cada etapa se ingresa y se actualiza en el módulo PM para el adecuado tratamiento.

La finalidad de este modelo de gestión es poder aplicar estrategias, indicadores que puedan tener un impacto positivo en los costos y en la productividad de la empresa.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Resultados

#### 3.1.1. Desarrollo de planes y estrategias de mantenimiento Basado en Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) Y Mantenimiento Productivo Total (TPM)

De acuerdo a la Fase 7 y 8 de la metodología de RCM es necesario establecer medidas de corrección para los modos de fallo y fallas de los equipos de tipo criticidad A de la empresa agroindustrial, estableciendo así las frecuencias de mantenimiento a realizar para cada equipo (Ver Tabla 5); para determinar la reducción de la cantidad de órdenes a emitir en SAP se ha realizado una simulación de la cantidad de órdenes que se generarían a partir de las frecuencias seleccionadas, además de las horas disponibles vs horas trabajadas por el personal, cantidad de equipos que tendrían planes cortos y largo así como un comparativo de las horas programadas vs las disponibles (ver Tabla 7).

#### **Tabla 5**

*Plan de mantenimiento para equipos Críticos de acuerdo a RCM*

		PLAN DE MANTENIMIENTO													
EQUIPO	TAREAS	FRECUENCIA	MESES DEL AÑO												RESPONSABLE
			ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	
C L A S I F I C A D O R A S  S T R A U S S	Formatos de Mantenimiento autónomo LILA	Interdiario													Técnico de Mantenimiento
	Evaluación de cambio de repuestos	Mensual													Técnico de Mantenimiento
	Calibración correcta de recetas	Diario													Técnico de Mantenimiento
	Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo	Diario													Operador de línea
	Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo	Diario													Operador de línea
	Capacitación a encargado de mantenimiento y operario	A revisión de programa													Supervisor de mantenimiento
	Ajuste de repuestos	Diario													Técnico de Mantenimiento
	Desarrollo de procedimientos para ajuste e inspección	Mensual													Técnico de Mantenimiento
	Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Trimestral													Técnico de Mantenimiento
	Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	Diario													Técnico de Mantenimiento
	Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	A revisión de programa													Técnico de Mantenimiento
	Ajuste y calibración de repuestos	Diario													Técnico de Mantenimiento
	Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Trimestral													Técnico de Mantenimiento
	Crear plan de Mantenimiento preventivo	Mensual													Técnico de Mantenimiento
	Crear plan de Mantenimiento preventivo	Mensual													Técnico de Mantenimiento
	Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Mensual													Técnico de Mantenimiento
	Crear plan de Mantenimiento preventivo con lubricación	Mensual													Técnico de Mantenimiento
	Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	A revisión de programa													Supervisor de mantenimiento
	Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual													Técnico de Mantenimiento
	Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual													Operador de línea
	Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual													Supervisor de mantenimiento
	Creación de procedimientos para frecuencias de mantenimiento	Mensual													Técnico de Mantenimiento
	Creación de procedimientos para frecuencias de mantenimiento	Mensual													Supervisor de mantenimiento
	E N L I G A D O R A S S T R A U S S	Procedimientos de Mantenimiento con cambio de repuestos	Interdiario												Técnico de Mantenimiento
		Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario												Técnico de Mantenimiento
Calibración de equipo por operadores de línea		Interdiario												Técnico de Mantenimiento	
Ajuste y calibración de equipos		Interdiario												Técnico de Mantenimiento	
Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión		Mensual												Técnico de Mantenimiento	
Ajuste y calibración de equipos		Quincenal												Técnico de Mantenimiento	
Ajuste y calibración de equipos		Quincenal												Técnico de Mantenimiento	
Aplicación de procedimientos con revisión de componentes		Mensual												Técnico de Mantenimiento	
Calibración y ajuste e inspección Mantenimiento autónomo		Mensual												Técnico de Mantenimiento	
Limpieza, ajuste y calibración de los equipos mantenimiento autónomo		Diario												Operador de línea	
Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión		Interdiario												Técnico de Mantenimiento	
Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo		Quincenal												Técnico de Mantenimiento	
Revisión a frecuencia de componentes		Mensual												Técnico de Mantenimiento	
Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión		Mensual												Técnico de Mantenimiento	
Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión		Semanal												Técnico de Mantenimiento	
Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual												Técnico de Mantenimiento		
Mantenimiento autónomo	Mensual												Técnico de Mantenimiento		
Capacitación de operación	Mensual												Técnico de Mantenimiento		
Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual												Técnico de Mantenimiento		
Procedimientos de Mantenimiento con cambio de repuestos	Mensual												Técnico de Mantenimiento		
Lubricación de equipos como mantenimiento autónomo	Interdiario												Técnico de Mantenimiento		

EQUIPOS KATO Y CURO	Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
	Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
	Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
	Capacitación del personal	Mensual	Técnico de Mantenimiento
	Capacitación del personal	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
	Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento
	Capacitación del personal	Diario	Operador de línea
	Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
	Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal	Técnico de Mantenimiento
Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	
Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	
ENMALLAD ORA SORMA	Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
	Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
	Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
	Capacitación del personal	Mensual	Técnico de Mantenimiento
	Capacitación del personal	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
	Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento
	Capacitación del personal	Diario	Operador de línea
	Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
	Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal	Técnico de Mantenimiento
Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	
Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	
Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	
Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	

*Notas:* Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra las estrategias para cada uno de los equipos, los mantenimientos autónomos aplicados de acuerdo a las medidas preventivas determinadas en las Fase 8 de RCM.

**Tabla 6**

*Mapa de tipo de estrategias e identificación de Mantenimiento autónomo*

DESCRIPCIÓN DE EQUIPO	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN FRECUENCIA	Plan de inspección	Plan Lubricación (Autónomo)	Plan predictivo	Plan Fca Corta	Plan Fca Larga	%
CLASIFICADORAS STRAUSS	PM_FCS	FRECUENCIA CORTA SEMANAS	✓	✓	NN	✓	X	75%
EMBANCHADORAS STRAUSS	PM_FCS	FRECUENCIA CORTA SEMANAS	✓	✓	NN	✓	X	75%
EQUIPOS KATO	PM_FCS	FRECUENCIA CORTA SEMANAS	✓	✓	NN	✓	X	50%
EQUIPOS CURO	PM_FCS	FRECUENCIA CORTA SEMANAS	✓	✓	NN	✓	X	50%
ENMALLADORA SORMA	PM_FCS	FRECUENCIA CORTA SEMANAS	✓	✓	NN	✓	X	50%

Nota: Elaboración propia

A continuación se detallan los indicadores a considerar con la aplicación de mantenimiento preventivo con estrategias de frecuencia corta y mantenimiento autónomo.

**Tabla 7**

*Comparativo de indicadores después de aplicar estrategias y planes basado en RCM y TPM.*

	Antes	Después
%Preventivos programados	45%	60%
Número de equipos con frecuencia corta	30%	42%
Número de equipos con frecuencia larga	0%	0%
Horas programadas vs horas disponibles MO	73%	82%

Nota: Elaboración propia

Al tener una mejor programación de equipos con tiempos definidos y trabajos asignados con Mantenimiento autónomo los técnicos podrán tener mayor tiempo para realizar mejor los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivos de acuerdo a como se programe, este resultado se mide por el cumplimiento del

programa de mantenimiento, además de esta manera se puede revisar el nivel de requerimiento de materiales, de manera que los repuestos que se pide puedan ser retirados en su momento reduciendo de esta manera el nivel de inmovilizados que se relaciona directamente con la programación de los preventivos.

A continuación se detalla el resultado de los indicadores (ver Tabla 8).

**Tabla 8**

*Resultados después de frecuencias y estrategias definidas*

	Antes	Después
Cumplimiento del programa de Mantenimiento	25%	63%
Inmovilizado 6 meses	52%	70%

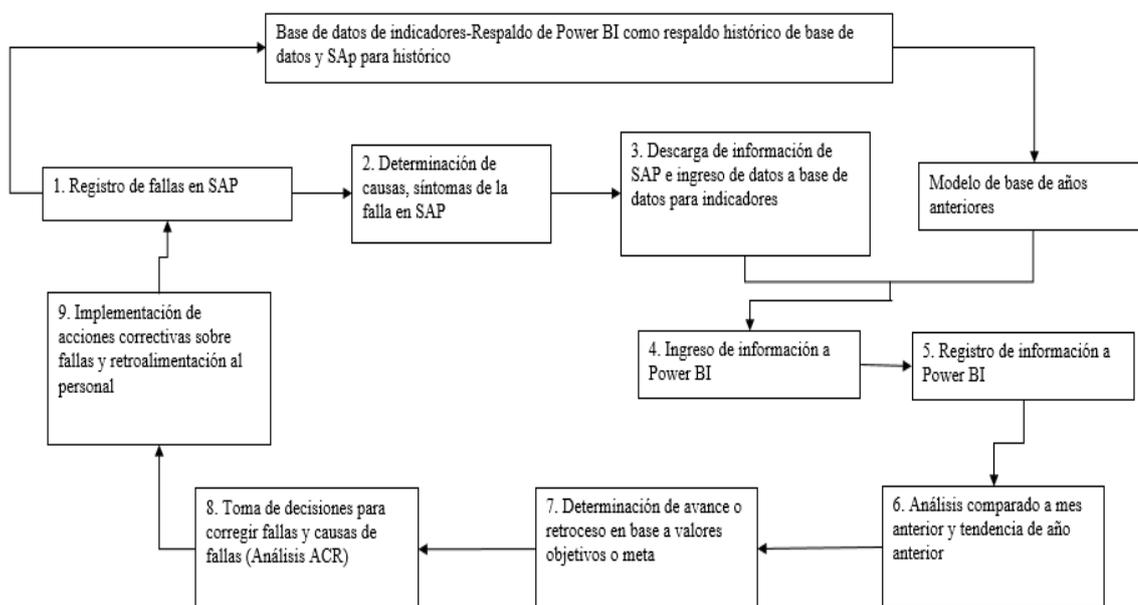
*Nota:* Elaboración propia

### **3.1.2. Desarrollo de un control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM)**

Los indicadores de mantenimiento son de gran importancia en cualquier modelo de gestión de mantenimiento de cualquier empresa, el control de los mismos recae en el correcto seguimiento y evaluación, por ello de acuerdo a RCM los modos de falla deben tener un seguimiento frecuente en cuanto a lo que refiere a fallas y el análisis de 5 por qué, si bien es cierto las fallas no se pueden predecir lo que sí se puede hacer es mitigar, en este punto se describe el ciclo de control de los indicadores (ver Figura 23) además de acuerdo a la fase 0 y 8 de RCM es necesario hacer comparaciones de los valores iniciales y finales (ver Figura 22) después del análisis de causa raíz y aplicación de alguna metodología para reducir o eliminar la causa raíz.

**Figura 20**

*Ciclo de control y seguimiento de los indicadores*



*Nota:* Elaboración propia

Con el ciclo de control y seguimiento se determinan las acciones correctivas frente a las fallas y su causa raíz, de estas acciones correctivas se deducen las horas de parada que mes a mes deben reducir para que el Disponibilidad de planta no se vea afectada en el indicador OEE (Eficiencia global) en la Tabla 8 se muestra el impacto de la reducción de tiempos de fallas en el indicador de cada nave de procesos.

**Tabla 9**

*Resultado de OEE (Eficiencia global reduciendo los tiempos de parada)*

	ESPÁRRAGO		ARÁNDANO		CHEPÉN	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
<b>OEE</b>	34%	49%	23%	34%	43%	66%
<b>Disponibilidad</b>	<b>46%</b>	<b>63%</b>	<b>42%</b>	<b>63%</b>	<b>50%</b>	<b>75%</b>
Tiempo disponible (hr)	718	718	718	718	358	358
Tiempo de producción planificado (hr)	720	720	720	720	360	360
Tiempo de descanso planificado (hr)	2	2	2	2	2	2
Tiempo productivo (hr)	330	450	300	450	180	270
<b>Rendimiento</b>	<b>80%</b>	<b>80%</b>	<b>56%</b>	<b>56%</b>	<b>89%</b>	<b>89%</b>
Producción real (kg)	16000	16000	100589	100589	58496	58496
Capacidad productiva (kg)	20000	20000	180598	180598	65820	65820
<b>Calidad</b>	0.9290625	0.980625	0.981170903	0.972859855	0.967160148	0.989076176
Piezas buenas (kg)	14865	15690	98695	97859	56575	57857
Producción real (kg)	16000	16000	100589	100589	58496	58496

*Nota:* Elaboración propia

### 3.1.3. Implementación de control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM)

El control de fallas de acuerdo a RCM se mide por el análisis de modo de fallas o AMEF, de acuerdo a la fase 6 desarrollada en el capítulo 2, es necesario que los modos de falla sean analizados de acuerdo a las funciones y fallas funcionales de esta manera se determinan las acciones correctivas a tomar, todo ello bajo el análisis de causa raíz, para ello es necesario que cada falla o lo que comúnmente se llama paradas de equipo, sea correctamente analizado para ello ha de establecerse un control, se propone llevar un registro histórico de las fallas de cada equipo de criticidad A o alta, posterior a ello es necesaria la aplicación del análisis causa raíz con la metodología 5 por qué, esto permitirá identificar la causa raíz que elimine la falla, de esta manera las acciones correctivas para levantar las observaciones se tendrá registradas y mapeadas para reducir el tiempo de falla, el formato de control de análisis de falla determina tanto las

acciones sobre los preventivos como la mejora de la confiabilidad de los equipos, se puede visualizar el formato en Anexo 09.

Para medir el cumplimiento de las acciones correctivas el indicador y sus valores al aplicar se pueden visualizar en la siguiente Tabla 9:

**Tabla 10**

*Acciones correctivas ejecutadas*

	Antes	Después
Acciones correctivas determinadas	135	150
Acciones correctivas ejecutadas	127	150
%Acciones ejecutados	94%	100%

*Notas:* Elaboración propia

El diseño del modelo de gestión tiene un impacto sobre la ejecución de los gastos del presupuesto proyectado por lo que se reducen los costos de mano de obra, servicios y consumos.

**Tabla 11**

*Variación en presupuesto*

	2020	2021	VAR
% EJE/PROY	107%	98%	9%
% MNTTO CORRECTIVO	40%	32%	8%
%MNTTO EMERGENCIA	32%	25%	7%

*Nota:* Elaboración propia

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 1.1 Discusión

Se diseñó un modelo de Gestión de mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) Y Mantenimiento Productivo Total (TPM) mejorando los costos operativos del área de Mantenimiento de una agroindustrial en la Libertad.

La determinación de planes y estrategias de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) mejoró el control de las operaciones del área de mantenimiento de una agroindustrial en la Libertad.

El diseño de control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) mejoró la productividad del área de mantenimiento de una agroindustrial en la Libertad.

La aplicación de un control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) mejoró la confiabilidad del área de mantenimiento de una agroindustrial en la Libertad.

#### 4.1.1. Análisis de resultados

***Hipótesis principal:*** Si se diseña un modelo de Gestión de Mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará los costos operativos en el área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

**Logros:** con la implementación del modelo de gestión basado en RCM Y TPM se ha mejorado los costos operativos del área de costos operativos de área de mantenimiento.

**Primera hipótesis secundaria;** Si se determinan planes y estrategias de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará el control de las operaciones del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

**Logros:** con la implementación de planes y estrategias basadas en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), se mejoró el control de las operaciones del área de mantenimiento, los logros obtenidos son:

- Se determinaron frecuencias de mantenimiento mensual para equipos críticos de las naves de proceso.
- Se determinaron actividades por mantenimiento autónomo, reduciendo los tiempos de programación de técnicos.
- Se aumentó en 15% la cantidad de preventivos a programar.
- Se aumentó en 12% la cantidad de equipos con frecuencia corta.
- Se aumentó las horas programadas del personal en 9% de manera que el mayor tiempo de su jornal realicen trabajos de mantenimiento preventivo.
- Lograr que el cumplimiento de las programaciones aumente en un 38%, a través de las programaciones planificadas.
- Se redujo el inmovilizado en 18%, a través de planificación de actividades con materiales.

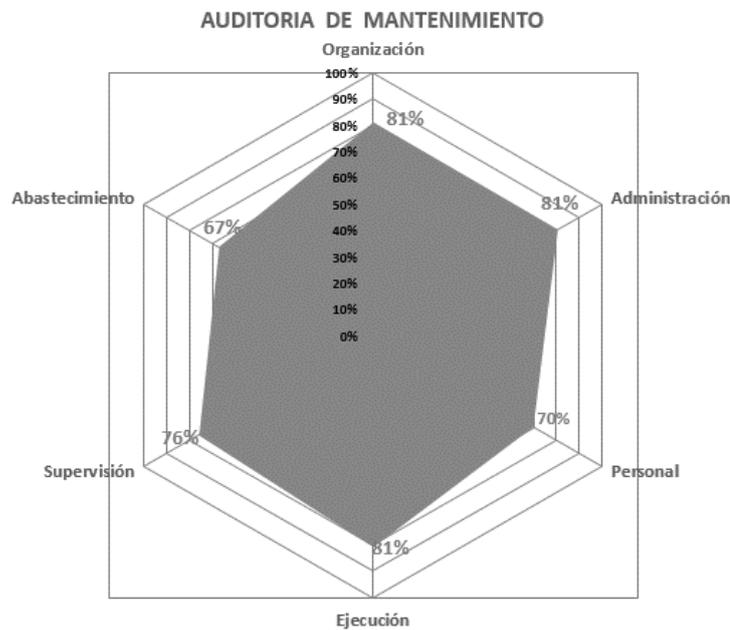
**Medios de verificación:** a través de la aplicación de un test se determinó el porcentaje de variación respecto a las condiciones iniciales antes y después de la aplicación de la

metodología RCM y TPM, este test fue aplicado como auditoría para el área (Anexo N°10), de manera que se visualizará en radar las variaciones de la condición actual del área versus la variación después de implementar planes y frecuencias de mantenimiento. Se puede apreciar variación de 5% en el área de ejecución; los trabajos de mantenimiento se encuentran mejor determinados y desarrollados; además una variación de 2% en el área de abastecimiento dado a la determinación de los repuestos necesarios para los mantenimientos preventivos.

**Resultados de la auditoría inicial:**

**Figura 21**

*Resultado de auditoría inicial al área de Mantenimiento*

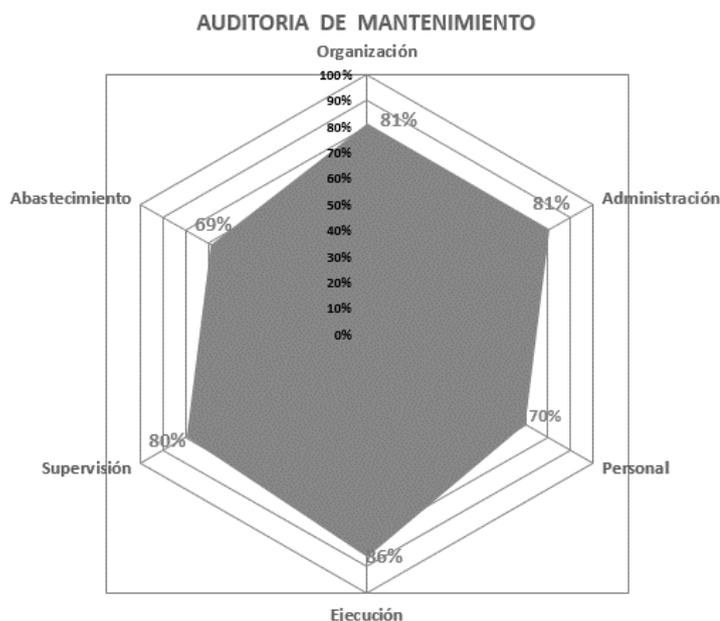


*Nota:* Elaboración Propia

### *Resultados de la auditoría después de las mejoras*

#### **Figura 22**

*Resultado de auditoría al área de Mantenimiento Danper Planta Fresco con mejoras*



*Nota:* Elaboración propia

**Segunda hipótesis secundaria;** Si se diseña un control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

**Logros:** con la implementación de un control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) se mejoró la productividad del área de mantenimiento, los logros son:

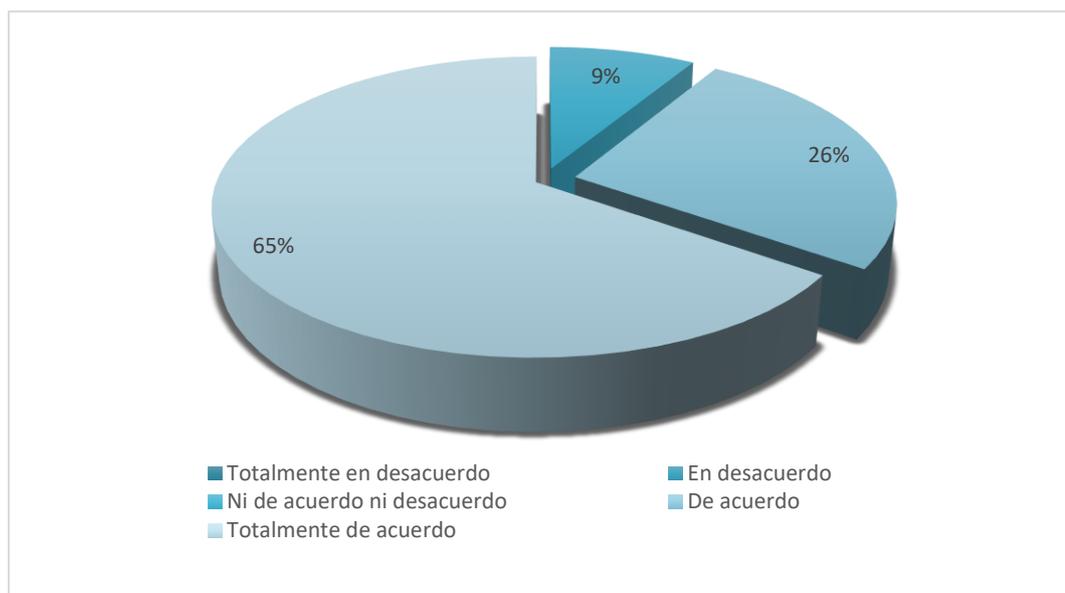
- Se desarrolló un ciclo de control de indicadores, a través de pautas para acciones correctivas y registro de fallas como histórico para una posterior contrastación de resultados con otros períodos.

- La eficiencia global de planta espárrago aumentó en 15% a través de la reducción de horas de falla.
- La eficiencia global de planta arándano amentó el 11% a través de la reducción de horas de falla.
- La eficiencia global de planta Chepén aumentó en 23% a través de la reducción de horas de falla.

**Medios de verificación:** Se aplica la técnica de entrevista a supervisores para corroborar el impacto de la reducción de horas de falla en el indicador de Eficiencia global a través de la escala de Likert, el 65% de las repuestas de los entrevistados fueron Totalmente de acuerdo, los mandos medios a quienes se les hizo la entrevista consideran que el modelo de control y seguimiento de indicadores tiene un impacto positivos en el resultado de la eficiencia de la empresa (Ver Figura 25)

**Figura 23**

*Resultado de la escala de Likert para repuestas del cuestionario de la entrevista*



*Nota:* Elaboración propia

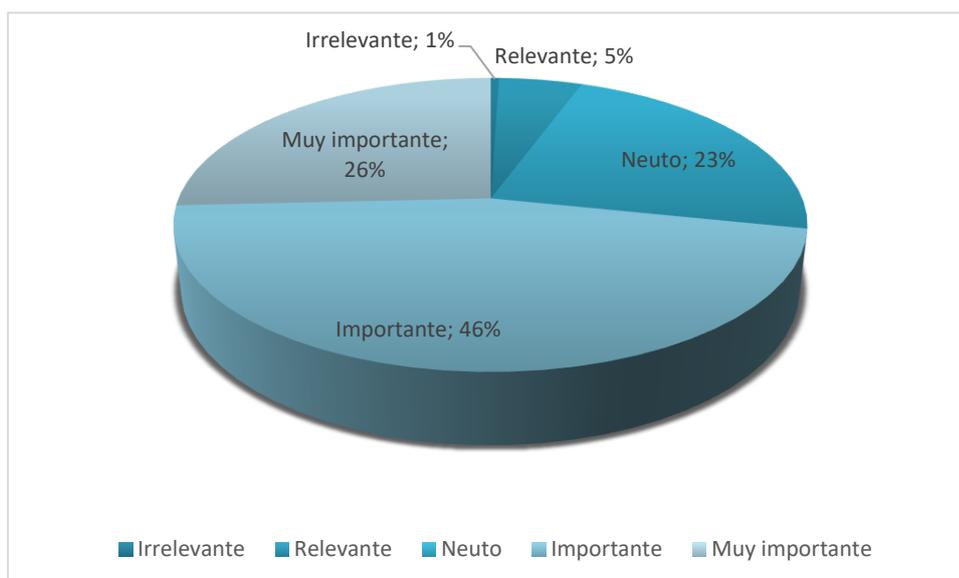
**Tercera hipótesis secundaria;** Si se establece un control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

**Logros:** con la implementación de un control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), se mejoró la confiabilidad del área de mantenimiento, a través del control de acciones correctivas a las fallas de los equipos.

**Medios de verificación:** se aplicó cuestionario a todos los técnicos en donde se verificó que tienen conocimiento del método de análisis de falla en donde su participación tiene impacto en la reducción de tiempo de fallas, el 46% de las repuestas corresponde a que indican que es Importante el análisis de criticidad y el 26% de las repuestas corresponde que consideran que el análisis de criticidad para el control de fallas es muy importante.

## Figura 24

*Resultados de Cuestionario a técnicos sobre importancia de análisis de fallas*



*Nota:* Elaboración propia

#### 4.1.2. Interpretación comparativa

Los resultados mencionados guardan relación con lo mencionado por Quinteros (2019,p 11) en su investigación señala que el RCM es una metodología compleja y poderosa debido a los resultados del análisis del sistema ya que esta permite optimizar recursos empleados para el mantenimiento coincidiendo en los resultados de reducciones de tiempo y determinación de los planes de mantenimiento descritos en el presente trabajo, en esta misma línea Carlos A, Montilla M., Juan Felipe Arroyave, Carlos Eduardo y Silva M. (2007) concluyeron que la aplicación de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad en su gestión redujo las cargas de trabajo de mantenimiento. Por otro lado Campos,V, señala en su investigación que la implementación de un programa proactivo detecta fallas con anticipación para minimizar las paradas de planta obteniendo un aumento de disponibilidad de 2.76%.

#### 4.1.3. Prueba de hipótesis

a) ***Prueba de primera hipótesis secundaria:*** Si se determinan planes y estrategias de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará el control de las operaciones del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

***Hipótesis nula:*** Si se determinan planes y estrategias de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces no mejorará el control de las operaciones del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad..

***Hipótesis alternativa:*** Si se determinan planes y estrategias de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento

Productivo Total (TPM), entonces se mejorará el control de las operaciones del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad..

Las variables al tener un comportamiento normal dentro de la distribución de los datos se está aplicando el método T-student para 2 muestras relacionadas de manera que al rechazarse la nula se acepta la alternativa.

Se trabajaron los valores del indicador de % cumplimiento del programa con valores del 2020 y los simulados con las mejoras 2021, obteniendo un valor de significancia de 0.01 siendo este menor de 0.05 por lo que la hipótesis nula se rechaza y se acepta la alternativa.

Por lo que se concluye que si se determinan planes y estrategias de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará el control de las operaciones del área de una empresa agroindustrial en La Libertad.

**b) Prueba de segunda hipótesis secundaria:** Si se diseña un control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad..

**Hipótesis nula:** Si se diseña un control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), no se mejorará la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

**Hipótesis alternativa:** Si se diseña un control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

Las variables al tener un comportamiento normal dentro de la distribución de los datos se está aplicando el método T-student para 2 muestras relacionadas de manera que al rechazarse la nula se acepta la alternativa.

Se trabajaron los valores del indicador Eficiencia global con valores del 2020 y los simulados con las mejoras 2021, obteniendo un valor de significancia de 0.01 siendo este menor de 0.05 por lo que la hipótesis nula se rechaza y se acepta la alternativa.

Por lo que se concluye que si se diseña un control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

c) ***Prueba de tercera hipótesis secundaria:*** Si se aplica un control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en la Libertad.

***Hipótesis nula:*** Si se diseña un control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces no mejorará la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

***Hipótesis alternativa:*** Si se diseña un control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

Las variables al tener un comportamiento normal dentro de la distribución de los datos se está aplicando el método T-student para 2 muestras relacionadas de manera que al rechazarse la nula se acepta la alternativa.

Se trabajaron los valores del indicador de confiabilidad con valores del 2020 y los simulados con las mejoras 2021, obteniendo un valor de significancia de 0.01 siendo este menor de 0.05 por lo que la hipótesis nula se rechaza y se acepta la alternativa.

Por lo que se comprueba que si se diseña un control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), entonces se mejorará la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.

Los valores y aplicaciones en SPSS se pueden visualizar en Anexo 12.

#### **4.1.4. Limitaciones**

1. El estudio estadístico de las variables determina la relación de dependencia entre las variables y la intención de la investigación, sin embargo ha de considerarse que no todos los estudios presentan el mismo método de trabajo.
2. La determinación de algunos datos para la investigación son de uso confidencial por lo que se consideran datos estimados.

#### **4.1.5. Implicancia de los resultados**

1. Diseñar un Modelo de Gestión de Mantenimiento basado en los principios de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento productivo

Total (TPM) permitirá reducir costos operativos del área de mantenimiento, de manera que la gestión de materiales, mano de obra y activos se alinearán a un óptimo control, teniendo como resultado stock de repuestos críticos, correcto control de indicadores del área, seguimiento y control de fallas de equipos, control del presupuesto anual proyectado, comunicación correcta de la gestión a todos los niveles y satisfacción del cliente final.

2. Se logró demostrar que los principios de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) pueden determinar un modelo de Gestión de mantenimiento para cualquier área de mantenimiento alineado por supuesto a la realidad de cada empresa; de manera que los problemas de presupuesto y control de la gestión se encontrarán podrán disminuir cuantitativamente, todo ello en base a la aplicación de los Principios de Mantenimiento Productivo Total (TPM) y los principios de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM).
3. La presente investigación presenta un modelo de gestión de mantenimiento basado en las metodologías Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), el cual permitirá a los investigadores a encontrar una guía para la solución de problemas de cualquier área de mantenimiento para empresas de tipo Industrial; además la investigación pone en desarrollo los conocimientos adquiridos en el desarrollo profesional y puesta en práctica de metodologías de nivel internacional en una realidad problemática real.
4. El desarrollo de un modelo de gestión de mantenimiento Basado en Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) permitirá a las futuras investigaciones agilizar su búsqueda para optimizar áreas de

Mantenimiento que atraviesen por la misma realidad problemática de la presente investigación.

## 4.2 Conclusiones

- El modelo de gestión de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (TPM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM) mejora los costos operativos del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.
- El desarrollo de planes y estrategias de mantenimiento basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), mejoró el control de las operaciones del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.
- El control y seguimiento de indicadores basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), mejoró la productividad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.
- El control de fallas basado en Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y Mantenimiento Productivo Total (TPM), mejoró la confiabilidad del área de mantenimiento de una empresa agroindustrial en La Libertad.
- La determinación de un modelo de gestión de Mantenimiento con la aplicación de las metodologías de RCM (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad) y TPM (Mantenimiento Productivo Total) crea nuevos procedimientos en la gestión y ejecución de las actividades de mantenimiento.

## REFERENCIAS

- García, S. (2003). *Organización y gestión integral del mantenimiento, Manual práctico para la implantación de sistemas de gestión avanzados de mantenimiento industrial*. España: Ediciones Díaz de Santos, S. A.
- Prando, R. (1996). *Manual Gestión de Mantenimiento a la medida*. Uruguay: Editorial Piedra Santa.
- Milano, T. (2006). *Planificación y gestión del Mantenimiento Industrial*. Venezuela.
- Villanueva, E. (2014). *La productividad en el Mantenimiento Industrial, 3ª edición*. México: Grupo Editorial S.A. de C.V.
- Duffuaa, S; Raouf, A & Campbell, J. (2000). *Sistemas de Mantenimiento Planeación y Control*. México: Editorial Limusa S.A. de C.V.
- Gonzales, F. (2005) *Teoría y Práctica del Mantenimiento Industrial Avanzado 2ª Edición*. España: FC Editorial.
- Moubray, J. (2004). *Mantenimiento Centrado en Confiabilidad*. España: Aladon LLC.
- Suzuki, T. (1994). *TPM en Industrias de Proceso*. España: TGP-HOSHIN, S.L.
- Calderón Rodríguez, E. (2016). *Plan de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad para la línea de extracción trapiche de la empresa Casa Grande S.A.A.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Campos, V.A. (2017). *Propuesta de un plan de mantenimiento centrado en confiabilidad para mejorar la eficiencia de los activos críticos en la empresa*

*Cartavio S.A.A.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte, UPN, Trujillo, Perú.

Córdova, C.R. (2005). *Implantación del Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) a los hornos convertidores Peirce Smith de la fundición de cobre de Southern Peru Copper Corporation* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Ingeniería, UNI, Lima, Perú.

# ANEXOS

ANEXO N°1

ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE EQUIPOS DE PLANTA FRESCO

ANÁLISIS DE CRITICIDAD							
NAVE	EQUIPOS	FRECUENCIA	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTO PERSONAL	COSTO DE REPARACIÓN	IMPACTO PRODUCCIÓN	ESCALA
ARÁNDANO	SISTEMA ABLANDADOR DE AGUA/NV12	4	3	3	3	3	A
ARÁNDANO	SECADOR DE AIRE KAESER DC-50/NV12	4	2	2	3	3	A
ARÁNDANO	CODIFICADORA HITACHI N°1/NV12	4	2	1	3	3	A
ARÁNDANO	COMPRESOR DE AIRE KAESER AS-30/NV12	4	2	2	2	3	A
ARÁNDANO	COMPRESOR PISTONES SABROE SMC108L-1/NV12	4	2	2	2	3	A
ARÁNDANO	COMPRESOR PISTONES SABROE SMC108L-2/NV12	4	2	2	2	3	A
ARÁNDANO	COMPRESOR TORNILLO FRICK/NV12	4	2	2	2	3	A
ARÁNDANO	CODIFICADORA HITACHI N°2/NV12	4	2	2	2	3	A
ARÁNDANO	CODIFICADORA HITACHI N°3/NV12	4	2	2	2	3	A
ARÁNDANO	CLASIFICADORA BBC KATO 260 N°1	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	CLASIFICADORA BBC KATO 260 N°2	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	PESADORA ENVASADORA CURO 16	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	VOLCADOR BINES SEPARADOR D/LIGAS BBC N°1	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	VOLCADOR BINES SEPARADOR D/LIGAS BBC N°2	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	ETIQUETADORAS BERRY PRO N°1/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	ETIQUETADORAS BERRY PRO N°2/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	ETIQUETADORAS BERRY PRO N°3/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	CALIBRADOR DE PESO HAND PACK	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	DISCRIMINADOR DE PESO HAND PACK	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	MESA DE PESADO MANUAL HAND PACK	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	MESA DE EMPAQUE HAND PACK	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	SISTEMA DE GASIFICADO/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	LINEA CONVENCIONAL/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	LINEA HAND PACK/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	CODIFICADORA VIDEOJET NÁ°1/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	CODIFICADORA VIDEOJET NÁ°2/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	ETIQUETADORA DIAZ D320/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	TRANSPORTADOR DE EMPAQUE NÁ°4/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	COMPRESOR DE AIRE KAESER AS-30 NÁ°2/NV12	4	2	2	2	3	A
ARÁNDANO	TRANSFORMADOR MT KVA 10KV-0.46KV/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	CELDA DE MEDIA TENSIÓN N 10KV/NV12	4	1	2	3	3	A
ARÁNDANO	LINEA MT 10 KV PL FRESCO/NV12	5	2	1	2	2	A
ARÁNDANO	CODIFICADORA HITACHI/NV12	4	2	2	2	2	B
ARÁNDANO	SECADOR DE AIRE KAESER - TC 44/NV05	4	2	2	1	3	B
ARÁNDANO	FAJA DE LANZADO HAND PACK	4	1	2	2	3	B
ARÁNDANO	ETIQUETADORA DE CLAMSHELL KETAN/NV12	4	1	1	2	3	B
ARÁNDANO	ETIQUETADORA DE CLAMSHELL N° 2/NV12	4	1	1	2	3	B
ARÁNDANO	ETIQUETADORA DE CLAMSHELL N° 3/NV12	4	1	1	2	3	B
ARÁNDANO	PESADORA ENVASADORA/NV12	4	1	2	2	2	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR ALM MATERIA PRIMA 01/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR ALM MATERIA PRIMA 02/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR NAVE PROCESOS 01/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR NAVE PROCESOS 02/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR NAVE PROCESOS 03/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR NAVE PROCESOS 04/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR CAMARA ENFRIAMIENTO PT/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR CAMARA PT 01-01/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR CAMARA PT 01-02/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR CAMARA PT 01-03/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR CAMARA PT 01-04/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR CAMARA PT 02-01/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR CAMARA PT 02-02/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR CAMARA PT 02-03/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR CAMARA PT 02-04/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR CAMARA DESPACHO 01/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR CAMARA DESPACHO 02/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	FILTRO DE ARMONICOS 440V-300A/NV12	3	1	2	3	3	B
ARÁNDANO	TRANSFORMADOR 440-220V-275KVA/NV12	3	1	2	3	3	B
ARÁNDANO	TRANSFORMADOR 460-220V-110V-10KVA/NV12	3	1	2	3	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR DE TUNEL DE MP 1/NV12	3	2	2	2	3	B

ARÁNDANO	EVAPORADOR DE TUNEL DE MP 2/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR DE TUNEL DE MP 3/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR DE TUNEL DE MP 4/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR DE TUNEL DE MP 5/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR DE TUNEL DE PT 1/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR DE TUNEL DE PT 2/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR DE TUNEL DE PT 3/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR DE TUNEL DE PT 4/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	EVAPORADOR DE TUNEL DE PT 5/NV12	3	2	2	2	3	B
ARÁNDANO	CALIBRADOR 16 MM N° 2/NV12	3	1	1	3	3	B
ARÁNDANO	CALIBRADOR 18 MM N° 2/NV12	3	1	1	3	3	B
ARÁNDANO	PESADORA ENVASADORA N°1/NV12	3	1	1	3	3	B
ARÁNDANO	FAJA TRANSPORTADORA CLAMSHELLS NÂ°4/NV12	3	1	2	2	3	B
ARÁNDANO	FAJA DE SELECCIÓN MANUAL N°1/NV12	3	1	2	2	2	B
ARÁNDANO	TRANSPORTADOR DE EMPAQUE N° 2/NV12	3	1	1	2	3	B
ARÁNDANO	TRANSPORTADOR DE EMPAQUE N° 3/NV12	3	1	1	2	3	B
ARÁNDANO	TRANSPORTADOR DE RODILLOS N° 2/NV12	3	1	1	2	3	B
ARÁNDANO	CALIBRADOR 16 MM N° 1/NV12	3	1	2	2	2	B
ARÁNDANO	CALIBRADOR 18 MM N° 1/NV12	3	1	2	2	2	B
ARÁNDANO	BOMBA GLYCOL NÂ°1/NV12	3	2	2	1	2	B
ARÁNDANO	BOMBA GLYCOL NÂ°2/NV12	3	2	2	1	2	B
ARÁNDANO	BOMBA GLYCOL NÂ°3/NV12	3	2	2	1	2	B
ARÁNDANO	BOMBA GLYCOL NÂ°4/NV12	3	2	2	1	2	B
ARÁNDANO	BOMBA DE NH3 NÂ°1/NV12	3	2	2	1	2	B
ARÁNDANO	BOMBA DE NH3 NÂ°2/NV12	3	2	2	1	2	B
ARÁNDANO	ELEVADOR LIMPIADOR DE MP N°2/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	PRECALIBRADOR 12 MM N°1/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	ELEVADOR TRANSPORTADOR N° 1/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	TRANSPORTADOR DE ETIQUETADO N° 1/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	TRANSPORTADOR DE EMPAQUE N° 1/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	TRANSPORTADOR DE RODILLOS N° 1/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	LINEA DE CLASIFICACION Y ENVASADO 2/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	LINEA DE CLASIFICACION Y ENVASADO 3/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	ELEVADOR DE MP N°1/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	LIMPIADOR DE MP N°1/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	PRECALIBRADOR 12 MM N°2/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	CLASIFICADOR CROMAX N°1/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	CLASIFICADOR CROMAX N°2/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	ELEVADOR TRANSPORTADOR N° 2/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	ELEVADOR TRANSPORTADOR N° 3/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	PESADORA ENVASADORA N°2/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	PESADORA ENVASADORA N°3/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	TRANSPORTADOR DE ETIQUETADO N° 2/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	TRANSPORTADOR DE ETIQUETADO N° 3/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	TRANSPORTADOR DE RODILLOS N° 3/NV12	3	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	LINEA DE CLASIFICACION Y ENVASADO 1/NV12	3	1	1	1	2	B
ARÁNDANO	BOMBA DE NH3 NÂ°3/NV12	3	2	2	1	2	B
ARÁNDANO	FAJA DESCARTE PRECALIBRA 12 MM N° 1/NV12	2	1	2	2	2	B
ARÁNDANO	FAJA DESCARTE PRECALIBRA 12 MM N° 2/NV12	2	1	2	2	2	B
ARÁNDANO	FAJA TRANSPORTADORA CLAMSHELL N° 1/NV12	2	1	2	2	2	B
ARÁNDANO	FAJA TRANSPORTADORA CLAMSHELL N° 2/NV12	2	1	2	2	2	B
ARÁNDANO	FAJA TRANSPORTADORA CLAMSHELL N° 3/NV12	2	1	2	2	2	B
ARÁNDANO	PANEL CONTROL UNISAB COMPR SABROE 1/NV12	2	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	PANEL CONTROL UNISAB COMPR SABROE 2/NV12	2	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	PANEL CONTROL UNISAB COMPR TORNILLO/NV12	2	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	CABINA MANDO PESADORA ENVASADORA 1/NV12	2	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	CABINA MANDO PESADORA ENVASADORA 2/NV12	2	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	CABINA MANDO PESADORA ENVASADORA 3/NV12	2	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	ELEVADOR TRANSPORTADOR N° 4/NV12	2	1	1	2	2	B
ARÁNDANO	TABLER TRANSFERENCIA AUT 440V-2000A/NV12	3	1	1	1	1	B
ARÁNDANO	TABLERO DISTRIBUCION 440V/NV12	2	1	2	1	1	C
ARÁNDANO	TABLERO DISTRIBUCION 220V/NV12	2	1	2	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV ALM MP 01-01/NV12	2	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV ALM MP 01-02/NV12	2	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV ALM MP 01-03/NV12	2	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV ALM MP 02-01/NV12	2	1	1	1	1	C

ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 01-01/NV12	2	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 01-02/NV12	2	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	FAJA DE SELECCIÓN MANUAL N°2/NV12	1	1	2	2	2	C
ARÁNDANO	CABINA MANDO PESADORA ENVASADORA 3/NV12	1	1	1	2	2	C
ARÁNDANO	INFRAESTRUCTURA CAMARA DESPACHO-01/NV12	1	1	2	1	1	C
ARÁNDANO	INFRAESTRUCTURA CAMARA DESPACHO-02/NV12	1	1	2	1	1	C
ARÁNDANO	SELLADORA DE BOLSAS PT HEAVY PACK/NV12-B	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOR ELECTRICO COMP TORNILLO WEG/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOR ELECTRICO COMP SABROE 1/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOR ELECTRICO COMP SABROE 2/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 01-03/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 02-01/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 02-02/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 02-03/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 03-01/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 03-02/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 03-03/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 04-01/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 04-02/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV NV PROCESOS 04-03/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV CAM ENFR PT 01/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV CAM ENFR PT 02/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	MOTOVENTILADOR EV CAM ENFR PT 03/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	LINEA DE EMPAQUE 1 PIMIENTO/NV12	1	1	1	1	1	C
ARÁNDANO	LINEA DE EMPAQUE 2 PIMIENTO/NV12	1	1	1	1	1	C
CHEPÉN	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA-01/NV10	5	3	3	3	3	A
CHEPÉN	GRUPO ELECTROGENO CAT C18E500-01/NV10	5	2	2	3	3	A
CHEPÉN	SISTEMAS DE MEDIA TENSION/NV10	5	2	2	3	3	A
CHEPÉN	SUB ESTACION DE 850 KVA/NV10	5	2	2	3	3	A
CHEPÉN	SUB ESTACION-01/NV10	5	2	2	3	3	A
CHEPÉN	SULFODOSIFICADOR 01/NV10	5	2	2	3	3	A
CHEPÉN	VOLTEADOR DE BINES N°1/NV10	5	1	2	3	3	A
CHEPÉN	VOLTEADOR DE BINES N°2/NV10	5	1	2	3	3	A
CHEPÉN	SISTEMA BOMBEO AGUA RESIDUAL-01/NV10	4	2	3	3	3	A
CHEPÉN	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA PLANTA-01/NV10	4	2	3	3	3	A
CHEPÉN	LINEA MT 10 KV PL FRESCO/NV10	4	2	2	3	3	A
CHEPÉN	CALIBRADORA GENESIS MAF RODA-01/NV10	5	1	1	3	3	A
CHEPÉN	ELEVADOR MATERIA PRIMA MAF RODA-01/NV10	5	1	1	3	3	A
CHEPÉN	LAVADORA CEPILLADORA MAF RODA-01/NV10	5	1	1	3	3	A
CHEPÉN	SECADOR MAF RODA-01/NV10	5	1	1	3	3	A
CHEPÉN	ELEVADOR PRE SELECCIÓN MAF RODA-01/NV10	5	1	1	3	3	A
CHEPÉN	TRANSPORT SELEC MANUAL MAF RODA-01/NV10	5	1	1	3	3	A
CHEPÉN	VOLCADOR DE JABAS MAF RODA-01/NV10	5	1	1	3	3	A
CHEPÉN	COMPRESOR PISTONES MYCOM N4WBHE-01/NV10	4	2	2	2	3	A
CHEPÉN	COMPRESOR PISTONES MYCOM N4WBHE-02/NV10	4	2	2	2	3	A
CHEPÉN	COMPRESOR DE AIRE KAESER ASD 30T-01/NV10	4	2	2	2	3	A
CHEPÉN	CONDENSADOR EVAPORATIVO-01/NV10	4	2	2	2	3	A
CHEPÉN	ABLANDADOR-01/NV10	4	2	2	2	2	B
CHEPÉN	LAGUNA DE OXIDACION-01/NV10	4	3	2	2	1	B
CHEPÉN	LINEA DE PRODUCCION UVA-01/NV10	4	1	2	2	3	B
CHEPÉN	LINEA DE PRODUCCION UVA-02/NV10	4	1	2	2	3	B
CHEPÉN	LINEA DE PRODUCCION UVA-03/NV10	4	1	2	2	3	B
CHEPÉN	CAMARA DE GASIFICADO-01/NV10	3	2	2	3	3	B
CHEPÉN	CAMARA DE GASIFICADO-02/NV10	3	2	2	3	3	B
CHEPÉN	PESADORA ENMALLADORA DE FRUTAS/NV10	5	1	1	2	2	B
CHEPÉN	PUERTA ELECTRO ACCIONAMIENTO AUTOMÁNIV10	4	1	1	2	3	B
CHEPÉN	EVAPORADOR CAMARA DESPACHO-01/NV10	3	2	2	2	3	B
CHEPÉN	EVAPORADOR CAMARA PT01-01/NV10	3	2	2	2	3	B
CHEPÉN	EVAPORADOR CAMARA PT01-02/NV10	3	2	2	2	3	B
CHEPÉN	EVAPORADOR CAMARA PT01-03/NV10	3	2	2	2	3	B
CHEPÉN	EVAPORADOR CAMARA PT01-04/NV10	3	2	2	2	3	B
CHEPÉN	EVAPORADOR CAMARA PUCHOS01-01/NV10	3	2	2	2	3	B
CHEPÉN	EVAPORADOR CAMARA PUCHOS01-02/NV10	3	2	2	2	3	B
CHEPÉN	EVAPORADOR TUNEL-01/NV10	3	2	2	2	3	B
CHEPÉN	EVAPORADOR TUNEL-02/NV10	3	2	2	2	3	B
CHEPÉN	EVAPORADOR TUNEL-03/NV10	3	2	2	2	3	B
CHEPÉN	LINEA DISTRIBUCION AIRE A PLANTA-01/NV10	3	2	2	2	3	B
CHEPÉN	RAMPA HIDRAULICA ACOPIO-01/NV10	3	1	2	2	3	B

CHEPÉN	RAMPA HIDRAULICA DESPACHO-01/NV10	3	1	2	2	3	B
CHEPÉN	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA PLANTA-02/NV10	2	2	3	3	3	B
CHEPÉN	POZO A TIERRA-01/NV10	3	2	3	1	1	B
CHEPÉN	POZO A TIERRA-02/NV10	3	2	3	1	1	B
CHEPÉN	POZO A TIERRA-03/NV10	3	2	3	1	1	B
CHEPÉN	POZO A TIERRA-04/NV10	3	2	3	1	1	B
CHEPÉN	POZO A TIERRA-05/NV10	3	2	3	1	1	B
CHEPÉN	POZO A TIERRA-06/NV10	3	2	3	1	1	B
CHEPÉN	POZO A TIERRA-07/NV10	3	2	3	1	1	B
CHEPÉN	POZO A TIERRA-08/NV10	3	2	3	1	1	B
CHEPÉN	POZO A TIERRA-09/NV10	3	2	3	1	1	B
CHEPÉN	TUBERIAS DE LINEA DE NH3-01/NV10	2	3	2	2	3	B
CHEPÉN	VENTILADORES EVAPORATIVO-01/NV10	2	1	2	2	3	B
CHEPÉN	VENTILADORES EVAPORATIVO-02/NV10	2	1	2	2	3	B
CHEPÉN	VENTILADORES EVAPORATIVO-03/NV10	2	1	2	2	3	B
CHEPÉN	VENTILADORES EVAPORATIVO-04/NV10	2	1	2	2	3	B
CHEPÉN	VENTILADORES EVAPORATIVO-05/NV10	2	1	2	2	3	B
CHEPÉN	VENTILADORES EVAPORATIVO-06/NV10	2	1	2	2	3	B
CHEPÉN	VENTILADORES EVAPORATIVO-07/NV10	2	1	2	2	3	B
CHEPÉN	VENTILADORES EVAPORATIVO-08/NV10	2	1	2	2	3	B
CHEPÉN	VENTILADORES EVAPORATIVO-09/NV10	2	1	2	2	3	B
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA-01/NV10	2	1	2	1	2	B
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA-02/NV10	2	1	2	1	2	B
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA-03/NV10	2	1	2	1	2	B
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA-04/NV10	2	1	2	1	2	B
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA-05/NV10	2	1	2	1	2	B
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA-06/NV10	2	1	2	1	2	B
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA-07/NV10	2	1	2	1	2	B
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA-08/NV10	2	1	2	1	2	B
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA-09/NV10	2	1	2	1	2	B
CHEPÉN	TANQUE DE RECIRCULACION DE NH3-01/NV10	2	3	1	1	1	B
CHEPÉN	TANQUE RECEPTOR DE LIQUIDO-01/NV10	2	3	1	1	1	B
CHEPÉN	TABLERO ELECTRICO LINEA-01/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECTRICO LINEA-02/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECTRICO LINEA-03/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	ESCALERAS MOVIL-01/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	ESCALERAS MOVIL-02/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	ESCALERAS MOVIL-03/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	ESCALERAS MOVIL-04/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	ESCALERAS MOVIL-05/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	ESCALERAS MOVIL-06/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	INFRAESTRUCTURA ALMACEN DE QUIMICOS/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	INFRAESTRUCTURA ALMACEN INSUMOS/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	INFRAESTRUCTURA COMEDOR/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	INFRAESTRUCTURA DE PLANTA CHEPEN NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	INFRAESTRUCTURA ESCLUSA EMBARQUE/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	INFRAESTRUCTURA ESCLUSA RECEPCION/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	INFRAESTRUCTURA EXTERIORES PLANTA/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	INFRAESTRUCTURA OF ADMINISTRATIVAS/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	INFRAESTRUCTURA SSHH EMPLEADOS/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	INFRAESTRUCTURA SSHH OBREROS/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	INFRAESTRUCTURA VESTUARIOS OBREROS/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECTRICO LIN UVA-01/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECTRICO LIN UVA-02/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECTRICO LIN UVA-03/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO DE CONTROL LINEA-01/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO DE CONTROL LINEA-02/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO DE CONTROL LINEA-03/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO DE ILUMINACION-01/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO DISTRIBUCION DE PLANTA-01/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECT CAMARA Y TUNELES-05/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECT CONDENSADOR-04/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECT CONTROLADOR PM710-01/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECT SOFT STARTER COMP1-02/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECT SOFT STARTER COMP2-03/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECT TUNELES-06/NV10	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECTRICO ALM ENTRADA	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	TABLERO ELECTRICO MQ ARM DE CAJ	2	1	2	1	1	C
CHEPÉN	BALANZA DE ACOPIO 01/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	BALANZA DE LINEA-05/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	BALANZA DE LINEA-06/NV10	2	1	1	1	1	C

CHEPÉN	BALANZA DE LINEA-07/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	BALANZA DE LINEA-08/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	BALANZA DE LINEA-09/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	BALANZA DE LINEA-10/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	BALANZA DE LINEA-11/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	BALANZA DE LINEA-12/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA ELECTRICAS-01/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	MANILUVIO PLANTA-01/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA-10/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	CARRETILLA HIDRAULICA-11/NV10	2	1	1	1	1	C
CHEPÉN	INSTALACIONES ELECTRICAS-LUMINARIAS/NV10	1	1	1	2	2	C
ESPÁRRAGO	GRUPO ELECTROGENO CAT C32E910-01/NV05	5	3	2	3	3	A
ESPÁRRAGO	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA-01/NV05	4	3	3	3	3	A
ESPÁRRAGO	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA-02/NV05	4	3	3	3	3	A
ESPÁRRAGO	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-01/NV05	5	2	1	3	3	A
ESPÁRRAGO	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-02/NV05	5	2	1	3	3	A
ESPÁRRAGO	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-03/NV05	5	2	1	3	3	A
ESPÁRRAGO	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-04/NV05	5	2	1	3	3	A
ESPÁRRAGO	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-05/NV05	5	2	1	3	3	A
ESPÁRRAGO	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-06/NV05	5	2	1	3	3	A
ESPÁRRAGO	PESADORA EMBANCHADORA STRAUSS-01/NV05	5	2	1	3	2	A
ESPÁRRAGO	PESADORA EMBANCHADORA STRAUSS-02/NV05	5	2	1	3	2	A
ESPÁRRAGO	COMPRESOR COPELAND 6DSN R40-01/NV05	4	3	2	2	3	A
ESPÁRRAGO	COMPRESOR COPELAND 6DSN R40-02/NV05	4	3	2	2	3	A
ESPÁRRAGO	COMPRESOR DE PISTONES MYCOM N8WA-01/NV05	4	3	2	2	3	A
ESPÁRRAGO	COMPRESOR DE PISTONES MYCOM M4-02/NV05	4	3	2	2	3	A
ESPÁRRAGO	COMPRESOR TORNILLO MYCOM N160VLD-01/NV05	4	3	2	2	3	A
ESPÁRRAGO	COMPRESOR TORNILLO MYCOM N160VLD01/NV05	4	3	2	2	3	A
ESPÁRRAGO	COMPRESOR DE AIRE KAESER ADS 40S-01/NV05	4	3	2	2	3	A
ESPÁRRAGO	COMPRESOR DE AIRE SULLAIR LS-100-01/NV05	4	3	2	2	3	A
ESPÁRRAGO	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-07/NV05	5	2	1	3	2	A
ESPÁRRAGO	SECADOR DE AIRE KAESER-01/NV05	4	3	2	2	2	A
ESPÁRRAGO	CONDENSADOR FRIO RAF-01/NV05	4	3	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CONDENSADOR FRIO RAF-02/NV05	4	3	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA PLANTA-01/NV05	3	3	3	2	2	B
ESPÁRRAGO	SUBESTACION 910 KVA-01/NV05	3	2	2	3	3	B
ESPÁRRAGO	COMPRESOR BITZER TUNEL MAD-01/NV05	3	3	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	COMPRESOR DE AIRE KAESER ADS 40S-02/NV05	3	3	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	COMPRESOR DE AIRE KAESER SX 4-ID/NV05	3	3	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	PESADORA EMBANCHADORA STRAUSS-03/NV05	5	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR PRE CAMARA DE PT/05	3	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADO BUCO HIDROCOOLER PT-02/NV05	3	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	CAMARA DE GASIFICADO-01/NV05	3	3	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	UNIDAD CONDENSADORA TUNEL MAD-01/NV05	3	3	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	SISTEMA DE GASIFICADO FLUIT CONTROL	3	2	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	SISTEMA DE MEDIA TENSION/NV05	2	3	2	3	3	B
ESPÁRRAGO	SUBESTACION 1500 KW/NV05	2	3	2	3	3	B
ESPÁRRAGO	UNIDAD CONDENSADORA ID-01/NV05	3	3	1	2	1	B
ESPÁRRAGO	UNIDAD CONDENSADORA-01/NV05	3	3	1	2	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-15/NV05	3	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-16/NV05	3	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-17/NV05	3	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-22/EMBANCHADORA 01 NV05	3	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-23/EMBANCHADORA 02 NV05	3	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-24/EMBANCHADORA 03 NV05	3	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-25/TANQUE DE GAS NV05	3	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-26/TANQUE DE GAS NV05	3	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-27/TABLERO DE LAGUNA NV05	3	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-28/TABLERO DE LAGUNA NV05	3	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-29/TALLER MTTO NV05	3	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADO BUCO HIDROCOOLER MP-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADO BUCO HIDROCOOLER PT-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM EMBOLSADO-01/NV05	2	2	2	2	3	B

ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM EMBOLSADO-02/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM ID-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MADURACION-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MADURACION-02/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MADURACION-03/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MADURACION-04/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MANTENCION01-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MANTENCION01-02/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MANTENCION02-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MANTENCION02-02/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MATERIA PRIMA01-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MATERIA PRIMA01-02/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MATERIA PRIMA02-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MATERIA PRIMA02-02/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MATERIA PRIMA03-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM MATERIA PRIMA03-02/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM PROD TERMINADO01-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM PROD TERMINADO01-02/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM PROD TERMINADO02-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM PROD TERMINADO02-02/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR NAVE PROCESO-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR NAVE PROCESO-02/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR PRE CAMARA-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR TUNEL-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	EVAPORADOR CAM DESPACHO-01/NV05	2	2	2	2	3	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-18/NV05	3	1	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	TINA DE PRE LAVADO-02/NV05	2	3	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	TABLERO GENERAL3ø 440V SE-01/NV05	2	1	3	1	3	B
ESPÁRRAGO	TINA DE DESINFECCION-01/NV05	2	2	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	TINA DE PRE LAVADO-01/NV05	2	2	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE CLASIFICACION LAV FRUTAS-01/NV05	2	2	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	CORTADORA DE ESPARRAGO ACOPIO-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-01/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-10/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-11/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-12/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-13/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-14/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-02/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-03/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-04/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-05/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-06/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-07/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-08/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	POZOS A TIERRA-09/NV05	2	2	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE SELECCION MANUAL-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	LINEA MT 10 KV CONSORCIO/NV05	2	2	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	LINEA MT 10 KV PL FRESCO/NV05	2	2	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	TANQUE ALMACENAMIENTO DE LIQUIDO-01/NV05	2	3	2	1	1	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE SELECCION MANUAL-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE SELECCION MANUAL-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	DESARENADOR-03/NV05	2	3	1	2	1	B
ESPÁRRAGO	HIDROLAVADORA KARTCHER-02/NV05	2	2	2	2	1	B
ESPÁRRAGO	CABINA CAMARA DE VIDEO STRAUSS-01/NV05	2	1	1	3	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA ALIMENTACION STRAUSS-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA ALIMENTACION STRAUSS-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA ALIMENTACION STRAUSS-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA ALIMENTACION STRAUSS-04/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA ALIMENTACION STRAUSS-05/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA ALIMENTACION STRAUSS-06/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS01-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS01-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS01-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS02-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS02-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS02-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS03-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS03-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS03-03/NV05	2	1	2	2	2	B

ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS04-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS04-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS04-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS05-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS05-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS05-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS06-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS06-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS06-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE DESCARTE STRAUSS-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE DESCARTE STRAUSS-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE DESCARTE STRAUSS-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE DESCARTE STRAUSS-04/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE DESCARTE STRAUSS-05/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE DESCARTE STRAUSS-06/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE LANZADO EMB STRAUSS-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE LANZADO EMB STRAUSS-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE LANZADO LAV FRUTAS-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE RETORNO EMB STRAUSS01-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE RETORNO EMB STRAUSS01-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE RETORNO EMB STRAUSS02-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE RETORNO EMB STRAUSS02-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSP ATADOS EMB STRAUSS-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSP ATADOS EMB STRAUSS-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSPORTADORA EMPAQUE-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS01-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS01-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS01-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS01-04/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS01-05/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS01-06/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS02-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS02-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS02-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS02-04/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS02-05/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS02-06/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS DE CONTRARROTACION STRAUSS-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS DE CONTRARROTACION STRAUSS-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS DE CONTRARROTACION STRAUSS-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS DE CONTRARROTACION STRAUSS-04/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS DE CONTRARROTACION STRAUSS-05/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS DE CONTRARROTACION STRAUSS-06/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS PARALELAS STRAUSS-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS PARALELAS STRAUSS-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS PARALELAS STRAUSS-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS PARALELAS STRAUSS-04/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS PARALELAS STRAUSS-05/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS PARALELAS STRAUSS-06/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	TABLERO GENERAL DE CELDAS 10K SE-01/NV05	2	1	2	1	3	B
ESPÁRRAGO	TRANSFORMADOR 10000V SE-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA ALIMENTACION STRAUSS-07/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS07-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS07-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE ALINEAMIENTO STRAUSS07-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS DE CONTRARROTACION STRAUSS-07/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJAS PARALELAS STRAUSS-07/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE SELECCION MANUAL-04/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE LANZADO EMB STRAUSS-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE RETORNO EMB STRAUSS03-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA DE RETORNO EMB STRAUSS03-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSP ATADOS EMB STRAUSS-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS03-01/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS03-02/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS03-03/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS03-04/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS03-05/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSVERSAL EMB STRAUSS03-06/NV05	2	1	2	2	2	B
ESPÁRRAGO	TAB ELECT DISTRIBUCION PL AGUA/NV05	2	1	3	1	1	B
ESPÁRRAGO	TANQUE SEPARADOR DE LIQUIDO-01/NV05	2	3	1	1	1	B
ESPÁRRAGO	TANQUE SEPARADOR DE LIQUIDO-02/NV05	2	3	1	1	1	B
ESPÁRRAGO	TANQUE TERMOSIFON-01/NV05	2	3	1	1	1	B
ESPÁRRAGO	TINA DE DESINFECCION-02/NV05	2	3	1	1	1	B
ESPÁRRAGO	UNIDAD CONDENSADORA-02/NV05	2	2	1	2	1	B
ESPÁRRAGO	CABINA CAMARA DE VIDEO STRAUSS-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CABINA CAMARA DE VIDEO STRAUSS-03/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CABINA CAMARA DE VIDEO STRAUSS-04/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CABINA CAMARA DE VIDEO STRAUSS-05/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CABINA CAMARA DE VIDEO STRAUSS-06/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CABINA DE MANDO EMB STRAUSS01-01/NV05	2	1	1	2	2	B

ESPÁRRAGO	CABINA DE MANDO EMB STRAUSS01-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CABINA DE MANDO EMB STRAUSS02-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CABINA DE MANDO EMB STRAUSS02-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CADENA TRANS PLATILL EMB STRAUSS-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CADENA TRANS PLATILL EMB STRAUSS-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CADENA TRANSP ATADOS EMB STRAUSS-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CADENA TRANSP ATADOS EMB STRAUSS-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	COMPUTADORA EMB STRAUSS-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	COMPUTADORA EMB STRAUSS-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	COMPUTADORA STRAUSS-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	COMPUTADORA STRAUSS-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	COMPUTADORA STRAUSS-03/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	COMPUTADORA STRAUSS-04/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	COMPUTADORA STRAUSS-05/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	COMPUTADORA STRAUSS-06/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ELEVADOR LAVADORA FRUTAS-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ELEVADOR LINEA ARANDANO01-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ELEVADOR LINEA ARANDANO01-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS01-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS01-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS01-03/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS01-04/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS02-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS02-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS02-03/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS02-04/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	LAVADORA CORTADORA STRAUSS-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	LAVADORA CORTADORA STRAUSS-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	LAVADORA CORTADORA STRAUSS-03/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	LAVADORA CORTADORA STRAUSS-04/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	LAVADORA CORTADORA STRAUSS-05/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	LAVADORA CORTADORA STRAUSS-06/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	SISTEMA DE PESADO EMB STRAUSS-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	SISTEMA DE PESADO EMB STRAUSS-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	COMPUTADORA EMB STRAUSS02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ELECTROBOMBA LVC STRAUSS02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ELECTROBOMBA LVC STRAUSS03/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ELECTROBOMBA LVC STRAUSS05/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ELECTROBOMBA LVC STRAUSS06/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CABINA CAMARA DE VIDEO STRAUSS-07/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	COMPUTADORA STRAUSS-07/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	LAVADORA CORTADORA STRAUSS-07/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	TRANS CADENA PRINCIPAL STRAUSS-07/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CABINA DE MANDO EMB STRAUSS03-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CABINA DE MANDO EMB STRAUSS03-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CADENA TRANS PLATILL EMB STRAUSS-03/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	CADENA TRANSP ATADOS EMB STRAUSS-03/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	COMPUTADORA EMB STRAUSS-03/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS03-01/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS03-02/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS03-03/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	ESTACION ENLIGADO EMB STRAUSS03-04/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	SISTEMA DE PESADO EMB STRAUSS-03/NV05	2	1	1	2	2	B
ESPÁRRAGO	TUBERIAS SISTEMA NH3 PLANTA FRESCO/NV05	1	3	3	2	3	B
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECTRICO STRAUSS-07/NV05	2	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECTRICO VARIADOR 200 HP/NV05	2	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO DE DE CAMARAS DE MADURACIÁ“N	2	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO DISTRIBUCIÁ“N 440/220 VAC -MAD	2	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO DISTRIBUCIÁ“N 440 VAC-EMP	2	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO DISTRIBUCIÁ“N 220 VAC - EMPAQUE	2	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO DISTRIBUCIÁ“N 440 VAC-CLAS	2	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO DISTRIBUCIÁ“N 220 VAC-CLASIF	2	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO DISTRIBUCIÁ“N 440 VAC-RECEP	2	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO DISTRIBUCIÁ“N 220 VAC-RECEP	2	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TAB ELEC DISTRIB PRECAM EMBLS TUNEL/NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	TAB ELECT GENERAL 440V/NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	TAB ELECT GENERAL COMP PISTONES/NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	TAB ELECT GENERAL COMP TORNILLO/NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	SELLADORA DE BOLSAS BOSCH-03/NV05	2	1	1	1	1	C

ESPÁRRAGO	LAVADORA CEPILLADORA LAV FRUT AS-01/NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	CAMARA PRINCIPAL STRASUSS02/NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	CAMARA PRINCIPAL STRASUSS03/NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	CAMARA PRINCIPAL STRASUSS05/NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	CAMARA PRINCIPAL STRASUSS06/NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSPORTADORA EMPAQUE-03/NV05	1	2	2	2	2	C
ESPÁRRAGO	CORTADORA DE ESPARRAGO EMB03-01/NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	TAB ELECT GENERAL 440-220 V/NV01-NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	TAB ELECT GENERAL 440-220 V/NV02- NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	TAB ELECT TRANSFERENCIA AUTOMATICA/NV05	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	TAB DISTRIBUCIÃ“N 440/220 VC-PLTA DE AGU	2	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLADORA DE ESPARRAGO EMB01-01/NV05	1	1	2	2	2	C
ESPÁRRAGO	CORTADORA DE ESPARRAGO EMB02-01/NV05	1	1	2	2	2	C
ESPÁRRAGO	FAJA DE SELECCION MANUAL-05/NV05	1	1	2	2	2	C
ESPÁRRAGO	MONTACARGAS ELECT CAT EC22N2-01/NV05	1	2	2	1	2	C
ESPÁRRAGO	FAJA TRANSPORT PULMON MATERIA PRIMA	1	1	2	2	2	C
ESPÁRRAGO	LINEA CONTINUA JAPON-01/NV05	1	1	1	1	3	C
ESPÁRRAGO	MONTACARGA TAILIFT-08/NV05	1	3	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	TRANSP CADENA PRINCIPAL STRAUSS-01/NV05	1	1	1	2	2	C
ESPÁRRAGO	TRANSP CADENA PRINCIPAL STRAUSS-02/NV05	1	1	1	2	2	C
ESPÁRRAGO	TRANSP CADENA PRINCIPAL STRAUSS-03/NV05	1	1	1	2	2	C
ESPÁRRAGO	TRANSP CADENA PRINCIPAL STRAUSS-04/NV05	1	1	1	2	2	C
ESPÁRRAGO	TRANSP CADENA PRINCIPAL STRAUSS-05/NV05	1	1	1	2	2	C
ESPÁRRAGO	TRANSP CADENA PRINCIPAL STRAUSS-06/NV05	1	1	1	2	2	C
ESPÁRRAGO	CLASIFICADORAS DE ESPARRAGO STRAUSS/NV05	1	1	1	2	2	C
ESPÁRRAGO	TABLERO DE DIST RIB.DE NAVE DE AGUA/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECTRICO DE BOMBA AUXILIAR/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECT.CONTROL ELECTROBOMBAS/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECT.ELECTROBOMBA DE 25 HP/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECTRICO DE NAVE DE AGUA/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECT.SISTEMA DOSIFICACION/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECT.ELECTROBOMBAS 3-4/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECTRICO/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA AREAS SOPORTE/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAM MADURACION-01/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAM MADURACION-02/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAM MADURACION-03/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAM MADURACION-04/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAM MANTENCION-01/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAM MANTENCION-02/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAM MATERIA PRIM-01/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAM MATERIA PRIM-02/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAM MATERIA PRIM-03/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAM PRODUCT TERM-01/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAM PRODUCT TERM-02/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO BANCO CONDENSADORES SE-01/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECT MONITOR ALARMAS SE-01/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECTRICO STRAUSS-01/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECTRICO STRAUSS-02/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECTRICO STRAUSS-03/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECTRICO STRAUSS-04/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECTRICO STRAUSS-05/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	TABLERO ELECTRICO STRAUSS-06/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA EMBARQUE 01/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA EMBARQUE 02/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA PRE CAMARA HIDRO MP/NV05	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA CAMARA PT-01/NV12	1	1	2	1	1	C
ESPÁRRAGO	LINEA DE PROC. MANUAL ARANDANO-01/NV05	1	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	CAJUELA DE BALANZA RECEPCION/NV05	1	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	CAJUELA DE BALANZA CLASIFICACION/NV05	1	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	CAJUELA DE BALANZA EMPAQUE/NV05	1	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	TAB DIST SISTEMA FRIO COMPR COPELAND MAD	1	1	1	1	1	C
ESPÁRRAGO	INFRAESTRUCTURA TUNEL MADURACION-01/NV05	1	1	2	1	1	C

SISTEMAS DE LOS EQUIPOS DE CRITICIDAD A

CENSO DE PLANTA		
PLANTA	SISTEMA	CÓDIGO EQUIPO
ARÁNDANO	LINEAS DE PROCESO	10004440 CODIFICADORA HITACHI N°1/NV12
		10007827 COMPRESOR TORNILLO FRICK/NV12
		10007828 CODIFICADORA HITACHI N°2/NV12
		10007829 CODIFICADORA HITACHI N°3/NV12
		10007831 CLASIFICADORA BBC KATO 260 N°1
		10007833 CLASIFICADORA BBC KATO 260 N°2
		10007834 PESADORA ENVASADORA CURO 16
		10007835 VOLCADOR BINES SEPARADOR D/LIGAS BBC N°1
		10007836 VOLCADOR BINES SEPARADOR D/LIGAS BBC N°2
		10007837 ETIQUETADORAS BERRY PRO N°1/NV12
		10007838 ETIQUETADORAS BERRY PRO N°2/NV12
		10007839 ETIQUETADORAS BERRY PRO N°3/NV12
		10007905 CALIBRADOR DE PESO HAND PACK
		10008001 DISCRIMINADOR DE PESO HAND PACK
		10008089 MESA DE PESADO MANUAL HAND PACK
	10008090 MESA DE EMPAQUE HAND PACK	
	10008162 SISTEMA DE GASIFICADO/NV12	
	10008286 LINEA CONVENCIONAL/NV12	
	10008287 LINEA HAND PACK/NV12	
	10008370 CODIFICADORA VIDEOJET NÂ°1/NV12	
	10008371 CODIFICADORA VIDEOJET NÂ°2/NV12	
	10008372 ETIQUETADORA DIAZ D320/NV12	
	10008373 TRANSPORTADOR DE EMPAQUE NÂ°4/NV12	
	10008374 SISTEMA ABLANDADOR DE AGUA/NV12	
	10008375 SECADOR DE AIRE KAESER DC-50/NV12	
	SISTEMA DE FRIO	10008376 COMPRESOR DE AIRE KAESER AS-30/NV12
	10008468 COMPRESOR PISTONES SABROE SMC108L-1/NV12	
	10008469 COMPRESOR PISTONES SABROE SMC108L-2/NV12	
	10008470 COMPRESOR DE AIRE KAESER AS-30 NÂ°2/NV12	
	SISTEMA ELÉCTRICO	10008471 TRANSFORMADOR MT KVA 10KV-0.46KV/NV12
	10008472 CELDA DE MEDIA TENSIÃ“N 10KV/NV12	
	10008494 LINEA MT 10 KV PL FRESCO/NV12	
CHEPÉN	LINEAS DE PROCESO	10002239 VOLTEADOR DE BINES N°1/NV10
		10002240 VOLTEADOR DE BINES N°2/NV10
		10002241 CALIBRADORA GENESIS MAF RODA-01/NV10
		10002254 ELEVADOR MATERIA PRIMA MAF RODA-01/NV10
		10002260 LAVADORA CEPILLADORA MAF RODA-01/NV10
		10002266 SECADOR MAF RODA-01/NV10
10002944 ELEVADOR PRE SELECCIÓN MAF RODA-01/NV10		

	10002945	TRANSPORT SELEC MANUAL MAF RODA-01/NV10	
	10002946	VOLCADOR DE JABAS MAF RODA-01/NV10	
	10002947	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA-01/NV10	
	10002948	SULFODOSIFICADOR 01/NV10	
	10002949	SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA PLANTA-01/NV10	
SISTEMA DE FRIO	10002950	COMPRESOR PISTONES MYCOM N4WBHE-01/NV10	
	10002951	COMPRESOR PISTONES MYCOM N4WBHE-02/NV10	
	10002952	COMPRESOR DE AIRE KAESER ASD 30T-01/NV10	
	10002953	CONDENSADOR EVAPORATIVO-01/NV10	
	10002954	SISTEMA BOMBEO AGUA RESIDUAL-01/NV10	
SISTEMA ELÉCTRICO	10002955	GRUPO ELECTROGENO CAT C18E500-01/NV10	
	10002956	SISTEMAS DE MEDIA TENSION/NV10	
	10002957	SUB ESTACION DE 850 KVA/NV10	
	10002958	SUB ESTACION-01/NV10	
	10002959	LINEA MT 10 KV PL FRESCO/NV10	
SISTEMA ELÉCTRICO	10001617	GRUPO ELECTROGENO CAT C32E910-01/NV05	
	10002282	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-01/NV05	
	10002283	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-02/NV05	
	10002284	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-03NV05	
	10002285	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-04/NV05	
	10002286	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-05/NV05	
	10002287	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-06/NV05	
	10002288	PESADORA EMBANCHADORA STRAUSS-01/NV05	
	10002289	PESADORA EMBANCHADORA STRAUSS-02/NV05	
	10002298	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-07/NV05	
ESPÁRRAGO	10001618	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA-01/NV05	
	10002290	COMPRESOR COPELAND 6DSN R40-01/NV05	
	10002291	COMPRESOR COPELAND 6DSN R40-02/NV05	
	10002292	COMPRESOR DE PISTONES MYCOM N8WA-01/NV05	
	10002293	COMPRESOR DE PISTONES MYCOM M4-02/NV05	
	SISTEMA DE FRIO	10002294	COMPRESOR TORNILLO MYCOM N160VLD-01/NV05
		10002295	COMPRESOR TORNILLO MYCOM N160VLD01/NV05
		10002296	COMPRESOR DE AIRE KAESER ADS 40S-01/NV05
		10002297	COMPRESOR DE AIRE SULLAIR LS-100-01/NV05
		10002299	SECADOR DE AIRE KAESER-01/NV05
	10002281	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA-02/NV05	

EQUIPOS AGRUPADOS POR PLANTA			
ARANDANO	10004440 CODIFICADORA HITACHI N°1/NV12		
	10007827 COMPRESOR TORNILLO FRICK/NV12		
	10007828 CODIFICADORA HITACHI N°2/NV12		
	10007829 CODIFICADORA HITACHI N°3/NV12		
	10007831 CLASIFICADORA BBC KATO 260 N°1		
	10007833 CLASIFICADORA BBC KATO 260 N°2		
	10007834 PESADORA ENVASADORA CURO 16		
	10007835 VOLCADOR BINES SEPARADOR D/LIGAS BBC N°1		
	10007836 VOLCADOR BINES SEPARADOR D/LIGAS BBC N°2		
	10007837 ETIQUETADORAS BERRY PRO N°1/NV12		
	LINEAS DE PROCESO	10007838 ETIQUETADORAS BERRY PRO N°2/NV12	
		10007839 ETIQUETADORAS BERRY PRO N°3/NV12	
		10007905 CALIBRADOR DE PESO HAND PACK	
		10008001 DISCRIMINADOR DE PESO HAND PACK	
		10008089 MESA DE PESADO MANUAL HAND PACK	
		10008090 MESA DE EMPAQUE HAND PACK	
		10008162 SISTEMA DE GASIFICADO/NV12	
		10008286 LINEA CONVENCIONAL/NV12	
		10008287 LINEA HAND PACK/NV12	
		10008370 CODIFICADORA VIDEOJET NÂ°1/NV12	
		10008371 CODIFICADORA VIDEOJET NÂ°2/NV12	
		10008372 ETIQUETADORA DIAZ D320/NV12	
		10008373 TRANSPORTADOR DE EMPAQUE NÂ°4/NV12	
		10008374 SISTEMA ABLANDADOR DE AGUA/NV12	
		10008375 SECADOR DE AIRE KAESER DC-50/NV12	
	SISTEMA DE FRIO	10008376 COMPRESOR DE AIRE KAESER AS-30/NV12	
		10008468 COMPRESOR PISTONES SABROE SMC108L-1/NV12	
		10008469 COMPRESOR PISTONES SABROE SMC108L-2/NV12	
		10008470 COMPRESOR DE AIRE KAESER AS-30 NÂ°2/NV12	
	CHEPÉN	10002239 VOLTEADOR DE BINES N°1/NV10	
		10002240 VOLTEADOR DE BINES N°2/NV10	
		10002241 CALIBRADORA GENESIS MAF RODA-01/NV10	
		LINEAS DE PROCESO	10002254 ELEVADOR MATERIA PRIMA MAF RODA-01/NV10
			10002260 LAVADORA CEPILLADORA MAF RODA-01/NV10
			10002266 SECADOR MAF RODA-01/NV10
		10002944 ELEVADOR PRE SELECCIÓN MAF RODA-01/NV10	
		10002945 TRANSPORT SELEC MANUAL MAF RODA-01/NV10	
		10002946 VOLCADOR DE JABAS MAF RODA-01/NV10	
		10002947 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA-01/NV10	
SISTEMA DE FRIO		10002948 SULFODOSIFICADOR 01/NV10	
	10002949 SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA PLANTA-01/NV10		
	10002950 COMPRESOR PISTONES MYCOM N4WBHE-01/NV10		

	10002951	COMPRESOR PISTONES MYCOM N4WBHE-02/NV10
	10002952	COMPRESOR DE AIRE KAESER ASD 30T-01/NV10
	10002953	CONDENSADOR EVAPORATIVO-01/NV10
	10002954	SISTEMA BOMBEO AGUA RESIDUAL-01/NV10
	10002282	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-01/NV05
	10002283	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-02/NV05
	10002284	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-03NV05
LINEAS DE PROCESO	10002285	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-04/NV05
	10002286	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-05/NV05
	10002287	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-06/NV05
	10002288	PESADORA EMBANCHADORA STRAUSS-01/NV05
	10002289	PESADORA EMBANCHADORA STRAUSS-02/NV05
	10002298	CLASIFICADORA ESPARRAGO STRAUSS-07/NV05
ESPÁRRAGO	10001618	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA-01/NV05
	10002290	COMPRESOR COPELAND 6DSN R40-01/NV05
	10002291	COMPRESOR COPELAND 6DSN R40-02/NV05
	10002292	COMPRESOR DE PISTONES MYCOM N8WA-01/NV05
	10002293	COMPRESOR DE PISTONES MYCOM M4-02/NV05
SISTEMA DE FRIO	10002294	COMPRESOR TORNILLO MYCOM N160VLD-01/NV05
	10002295	COMPRESOR TORNILLO MYCOM N160VLD01/NV05
	10002296	COMPRESOR DE AIRE KAESER ADS 40S-01/NV05
	10002297	COMPRESOR DE AIRE SULLAIR LS-100-01/NV05
	10002299	SECADOR DE AIRE KAESER-01/NV05
	10002281	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA-02/NV05

ANÁLISIS DE MODO DE FALLOS (AMEF)

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO		Fecha:	Hoja No.	
SISTEMA		CLASIFICADORAS STRAUSS				
Unidad de accionamiento		SISTEMA No.		Mar-21	1	
SUBSISTEMA		LINEA DE PROCESO				
		SUBSISTEMA No.			de	
		CLASIFICADORA			2	
F U N C I O N 1	Incapaz de calibrar espárrago por receta	Falla en sistema de calibración-CPU	Parámetros de receta mal ingresados	Falta de actualización de software	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación Error humano
				Falta de mantenimiento de CPU	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
				Parámetros no definidos correctamente	Error de la receta de producción	Falta de capacitación
				No hay mantenimiento preventivo	No se tiene contemplado en el plan de mantenimiento	
				Inadecuada limpieza de máquina	Desconocimiento de operación de equipo	Falta de capacitación
				Error en la operación	Desconocimiento de operación de equipo	Falta de capacitación
				Falta de limpieza	No se ejecuta el mantenimiento	No hay presupuesto
				Uso de herramientas incorrectas	No hay más herramientas	
				Falta de hermetización	Falta de repuesto	
				Mala operación	Falta de capacitación	
Falla en sensores de proximidad	Desalineación de sensores	Error en la operación	Falta de capacitación			
F U N C I O N 2	Incapaz de transportar espárrago por bandejas	Problemas en las bandejas	Desgaste de resortes	Falta de mantenimiento en estructura de ajuste	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación Error humano
				Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
				Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación
				No hay mantenimiento preventivo	No se incluye en el preventivo el ajuste a frecuencia	
				Inadecuada limpieza de máquina	Desconocimiento de operación de equipo	Falta de capacitación
				Error en la operación		
Mala operación de limpieza de bandejas	Error en la operación	Falta de conocimiento del operador				
Falta de ajuste	Falta de mantenimiento de guía de cadena					
F U N C I O N 3	Incapaz de mantener área de piel superiores al calibre	Falla en calibración de soporte de área	Falla de control de parámetro de área	Desajuste de pernos	Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto
				Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación
				Falta de ajuste en área de piel	Estructuras desgastadas	Falta de mantenimiento de estructuras
				Error en la operación	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
				Ajuste de pernos incorrectos	Uso de herramientas	No hay más herramientas
				Pernos con desgaste	Lubricación incorrecta	Falta de capacitación
				Falta de ajuste de soporte de área	Ajuste flojo de perno	Falta de stock de repuesto
				Desfase de estructura	A tascamiento de cuchillas	Residuos de piel en accionamiento
				Error en la operación		
				Falla en ajuste de soporte de área	Ajuste flojo de perno	Falta de stock de repuesto
Uso de herramientas	No hay más herramientas					
Lubricación incorrecta	Falta de capacitación					
Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto					
Falla en calibración de soporte de área	Faja desgastada	No hay mantenimiento preventivo	Estructuras desgastadas	Falta de mantenimiento de estructuras	No hay presupuesto	
Incapaz de transportar espárrago para clasificar	Falla en faja de transporte	Faja desgastada	No hay mantenimiento preventivo	Estructuras desgastadas	Falta de mantenimiento de estructuras	No hay presupuesto
Desalineación de guías	No se realiza ajuste de pernos y líneas	Pernos con desgaste	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto		

HOJA DE INFORMACIÓN RCM	EQUIPO			
	EMBANCHADORAS STRAUSS			
	SISTEMA	SISTEMA No.		Fecha: Hoja No.
	Unidad de accionamiento	LINEAS DE PROCESO		2
SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.		23-Oct. de	
			ENLIGADORAS	2

FALLA FUNCIONAL A							
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7	
F U N C I Ó N 1  Incapaz de clasificar espárrago para atados	Falla en bandejas de atados	Resortes desgastados	Falta de cambio de repuesto	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto	No se compra por importación	
				Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto	
				Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación		
				No hay mantenimiento preventivo	Falta de capacitación		
				Exceso de peso en bandejas	Mala operación		
					Desconocimiento de peso de bandejas		
					Ajuste de pernos incorrectos	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
						Uso de herramientas incorrectas	No hay más herramientas
						Lubricación incorrecta	Falta de capacitación
						Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
		Falla en accionamiento mecánico	Exceso de presión en ejes	Error en la operación			

FALLA FUNCIONAL A								
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7		
F U N C I Ó N 2  Incapaz de colocar liga a atados	Brazos de enligado con falla	Falta de mantenimiento de brazos	Resortes con desgaste sin reportar	Falta de mantenimiento de rodillos	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación		
				No se cambia resorte	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto		
				Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación		
					No hay mantenimiento preventivo	Falta de capacitación		
					Brazos con falta de precisión	Inadecuada limpieza de máquina	Desconocimiento de operación de equipo	Falta de capacitación
						Error en la operación		
						Ajuste de pernos incorrectos	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
							Uso de herramientas	No hay más herramientas
						Pernos con desgaste	Lubricación incorrecta	Falta de capacitación
							Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
		Desgaste de componentes	Resorte de baja durabilidad	Mala calidad del material				

FALLA FUNCIONAL A								
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7		
F U N C I Ó N 3  Incapaz de formar atados en línea	Falla en calibración de rodillos	Falta de control de eliminación de humedad de filtros	Desajuste de rodillos y filtros	Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación		
				Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto		
				Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación		
					No hay mantenimiento preventivo	Falta de capacitación		
					Rodillos desgastados	Estructuras desgastadas	Falta de mantenimiento de estructuras	No hay presupuesto
						Error en la operación		
						Ajuste de pernos incorrectos	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
							Uso de herramientas	No hay más herramientas
						Pernos con desgaste	Lubricación incorrecta	Falta de capacitación
							Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
		Desfase de estructura	Atascamiento de cuchillas	Residuos de piel en accionamiento	Error en la operación			

		FALLA FUNCIONAL A								
		NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7		
F U N C I Ó N  4	Incapaz de trasladar espárrago para enligar		Falla en traslado en faja sanitaria	Faja levantada con atasco de producto	Material de faja de mala calidad	Falta de mantenimiento en estructura de ajuste	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación		
						Repuestos de segundo	Falta de stock de repuesto	Error humano		
						Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación		
							No hay mantenimiento preventivo	Falta de capacitación		
						Mala operación	Estructuras desgastadas	Falta de mantenimiento de estructuras	No hay presupuesto	
							Error en la operación			
		FALLA FUNCIONAL B								
		NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7		
F U N C I Ó N  4	Incapaz de trasladar espárrago para empacar		Falla en traslado en faja sanitaria	Faja sanitaria desgastada	Lubricación incorrecta de piezas	Mantenimiento preventivo incorrecto	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación		
							Falta de stock de repuesto	Error humano		
						Falta de cambio de piezas	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación		
							No hay repuestos en stock	No hay presupuesto		
						Desalineación de guías	Falla en lubricación de soporte	Lubricación incorrecta en soporte	Desconocimiento de lubricación	Falta de capacitación
							Desfase de estructura	Atascamiento de rodillos	Residuos de piel en accionamiento	Error en la operación

HOJA DE INFORMACIÓN RCM	EQUIPO				Fecha:	Hoja No.
	LINEA KATO					
	SISTEMA	SISTEMA No.		LINEAS DE PROCESO		2
	Unidad de accionamiento	SUBSISTEMA No.		EQUIPOS KATO		de 2

FALLA FUNCIONAL A								
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7		
F U N C I Ó N  1	Incapaz de calibrar arándano	Falla en La detección de imágenes de producto	Desalineación de guías de calibrador	Alineación incorrecta	Calibración inadecuada de correas	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación Error humano	
					Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto	
					Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación	
						No hay mantenimiento preventivo	Falta de capacitación	
					Erron en la operación	Error en la operación	Desconocimiento de operación de equipo	Falta de capacitación
					Proveedor envía producto con calidad baja a presión y elongación en operación	Ajuste de pernos incorrectos	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
						Pernos con desgaste	Uso de herramientas incorrectas	No hay más herramientas
							Lubricación incorrecta	Falta de capacitación
							Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
						Suciedad en el producto	Falta de limpieza del producto	Error en la operación

FALLA FUNCIONAL B										
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7				
F U N C I Ó N  2	Incapaz de detectar bajos calibres	Falla en rodillos y su ajuste al accionamiento mecánico	Falta de mantenimiento de rodillos	Rodillos desgastados	Falta de mantenimiento de rodillos	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación Error humano			
					Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto			
					Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación			
						No hay mantenimiento preventivo	Falta de capacitación			
					Rodillos con suciedad	Inadecuada limpieza de máquina	Desconocimiento de operación de equipo	Falta de capacitación		
							Error en la operación			
						Falla de ajuste en fajas de traslado	Ajuste flojo de perno	Ajuste de pernos incorrectos	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
								Pernos con desgaste	Uso de herramientas	No hay más herramientas
									Lubricación incorrecta	Falta de capacitación
									Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto

FALLA FUNCIONAL A									
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7			
F U N C I Ó N  2	Incapaz de trasladar producto	Falla en transporte de faja	Falta de control de estiramiento de faja	Desajuste de rodillos y filtros	Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación Error humano		
					Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto		
					Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación		
						No hay mantenimiento	Falta de capacitación		
					Rodillos desgastados	Estructuras desgastadas	Falta de mantenimiento de	No hay presupuesto	
							Error en la operación		
								Falta de ajuste	
							Guías descalibradas	No se aplica mantenimiento	

HOJA DE INFORMACIÓN RCM	EQUIPO			
	LINEA CURO			
	SISTEMA	SISTEMA No.		Fecha:
	Unidad de accionamiento		LINEAS DE PROCESO	
	SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.		de
	LINEA CURO			Mar-21
				2
				2

FALLA FUNCIONAL A									
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7			
F U N C I Ó N  1	Incapaz de calibrar arándano	Falla en La detección de imágenes de producto	Desalineación de guías de calibrador	Alineación incorrecta	Calibración inadecuada de correas	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación Error humano		
					Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto		
					Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación		
						No hay mantenimiento preventivo	Falta de capacitación		
					Erron en la operación	Error en la operación	Desconocimiento de operación de equipo	Falta de capacitación	
					Proveedor envía producto con calidad baja a presión y elongación en operación	Ajuste de pernos incorrectos	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto	
					Correas con daño por baja calidad de material	Pernos con desgaste	Uso de herramientas incorrectas	No hay más herramientas	
							Lubricación incorrecta	Falta de capacitación	
					Suciedad en el producto	Falta de limpieza del producto	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto	
							Error en la operación		

FALLA FUNCIONAL B										
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7				
F U N C I Ó N  2	Incapaz de detectar bajos calibres	Falla en rodillos y su ajuste al accionamiento mecánico	Falta de mantenimiento de rodillos	Rodillos desgastados	Falta de mantenimiento de rodillos	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación Error humano			
					Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto			
					Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación			
						No hay mantenimiento preventivo	Falta de capacitación			
					Rodillos con suciedad	Inadecuada limpieza de máquina	Desconocimiento de operación de equipo	Falta de capacitación		
						Error en la operación				
					Falla de ajuste en fajas de traslado	Ajuste flojo de perno	Ajuste de pernos incorrectos	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto	
							Uso de herramientas	No hay más herramientas		
							Pernos con desgaste	Lubricación incorrecta	Falta de capacitación	
								Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto	

FALLA FUNCIONAL A									
NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7			
F U N C I Ó N  2	Incapaz de trasladar producto	Falla en transporte de faja	Falta de control de estiramiento de faja	Desajuste de rodillos y filtros	Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación Error humano		
					Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto		
					Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación		
						No hay mantenimiento	Falta de capacitación		
					Rodillos desgastados	Estructuras desgastadas	Falta de mantenimiento de	No hay presupuesto	
						Error en la operación			
							Falta de ajuste		
						Descalibración de guías	Guías descalibradas	No se aplica mantenimiento	

HOJA DE INFORMACIÓN RCM	EQUIPO			Fecha:	Hoja No.
	ENMALLADORA SORMA				
	SISTEMA	SISTEMA No.		Mar-21	de
	Unidad de accionamiento	LINEAS DE PROCESO			
	SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.			
ENMALLADORA		ENMALLADORA		2	

FALLA FUNCIONAL A

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7		
F U N C I Ó N  1	Incapaz de enmallar palta	Falla en La detección de imágenes de producto	Alineación incorrecta	Calibración inadecuada de correas	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación Error humano		
				Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto		
				Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación		
					No hay mantenimiento preventivo	Falta de capacitación		
				Erron en la operación	Error en la operación	Desconocimiento de operación de equipo	Falta de capacitación	
				Correas con daño por baja calidad de material	Proveedor envía producto con calidad baja a presión y elongación en operación	Ajuste de pernos incorrectos	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
						Pernos con desgaste	Uso de herramientas incorrectas	No hay más herramientas
							Lubricación incorrecta	Falta de capacitación
							Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
						Suciedad en el producto	Falta de limpieza del producto	Error en la operación

FALLA FUNCIONAL B

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7		
F U N C I Ó N  1	Incapaz de detectar calibres	Falla en rodillos y su ajuste al accionamiento mecánico	Falta de mantenimiento de rodillos	Redillos desgastados	Falta de mantenimiento de rodillos	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación Error humano	
					Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto	
					Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación	
					No hay mantenimiento preventivo	Falta de capacitación		
				Redillos con suciedad	Inadecuada limpieza de máquina	Desconocimiento de operación de equipo	Falta de capacitación	
					Error en la operación			
				Falla de ajuste en fajas de traslado	Ajuste flojo de perno	Ajuste de pernos incorrectos	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
						Pernos con desgaste	Uso de herramientas	No hay más herramientas
							Lubricación incorrecta	Falta de capacitación
							Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto

FALLA FUNCIONAL A

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7	
F U N C I Ó N  2	Incapaz de trasladar producto	Falla en transporte de faja	Falla de control de estiramiento de faja	Desajuste de rodillos y filtros	Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos	Inexperiencia de operación	Falta de capacitación Error humano
					Repuestos de segundo uso	Falta de stock de repuesto	No hay presupuesto
					Exceso de calibraciones	Única solución de mantenimiento	Falta de capacitación
					No hay mantenimiento	Falta de capacitación	
				Redillos desgastados	Estructuras desgastadas	Falta de mantenimiento de	No hay presupuesto
					Error en la operación		
				Descalibración de guías	Guías descalibradas	Falta de ajuste	
						No se aplica mantenimiento	

ANEXO N°3

DETERMINACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS PARA LOS MODOS DE FALLA

		EQUIPO																					
		CLASIFICADORAS STRAUSS																					
HOJA DE INFORMACIÓN N RCM		SISTEMA		SISTEMA No.							Fecha:		Hoja No.										
		Unidad de accionamiento		LPDVI-12							23-Oct.		1										
		SUBSISTEMA		SUBSISTEMA No.							de		2										
Referencia de información		Evaluación de las consecuencias				H1 S1			H2 S2			H3 S3			Acción a falta de			TAREA PROPUESTA		Intervalo Inicial		A realizarse por	
F FF FM		H S E O				O1			O2			O3			H4 H5 S4								
						N1			N2			N3											
Inexperiencia de operación		1	S	N	N	S	O1-S									Formatos de Mantenimiento autónomo LLA			Interdiario		Técnico de Mantenimiento		
Falta de stock de repuesto		2	N	N	N	S	H1-S/O1-S									Evaluación de cambio de repuestos			Mensual		Técnico de Mantenimiento		
Error de la receta de producción		3	S	N	N	S	O1-S									Calibración correcta de recetas			Diario		Técnico de Mantenimiento		
No hay mantenimiento preventivo		4	S	N	S	S	S1-S/O1-S									Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo			Diario		Operador de línea		
Desconocimiento de operación de equipo		5	S	N	S	S	S1-S/O1-S									Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo			Diario		Operador de línea		
Inexperiencia de operación		1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S									Capacitación a encargado de mantenimiento y operario			A revisión de programa		Supervisor de mantenimiento		
Falta de stock de repuesto		2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S									Ajuste de repuestos			Diario		Técnico de Mantenimiento		
Única solución de mantenimiento		3	S	N	N	S	O1-S									Desarrollo de procedimientos para ajuste e inspección			Mensual		Técnico de Mantenimiento		
No hay mantenimiento preventivo		4	S	N	N	S	O1-S									Desarrollo de procedimientos en frecuencias			Trimestral		Técnico de Mantenimiento		
Desconocimiento de operación de equipo		5	N	N	N	S	H1-S/O1-S									Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario			Diario		Técnico de Mantenimiento		
Inexperiencia de operación		1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S									Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario			A revisión de programa		Técnico de Mantenimiento		
Falta de stock de repuesto		2	N	N	N	S	H1-S/O1-S									Ajuste y calibración de repuestos			Diario		Técnico de Mantenimiento		
Única solución de mantenimiento		3	S	S	N	S	S1-S/O1-S									Desarrollo de procedimientos en frecuencias			Trimestral		Técnico de Mantenimiento		
No hay mantenimiento preventivo		4	N	N	N	S	H1-S/O1-S									Crear plan de Mantenimiento preventivo			Mensual		Técnico de Mantenimiento		
Falta de mantenimiento de estructuras		5	N	N	N	S	H1-S/O1-S									Crear plan de Mantenimiento preventivo			Mensual		Técnico de Mantenimiento		
Uso de herramientas incorrectas		6	N	N	N	S	H1-S/O1-S									Desarrollo de procedimientos en frecuencias			Mensual		Técnico de Mantenimiento		
Lubricación incorrecta		7	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S									Crear plan de Mantenimiento preventivo con lubricación			Mensual		Técnico de Mantenimiento		
Inexperiencia de operación		1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S									Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario			A revisión de programa		Supervisor de mantenimiento		
Falta de stock de repuesto		2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S									Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos			Mensual		Técnico de Mantenimiento		
Única solución de mantenimiento		3	S	S	S	S	S1-S/O1-S									Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos			Mensual		Operador de línea		
No hay mantenimiento preventivo		4	S	S	N	S	S1-S/O1-S									Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos			Mensual		Supervisor de mantenimiento		
Falta de mantenimiento de estructuras		5	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S									Creación de procedimientos para frecuencias de manteni			Mensual		Técnico de Mantenimiento		
Uso de herramientas incorrectas		6	N	N	N	S	H1-S/O1-S									Creación de procedimientos para frecuencias de manteni			Mensual		Supervisor de mantenimiento		

“DISEÑO DE MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO BASADO EN TPM Y RCM PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EN LA LIBERTAD.”

HOJA DE INFORMACIÓN N RCM		EQUIPO														
		EMBANCHADORAS STRAUSS														
		SISTEMA					SISTEMA No.					Fecha:	Hoja No.			
		Unidad de accionamiento					ENLIGADORAS STRAUSS					23-Oct.	de			
		SUBSISTEMA					SUBSISTEMA No.					ENLIGADORAS STRAUSS				
Referencia de información	Evaluación de las consecuencias	H1			H2			H3			Acción a falta de		TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por	
		S1	S2	S3	O1	O2	O3	H4	H5	S4						
F	FF	FM	H	S	E	O										
Falta de cambio de repuesto			1	S	N	N	S	O1-S						Procedimientos de Mantenimiento con cambio de repues	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Exceso de peso en bandejas			2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S						Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Falta de ajuste de ejes a las bandejas	1	A	3	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S						Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Exceso de presión en ejes			4	N	N	N	S	H1-S/O1-S						Ajuste y calibración de equipos	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Resortes con desgaste sin reportar			1	S	N	N	N							Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisi	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Brazos con falta de precisión	2	A	2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S						Ajuste y calibración de equipos	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
Ajuste flojo de resorte			3	N	N	N	S	H1-S/O1-S						Ajuste y calibración de equipos	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
Resorte de baja durabilidad			4	S	N	N	S	O1-S						Aplicación de procedimientos con revisión de componer	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Falla en calibración			1	N	N	N	S	H1-S/O1-S						Calibración y ajuste e inspección Mantenimiento autónc	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Desajuste de componentes			2	N	N	N	N	N1-S						Limpieza, ajuste y calibración de los equipos mantenimiento autónomo	Diario	Operador de línea
Componentes desgastados	3	A	3	N	S	N	N	S1-S/N1-S						Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisi	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Ajuste flojo de perno			4	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S						Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
Atascamiento de brazos de enligado			5	S	N	N	S	O1-S						Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos			1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S						Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisi	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Repuestos de segundo uso			2	S	N	N	S	O1-S						Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisi	Semanal	Técnico de Mantenimiento
Exceso de calibraciones		A	3	N	N	N	S	H1-S/O1-S						Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Estructuras desgastadas	4		4	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S						Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Error en la operación			5	S	N	N	S	O1-S						Capacitación de operación	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Mantenimiento preventivo incorrecto			1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S						Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Falta de cambio de piezas		B	2	N	N	N	N	N1-S						Procedimientos de Mantenimiento con cambio de repues	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Desconocimiento de lubricación			3	N	N	N	N	N1-S						Lubricación de equipos como mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento

Referencia de información	Evaluación de las consecuencias							Acción a falta de			TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por		
								H1	H2	H3					
	F	FF	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3					
Inexperiencia de operación				1	S	N	N	S	O1-S				Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Falta de stock de repuesto				2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Error de la receta de producción		A		3	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
No hay mantenimiento preventivo				4	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Desconocimiento de operación de equipo				5	S	N	N	N					Capacitación del personal	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Inexperiencia de operación	1			1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Capacitación del personal	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
Falta de stock de repuesto				2	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
Única solución de mantenimiento		B		3	S	N	N	S	O1-S				Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento
No hay mantenimiento preventivo				4	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Desconocimiento de operación de equipo				5	N	N	N	N	N1-S				Capacitación del personal	Diario	Operador de línea
Inexperiencia de operación				1	N	S	N	N	S1-S/N1-S				Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Falta de stock de repuesto				2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
Única solución de mantenimiento		A		3	S	N	N	S	O1-S				Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento
No hay mantenimiento preventivo		2		4	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Falta de mantenimiento de estructuras				5	S	N	N	S	O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal	Técnico de Mantenimiento
Uso de herramientas incorrectas				6	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Lubricación incorrecta				7	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento

Referencia de información	Evaluación de las consecuencias							H1	H2	H3	Acción a falta de			TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por
	F	FF	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3	H4	H5	S4			
								O1	O2	O3						
Inexperiencia de operación				1	S	N	N	S	O1-S				Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	
Falta de stock de repuesto				2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	
Error de la receta de producción			A	3	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	
No hay mantenimiento preventivo				4	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	
Desconocimiento de operación de equipo				5	S	N	N	N					Capacitación del personal	Mensual	Técnico de Mantenimiento	
Inexperiencia de operación	1			1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Capacitación del personal	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	
Falta de stock de repuesto				2	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	
Única solución de mantenimiento			B	3	S	N	N	S	O1-S				Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	
No hay mantenimiento preventivo				4	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	
Desconocimiento de operación de equipo				5	N	N	N	N	N1-S				Capacitación del personal	Diario	Operador de línea	
Inexperiencia de operación				1	N	S	N	N	S1-S/N1-S				Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	
Falta de stock de repuesto				2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	
Única solución de mantenimiento			A	3	S	N	N	S	O1-S				Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	
No hay mantenimiento preventivo			2	4	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	
Falta de mantenimiento de estructuras				5	S	N	N	S	O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal	Técnico de Mantenimiento	
Uso de herramientas incorrectas				6	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	
Lubricación incorrecta				7	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	

HOJA DE INFORMACIÓN N RCM		EQUIPO ENMALLADORAS SORMA										Fecha:	Hoja No.	
SISTEMA		SISTEMA No.										Mar-21 de		
SUBSISTEMA		ENMALLADORA SORMA										2		
Referencia de información	Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Acción a falta de				TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por
	F	FF	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3	H4			
							O1	O2	O3					
							N1	N2	N3					
Calibración inadecuada de correas			1	S	N	N	S	O1-S				Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Repuestos de segundo uso			2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Exceso de calibraciones		A	3	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Error en la operación			4	N	N	N	S	H1-S/O1-S				revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Ajuste de pemos incorrectos			5	S	N	N	N					Capacitación del personal	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Falta de mantenimiento de repuestos			1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Capacitación del personal	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
Repuestos de segundo uso		1	2	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
Exceso de calibraciones			3	S	N	N	S	O1-S				Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Inadecuada limpieza de máquina		B	4	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Error en la operación			5	N	N	N	N	N1-S				Capacitación del personal	Diario	Operador de línea
Ajuste de pemos incorrectos			6	N	S	N	N	S1-S/N1-S				Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento
Pemos con desgaste			7	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento
Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos			1	S	N	N	S	O1-S				Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Repuestos de segundo uso			2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Exceso de calibraciones		2	A	3	S	N	N	S	O1-S			Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal	Técnico de Mantenimiento
Estructuras desgastadas			4	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Error en la operación			5	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento
Falta de ajuste			6	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento
No se aplica mantenimiento preventivo			7	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento

“DISEÑO DE MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO BASADO EN TPM Y RCM PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EN LA LIBERTAD.”

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO														
		CLASIFICADORAS STRAUSS														
SISTEMA		SISTEMA No.						Fecha: Hoja No.								
Unidad de accionamiento		CLASIFICADORA STRAUSS						1								
SUBSISTEMA		SUBSISTEMA No.						23-Oct. de								
		CLASIFICADORA STRAUSS						2								
Referencia de información	Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Acción a falta de				TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por	Tipos de medidas	
	F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4					H5
Inexperiencia de operación	1	S	N	N	S	O1-S							Formatos de Mantenimiento autónomo LILA	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
Falta de stock de repuesto	2	N	N	N	S	H1-S/O1-S							Evaluación de cambio de repuestos	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Error de la receta de producción	3	S	N	N	S	O1-S							Calibración correcta de recetas	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
No hay mantenimiento preventivo	4	S	N	S	S	S1-S/O1-S							Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo	Diario	Operador de línea	Tareas de mantenimiento
Desconocimiento de operación de equipo	5	S	N	S	S	S1-S/O1-S							Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo	Diario	Operador de línea	Tareas de mantenimiento
Inexperiencia de operación	1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S							Capacitación a encargado de mantenimiento y operario	A revisión de programa	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Falta de stock de repuesto	2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S							Ajuste de repuestos	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
Única solución de mantenimiento	3	S	N	N	S	O1-S							Desarrollo de procedimientos para ajuste e inspección	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
No hay mantenimiento preventivo	4	S	N	N	S	O1-S							Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Desconocimiento de operación de equipo	5	N	N	N	S	H1-S/O1-S							Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
Inexperiencia de operación	1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S							Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	revisión de program	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
Falta de stock de repuesto	2	N	N	N	S	H1-S/O1-S							Ajuste y calibración de repuestos	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
Única solución de mantenimiento	3	S	S	N	S	S1-S/O1-S							Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
No hay mantenimiento preventivo	4	N	N	N	S	H1-S/O1-S							Crear plan de Mantenimiento preventivo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
Falta de mantenimiento de estructuras	5	N	N	N	S	H1-S/O1-S							Crear plan de Mantenimiento preventivo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
Uso de herramientas incorrectas	6	N	N	N	S	H1-S/O1-S							Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Lubricación incorrecta	7	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S							Crear plan de Mantenimiento preventivo con lubricación	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Inexperiencia de operación	1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S							Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	A revisión de programa	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Falta de stock de repuesto	2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S							Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
Única solución de mantenimiento	3	S	S	S	S	S1-S/O1-S							Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual	Operador de línea	Procedimiento de operación
No hay mantenimiento preventivo	4	S	S	N	S	S1-S/O1-S							Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de operación
Falta de mantenimiento de estructuras	5	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S							Creación de procedimientos para frecuencias de mantenimiento	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Uso de herramientas incorrectas	6	N	N	N	S	H1-S/O1-S							Creación de procedimientos para frecuencias de ma	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación

ANEXO N°4  
AGRUPACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS EN CATEGORÍAS

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO										CLASIFICADORAS STRAUSS							
SISTEMA		SISTEMA No.										Fecha: Hoja No.							
SUBSISTEMA		Unidad de accionamiento					CLASIFICADORA STRAUSS					23-Oct. de							
Referencia de información		Evaluación de las consecuencias				H1 H2 H3			Acción a falta de			CLASIFICADORA STRAUSS							
F	FF	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3	O1	O2	O3	H4	H5	S4	TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por	Tipos de medidas
			1	S	N	N	S	O1-S								Formatos de Mantenimiento autónomo LILA	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			2	N	N	N	S	H1-S/O1-S								Evaluación de cambio de repuestos	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			3	S	N	N	S	O1-S								Calibración correcta de recetas	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	1	A	4	S	N	S	S	S1-S/O1-S								Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo	Diario	Operador de línea	Tareas de mantenimiento
			5	S	N	S	S	S1-S/O1-S								Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo	Diario	Operador de línea	Tareas de mantenimiento
			1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S								Capacitación a encargado de mantenimiento y operario	A revisión de programa	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S								Ajuste de repuestos	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			3	S	N	N	S	O1-S								Desarrollo de procedimientos para ajuste e inspección	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
	2	A	4	S	N	N	S	O1-S								Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			5	N	N	N	S	H1-S/O1-S								Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S								Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	revisión de program	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			2	N	N	N	S	H1-S/O1-S								Ajuste y calibración de repuestos	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			3	S	S	N	S	S1-S/O1-S								Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			4	N	N	N	S	H1-S/O1-S								Crear plan de Mantenimiento preventivo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
			5	N	N	N	S	H1-S/O1-S								Crear plan de Mantenimiento preventivo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
			6	N	N	N	S	H1-S/O1-S								Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			7	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S								Crear plan de Mantenimiento preventivo con lubricación	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S								Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	A revisión de programa	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	3		2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S								Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
			3	S	S	S	S	S1-S/O1-S								Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual	Operador de línea	Procedimiento de operación
			4	S	S	N	S	S1-S/O1-S								Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de operación
			5	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S								Creación de procedimientos para frecuencias de mantenimiento	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			6	N	N	N	S	H1-S/O1-S								Creación de procedimientos para frecuencias de ma	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación

“DISEÑO DE MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO BASADO EN TPM Y RCM PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EN LA LIBERTAD.”

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO														
		EMBANCHADORAS STRAUSS														
		SISTEMA					SISTEMA No.									
		Unidad de accionamiento					ENLIGADORAS STRAUSS									
		SUBSISTEMA					SUBSISTEMA No.									
							ENLIGADORAS STRAUSS									
							Fecha: Hoja No.									
							Mar-21 de 1									
							2									
Referencia de información	Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Acción a falta de				TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por	Tipos de medidas	
	F	FF	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3	H4					H5
								O1	O2	O3						
								N1	N2	N3						
Falta de cambio de repuesto			1	S	N	N	S	O1-S				Procedimientos de Mantenimiento con cambio de repuestos	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Exceso de peso en bandejas	1	A	2	S	S	N	S	HI-S/S1-S/O1-S				Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Falta de ajuste de ejes a las bandejas			3	S	S	N	S	HI-S/S1-S/O1-S				Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Exceso de presión en ejes			4	N	N	N	S	HI-S/O1-S				Ajuste y calibración de equipos	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Resortes con desgaste sin reportar			1	S	N	N	N					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Brazos con falta de precisión	2	A	2	S	S	N	S	HI-S/S1-S/O1-S				Ajuste y calibración de equipos	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Ajuste flojo de resorte			3	N	N	N	S	HI-S/O1-S				Ajuste y calibración de equipos	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Resorte de baja durabilidad			4	S	N	N	S	O1-S				Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Falla en calibración			1	N	N	N	S	HI-S/O1-S				Calibración y ajuste e inspección Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Desajuste de componentes			2	N	N	N	N	N1-S				Limpieza, ajuste y calibración de los equipos mantenimiento autónomo	Diario	Operador de línea	Procedimiento de operación	
Componentes desgastados	3	A	3	N	S	N	N	S1-S/N1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación	
Ajuste flojo de pemo			4	N	S	N	S	HI-S/S1-S/O1-S				Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Atascamiento de brazos de enlizado			5	S	N	N	S	O1-S				Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos			1	S	S	N	S	HI-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Repuestos de segundo uso			2	S	N	N	S	O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Senanal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Exceso de calibraciones		A	3	N	N	N	S	HI-S/O1-S				Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Estructuras desgastadas	4		4	N	S	N	N	HI-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación	
Error en la operación			5	S	N	N	S	O1-S				Capacitación de operación	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Mantenimiento preventivo incorrecto			1	S	S	N	S	HI-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Falta de cambio de piezas		B	2	N	N	N	N	N1-S				Procedimientos de Mantenimiento con cambio de repuestos	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Desconocimiento de lubricación			3	N	N	N	N	N1-S				Lubricación de equipos como mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO										Fecha:	Hoja No.			
		LINEA KATO					EQUIPOS KATO									
SISTEMA		SISTEMA No.										Mar-21 de	1			
SUBSISTEMA		SUB SISTEMA No.														
Referencia de información		Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Acción a falta de			TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por	Tipos de medidas	
F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5					S4
			1	S	N	N	S	O1-S					Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
			2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S					Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
		A	3	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S					Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			4	N	N	N	S	H1-S/O1-S					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			5	S	N	N	N						Capacitación del personal	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
	1		1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S					Capacitación del personal	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
			2	N	N	N	S	H1-S/O1-S					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
		B	3	S	N	N	S	O1-S					Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			4	N	N	N	S	H1-S/O1-S					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			5	N	N	N	N	N1-S					Capacitación del personal	Diario	Operador de línea	Mejoras
			1	N	S	N	N	S1-S/N1-S					Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
			2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
		A	3	S	N	N	S	O1-S					Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
	2		4	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
			5	S	N	N	S	O1-S					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			6	N	N	N	S	H1-S/O1-S					Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			7	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S					Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO														
		LINEA CURO														
SISTEMA		SISTEMA No.														
SUBSISTEMA		EQUIPOS CURO														
		Fecha: Hoja No. 1														
		23-Oct. de 2														
Referencia de información	Evaluación de las consecuencias	H1			H2			H3			Acción a falta de	TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por	Tipos de medidas	
		S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3						
F	FF	FM	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4				
Inexperiencia de operación			1	S	N	N	S	O1-S					Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
Falta de stock de repuesto			2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S					Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
Error de la receta de producción		A	3	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S					Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
No hay mantenimiento preventivo			4	N	N	N	S	H1-S/O1-S					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Desconocimiento de operación de equipo	1		5	S	N	N	N						Capacitación del personal	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
Inexperiencia de operación			1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S					Capacitación del personal	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
Falta de stock de repuesto			2	N	N	N	S	H1-S/O1-S					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Única solución de mantenimiento		B	3	S	N	N	S	O1-S					Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
No hay mantenimiento preventivo			4	N	N	N	S	H1-S/O1-S					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Desconocimiento de operación de equipo			5	N	N	N	N	N1-S					Capacitación del personal	Diario	Operador de línea	Mejoras
Inexperiencia de operación			1	N	S	N	N	S1-S/N1-S					Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
Falta de stock de repuesto		A	2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Única solución de mantenimiento			3	S	N	N	S	O1-S					Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
No hay mantenimiento preventivo	2		4	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S					Mantenimiento preventivo con	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
Falta de mantenimiento de estructuras			5	S	N	N	S	O1-S					Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Uso de herramientas incorrectas			6	N	N	N	S	H1-S/O1-S					Ajuste y calibración como mantenimiento	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
Lubricación incorrecta			7	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S					Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO															
		ENMALLADORAS SORMA															
		SISTEMA			SISTEMA No.			ENMALLADORA SORMA			Fecha:	Hoja No.					
		SUBSISTEMA			SUB SISTEMA No.			ENMALLADORA SORMA			Mar-21 de						
Referencia de información		Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Acción a falta de				TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por	Tipos de medidas	
F	FF	FM	H	S	E	O	S1	S2	S3	H4	H5	S4					
							O1	O2	O3								
			1	S	N	N	S	O1-S						Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
			2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S						Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
		A	3	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S						Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			4	N	N	N	S	H1-S/O1-S						Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			5	S	N	N	N							Capacitación del personal	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
			1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S						Capacitación del personal	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
	1		2	N	N	N	S	H1-S/O1-S						Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			3	S	N	N	S	O1-S						Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
		B	4	N	N	N	S	H1-S/O1-S						Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			5	N	N	N	N	N1-S						Capacitación del personal	Diario	Operador de línea	Procedimiento de mantenimiento y formación
			6	N	S	N	N	S1-S/N1-S						Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			7	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S						Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			1	S	N	N	S	O1-S						Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S						Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			3	S	N	N	S	O1-S						Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	2	A	4	N	N	N	S	H1-S/O1-S						Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			5	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S						Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			6	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S						Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			7	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S						Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación

ANEXO N°5  
PUESTA EN MARCHA DE MEDIDAS PREVENTIVAS

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO													
		CLASIFICADORAS STRAUSS													
		SISTEMA					SISTEMA No.								
		Unidad de accionamiento					LPDV1-12								
		SUBSISTEMA					SUBSISTEMA No.								
		CLASIFICADORA STRAUSS													
		Mar-21					de								
		2													
Funciones	Referencia de información	Evaluación de las consecuencias			H1 H2 H3			Acción a falta de			TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por	Tipos de medidas	
		S1	S2	S3	O1	O2	O3	H4	H5	S4					
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3						
			1	S	N	N	S	O1-S				Formatos de Mantenimiento autónomo LILA	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			2	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Evaluación de cambio de repuestos	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	1	A	3	S	N	N	S	O1-S				Calibración correcta de recetas	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			4	S	N	S	S	S1-S/O1-S				Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo	Diario	Operador de línea	Tareas de mantenimiento
			5	S	N	S	S	S1-S/O1-S				Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo	Diario	Operador de línea	Tareas de mantenimiento
			1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Capacitación a encargado de mantenimiento y operario	A revisión de programa	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Ajuste de repuestos	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	2	A	3	S	N	N	S	O1-S				Desarrollo de procedimientos para ajuste e inspección	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
			4	S	N	N	S	O1-S				Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			5	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	revisión de programa	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			2	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Ajuste y calibración de repuestos	Diario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
			3	S	S	N	S	S1-S/O1-S				Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Trimestral	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
		A	4	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Crear plan de Mantenimiento preventivo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
			5	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Crear plan de Mantenimiento preventivo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
			6	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
		3	7	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Crear plan de Mantenimiento preventivo con lubricación	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			1	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	revisión de programa	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
			3	S	S	S	S	S1-S/O1-S				Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual	Operador de línea	Procedimiento de operación
		B	4	S	S	N	S	S1-S/O1-S				Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de operación
			5	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Creación de procedimientos para frecuencias de mantenimiento	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
			6	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Creación de procedimientos para frecuencias de mantenimiento	Mensual	Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación

“DISEÑO DE MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO BASADO EN TPM Y RCM PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EN LA LIBERTAD.”

HOJA DE INFORMACIÓN RCM

EQUIPO			
EMBANCHADORAS STRAUSS			
SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha:	Hoja No.
Unidad de accionamiento	ENLIGADORAS STRAUSS		1
SUBSISTEMA	SUBSISTEMA No.	Mar-21 de	
	ENLIGADORAS STRAUSS		2

Funciones	Referencia de información F FF FM	Evaluación de las consecuencias				H1 S1 O1 N1	H2 S2 O2 N2	H3 S3 O3 N3	Acción a falta de H4 H5 S4	TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por	Tipos de medidas
		H	S	E	O								
		S	N	S	O1-S								
Falta de cambio de repuesto		1	S	N	N	S	O1-S		Procedimientos de Mantenimiento con cambio de repuestos	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Exceso de peso en bandejas	1 A	2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S		Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Falta de ajuste de ejes a las bandejas		3	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S		Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Exceso de presión en ejes		4	N	N	N	S	H1-S/O1-S		Ajuste y calibración de equipos	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Resortes con desgaste sin reportar		1	S	N	N	N			Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Brazos con falta de precisión	2 A	2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S		Ajuste y calibración de equipos	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Ajuste flojo de resorte		3	N	N	N	S	H1-S/O1-S		Ajuste y calibración de equipos	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Resorte de baja durabilidad		4	S	N	N	S	O1-S		Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Falla en calibración		1	N	N	N	S	H1-S/O1-S		Calibración y ajuste e inspección Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Desajuste de componentes		2	N	N	N	N	N1-S		Limpieza, ajuste y calibración de los equipos mantenimiento autónomo	Diario	Operador de línea	Procedimiento de operación	
Componentes desgastados	3 A	3	N	S	N	N	S1-S/N1-S		Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación	
Ajuste flojo de perno		4	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S		Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Atascamiento de brazos de enlizado		5	S	N	N	S	O1-S		Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos		1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S		Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Repuestos de segundo uso		2	S	N	N	S	O1-S		Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Exceso de calibraciones	A	3	N	N	N	S	H1-S/O1-S		Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
Estructuras desgastadas	4	4	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S		Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación	
Error en la operación		5	S	N	N	S	O1-S		Capacitación de operación	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Mantenimiento preventivo incorrecto		1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S		Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Falta de cambio de piezas	B	2	N	N	N	N	N1-S		Procedimientos de Mantenimiento con cambio de repuestos	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Desconocimiento de lubricación		3	N	N	N	N	N1-S		Lubricación de equipos como mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	

HOJA DE INFORMACIÓN RCM		EQUIPO																			
		LINEA KATO																			
		SISTEMA					SISTEMA No.					Hoja No.									
												Fecha: 1									
Funciones		Referencia de información		Evaluación de las consecuencias		H1 S1		H2 S2		H3 S3		Acción a falta de		EQUIPOS KATO		EQUIPOS KATO					
														SUBSISTEMA		SUB SISTEMA No.		Mar-21 de		2	
												TAREA PROPUESTA		Intervalo Inicial		A realizarse por		Tipos de medidas			
				1 S N N S O1-S								Capacitación del personal		Interdiario		Técnico de Mantenimiento		Mejoras			
				2 S S N S H1-S/S1-S/O1-S								Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo		Interdiario		Técnico de Mantenimiento		Tareas de mantenimiento			
		A		3 S S N S H1-S/S1-S/O1-S								Calibración de equipo por operadores de línea		Interdiario		Técnico de Mantenimiento		Tareas de mantenimiento			
				4 N N N S H1-S/O1-S								Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión		Interdiario		Técnico de Mantenimiento		Procedimiento de mantenimiento y formación			
				5 S N N N								Capacitación del personal		Mensual		Técnico de Mantenimiento		Mejoras			
		1		1 S S N S H1-S/S1-S/O1-S								Capacitación del personal		Quincenal		Técnico de Mantenimiento		Mejoras			
				2 N N N S H1-S/O1-S								Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión		Quincenal		Técnico de Mantenimiento		Procedimiento de mantenimiento y formación			
		B		3 S N N S O1-S								Aplicación de procedimientos con revisión de componentes		Mensual		Técnico de Mantenimiento		Procedimiento de mantenimiento y formación			
				4 N N N S H1-S/O1-S								Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión		Mensual		Técnico de Mantenimiento		Procedimiento de mantenimiento y formación			
				5 N N N N N1-S								Capacitación del personal		Diario		Operador de línea		Mejoras			
				1 N S N N S1-S/N1-S								Capacitación del personal		Interdiario		Técnico de Mantenimiento		Mejoras			
				2 N S N S H1-S/S1-S/O1-S								Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión		Quincenal		Técnico de Mantenimiento		Procedimiento de mantenimiento y formación			
		A		3 S N N S O1-S								Revisión a frecuencia de componentes		Mensual		Técnico de Mantenimiento		Procedimiento de operación			
				4 S S N S H1-S/S1-S/O1-S								Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión		Mensual		Técnico de Mantenimiento		Procedimiento de operación			
		2		5 S N N S O1-S								Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión		Semanal		Técnico de Mantenimiento		Procedimiento de mantenimiento y formación			
				6 N N N S H1-S/O1-S								Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo		Mensual		Técnico de Mantenimiento		Tareas de mantenimiento			
				7 N S N N H1-S/S1-S/O1-S								Mantenimiento autónomo		Mensual		Técnico de Mantenimiento		Tareas de mantenimiento			

“DISEÑO DE MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO BASADO EN TPM Y RCM PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EN LA LIBERTAD.”

HOJA DE INFORMACIÓN RCM

EQUIPO		
LINEA CURO		
SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha: Hoja No.
		1
EQUIPOS CURO		
SUBSISTEMA	SUB SISTEMA No.	Mar-21 de
		2

Funciones	Referencia de información			Evaluación de las consecuencias						Acción a falta de	TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por	Tipos de medidas		
	F	FF	FM	H	S	E	O	H1	H2						H3	
								S1	S2						S3	
Inexperiencia de operación				1	S	N	N	S	O1-S				Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
Falta de stock de repuesto				2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
Error de la receta de producción	A			3	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
No hay mantenimiento preventivo				4	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Desconocimiento de operación de equipo				5	S	N	N	N					Capacitación del personal	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
Inexperiencia de operación			1	1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Capacitación del personal	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
Falta de stock de repuesto				2	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Única solución de mantenimiento			B	3	S	N	N	S	O1-S				Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
No hay mantenimiento preventivo				4	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Desconocimiento de operación de equipo				5	N	N	N	N	N1-S				Capacitación del personal	Diario	Operador de línea	Mejoras
Inexperiencia de operación				1	N	S	N	N	S1-S/N1-S				Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
Falta de stock de repuesto				2	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Única solución de mantenimiento				3	S	N	N	S	O1-S				Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
No hay mantenimiento preventivo	2	A		4	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
Falta de mantenimiento de estructuras				5	S	N	N	S	O1-S				Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Uso de herramientas incorrectas				6	N	N	N	S	H1-S/O1-S				Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
Lubricación incorrecta				7	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S				Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento

“DISEÑO DE MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO BASADO EN TPM Y RCM PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL EN LA LIBERTAD.”

HOJA DE INFORMACIÓN RCM

EQUIPO		
ENMALLADORAS SORMA		
SISTEMA	SISTEMA No.	Fecha: Hoja No.
		1
SUBSISTEMA	SUB SISTEMA No.	23-Oct. de
		2

Funciones	Referencia de información			Evaluación de las consecuencias						Acción a falta de	TAREA PROPUESTA	Intervalo Inicial	A realizarse por	Tipos de medidas	
	F	FF	FM	H	S	E	O	H1	H2						H3
				O1	O2	O3	O4	O2	O3						O3
Calibración inadecuada de correas				1	S	N	N	S	O1-S			Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
Repuestos de segundo uso				2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S			Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Exceso de calibraciones		A		3	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S			Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
Error en la operación				4	N	N	N	S	H1-S/O1-S			Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Ajuste de pernos incorrectos				5	S	N	N	N				Capacitación del personal	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
Falta de mantenimiento de repuestos			1	1	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S			Capacitación del personal	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Mejoras
Repuestos de segundo uso				2	N	N	N	S	H1-S/O1-S			Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Exceso de calibraciones				3	S	N	N	S	O1-S			Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Inadecuada limpieza de máquina		B		4	N	N	N	S	H1-S/O1-S			Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Error en la operación				5	N	N	N	N	N1-S			Capacitación del personal	Diario	Operador de línea	Procedimiento de mantenimiento y formación
Ajuste de pernos incorrectos				6	N	S	N	N	S1-S/N1-S			Capacitación del personal	Interdiario	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Pernos con desgaste				7	N	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S			Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Falta de mantenimiento en estructura de ajuste de rodillos				1	S	N	N	S	O1-S			Revisión a frecuencia de componentes	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Repuestos de segundo uso				2	S	S	N	S	H1-S/S1-S/O1-S			Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Exceso de calibraciones				3	S	N	N	S	O1-S			Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Estructuras desgastadas		2	A	4	N	N	N	S	H1-S/O1-S			Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Error en la operación				5	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S			Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Falta de ajuste				6	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S			Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
No se aplica mantenimiento preventivo				7	N	S	N	N	H1-S/S1-S/O1-S			Mantenimiento autónomo	Mensual	Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación

EQUIPO		PLAN DE MANTENIMIENTO												RESPONSABLE	ESTRATEGIA	
		FRECUENCIA	MESES DEL AÑO													
			ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.		
C L A S I F I C A D O R A S  S T R A U S S	Formatos de Mantenimiento autónomo LILA	Interdiario													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Evaluación de cambio de repuestos	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Calibración correcta de recetas	Diario													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo	Diario													Operador de línea	Tareas de mantenimiento
	Limpieza de máquinas en operación por Mantenimiento autónomo	Diario													Operador de línea	Tareas de mantenimiento
	Capacitación a encargado de mantenimiento y operario	A revisión de programa													Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Ajuste de repuestos	Diario													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Desarrollo de procedimientos para ajuste e inspección	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
	Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Trimestral													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	Diario													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	A revisión de programa													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Ajuste y calibración de repuestos	Diario													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Trimestral													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Crear plan de Mantenimiento preventivo	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
	Crear plan de Mantenimiento preventivo	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
	Desarrollo de procedimientos en frecuencias	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Crear plan de Mantenimiento preventivo con lubricación	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Capacitación a Técnico de Mantenimiento y operario	A revisión de programa													Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
	Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual													Operador de línea	Procedimiento de operación
Crear planes de mantenimiento incluyendo cambio de repuestos	Mensual													Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de operación	
Creación de procedimientos para frecuencias de mantenimiento	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Creación de procedimientos para frecuencias de mantenimiento	Mensual													Supervisor de mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
E N L I G A D O R A S  S T R A U S S	Procedimientos de Mantenimiento con cambio de repuestos	Interdiario													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Ajuste y calibración de equipos	Interdiario													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Ajuste y calibración de equipos	Quincenal													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Ajuste y calibración de equipos	Quincenal													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Calibración y ajuste e inspección Mantenimiento autónomo	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Limpieza, ajuste y calibración de los equipos mantenimiento autónomo	Diario													Operador de línea	Procedimiento de operación
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
	Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Quincenal													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Revisión a frecuencia de componentes	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Mantenimiento autónomo	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
	Capacitación de operación	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Procedimientos de Mantenimiento con cambio de repuestos	Mensual													Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Lubricación de equipos como mantenimiento autónomo	Interdiario													Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	

EQUIPOS KATO Y CURO	Capacitación del personal	Interdiario		Técnico de Mantenimiento	Mejoras
	Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario		Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario		Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Capacitación del personal	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Mejoras
	Capacitación del personal	Quincenal		Técnico de Mantenimiento	Mejoras
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Capacitación del personal	Diario		Operador de línea	Mejoras
	Capacitación del personal	Interdiario		Técnico de Mantenimiento	Mejoras
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Revisión a frecuencia de componentes	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de operación
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
Mantenimiento autónomo	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento	
ENMALLADORA SORMA	Capacitación del personal	Interdiario		Técnico de Mantenimiento	Mejoras
	Revisión de calibración por Mantenimiento autónomo	Interdiario		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Calibración de equipo por operadores de línea	Interdiario		Técnico de Mantenimiento	Tareas de mantenimiento
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Interdiario		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Capacitación del personal	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Mejoras
	Capacitación del personal	Quincenal		Técnico de Mantenimiento	Mejoras
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Aplicación de procedimientos con revisión de componentes	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Capacitación del personal	Diario		Operador de línea	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Capacitación del personal	Interdiario		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Quincenal		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Revisión a frecuencia de componentes	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Mantenimiento preventivo con procedimientos de revisión	Semanal		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
	Ajuste y calibración como mantenimiento autónomo	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación
Mantenimiento autónomo	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Mantenimiento autónomo	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	
Mantenimiento autónomo	Mensual		Técnico de Mantenimiento	Procedimiento de mantenimiento y formación	

## ANEXO N°6 SIMULACIÓN DE MEJORAS

Impacto de capacitaciones a encargados de Mantenimiento

TEMAS DE CAPACITACIÓN			
Dirigido:	Personal operario		
TEMAS DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	HORAS	CAPACITADOR
Lubricación correcta de equipos	Mensual	1.5 hr	Encargado de Mantenimiento
Manejo de las cajas de control	Mensual	2 hr	Jefe de planta
Seguridad en las operaciones lubricación	Trimestral	2 hr	Jefe de planta
Encendido de equipos	Trimestral	1.5 hr	Encargado de Mantenimiento
TEMAS DE FORMACIÓN			
Seguridad en las operaciones de planta	Mensual	1 hr	Encargado de Mantenimiento
Desarrollo de habilidades para mejorar en las tareas de operaciones	Trimestral	2 hr	Jefe de planta

CUMPLIMIENTO DE DE PROGRAMA DE CAPACITACIÓN							
Simulación de desarrollo de capacitaciones de un semestre							
TEMAS DE MANTENIMIENTO	Meses						Personal capacitado
	1	2	3	4	5	6	
Lubricación correcta de equipos							Encargado de Mantenimiento y operarios (2)
Manejo de las cajas de control							Encargado de Mantenimiento y operarios (2)
Seguridad en las operaciones lubricación							Encargado de Mantenimiento y operarios (2)
Encendido de equipos							Encargado de Mantenimiento y operarios (2)
Seguridad en las operaciones de planta							Encargado de Mantenimiento y operarios (2)
Desarrollo de habilidades para mejorar en las tareas de operaciones							Encargado de Mantenimiento y operarios (2)

EVALUACIÓN DE CAPACITACIONES								
Evaluación de capacitaciones a través de exámenes teóricos y prácticos								
TEMAS DE MANTENIMIENTO		Notas meses						PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	
Lubricación correcta de equipos	Encargado	15	14	15	15	16	16	<b>16</b>
	Operador 1	14	15	14	15	15	15	<b>15</b>
	Operador 2	15	15	14	12	15	15	<b>15</b>
Manejo de las cajas de control	Encargado	16	16	15	17	16	15	16
	Operador 1	14	13	15	14	13	14	14
	Operador 2	15	12	13	14	13	13	14
Seguridad en las operaciones lubricación	Encargado	15				15		15
	Operador 1	15				15		15
	Operador 2	14				14		14
Encendido de equipos	Encargado	15				16		16
	Operador 1	15				14		15
	Operador 2	15				15		15
Seguridad en las operaciones de planta	Encargado	16	16	15	16	15	16	16
	Operador 1	16	15	15	15	15	15	16
	Operador 2	14	15	15	15	15	15	15
Desarrollo de habilidades para mejorar en las tareas de operaciones	Encargado	15				16		16
	Operador 1	14				15		15
	Operador 2	14				16		15

## APLICACIÓN DE SMED

Aplicación de la técnica SMED:

Paso 1: Identificar las operaciones en las que se divide el modelo

Paso 2. Separar las operaciones de preparación internas de las externas

	MM Máquina en marcha
	MP Máquina Parada

### Tarea: Limpieza de equipo

Equipo: Equipos de plantas Fresco

Nº	OPERACIÓN	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACIÓN
1.	Apagar máquina	1		Interna
2.	Desmontar el soporte de protección de accionamiento	2		Interna
3.	Ir a almacén para llevar insumos de limpieza y trapos	2		Interna
4.	Colocar soporte y demás elementos del desmonte en parihuela	2		Interna
5.	Limpiar partes del equipo	3		Interna
6.	Montar soporte y demás piezas	2		Interna
7.	Probar máquina	0.5		Externa
8.	Eliminar los restos de residuos de suciedad externos	1		Externa
9.	Ordenar todo lo que se devolverá a almacén	0.5		Externa
10.	Encender máquina	0.5		Externa
11.	Inspección de ruido y anotaciones de repuestos	0.5		Externa

### Tarea: Lubricación de equipo

Equipo: Equipos de plantas Fresco

Nº	OPERACION	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACION
1.	Apagar máquina	1		Interna
2.	Limpiar acceso a chumacera	2		Interna
3.	Ir a almacén para traer lubricante y trapos	3		Interna
4.	Aplicar lubricante en la chumacera del equipo	2		Interna
5.	Limpiar partes del equipo	3		Interna
6.	Tapar acceso de chumacera	2		Interna
7.	Probar máquina	1		Externa
8.	Eliminar los restos de residuos de suciedad	1		Externa

### Tarea: Ajuste de equipo

Equipo: Equipos de plantas Fresco

Nº	OPERACION	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACION
1.	Llevar las herramientas de taller al equipos	2		Interna
2.	Apagar equipo	0.5		Interna
3.	Colocar bloqueo en tablero de control	0.5		Interna
4.	Desmontar protección de equipo	4		Interna
5.	Limpiar accionamiento, piezas o repuestos	2		Interna
6.	Realizar pruebas de calibración	2		Interna
7.	Ajuste de piezas, accionamiento o respuestos	4		Interna
8.	Lubricación de accionamiento	1		Interna
9.	Limpieza del trabajo realizado	1		Interna
10.	Montar soporte de equipo	2		Interna
11.	Probar máquina	0.5		Externa
12.	Anotar tareas para programar	0.5		Externa

Tarea: Cambio de repuestos en equipos				
Equipo: Equipos de plantas Fresco				
Nº	OPERACIÓN	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACIÓN
1.	Llevar las herramientas de taller al equipos	2		Interna
2.	Apagar equipo	0.5		Interna
3.	Colocar bloqueo en tablero de control	0.5		Interna
4.	Desmontar protección de equipo	4		Interna
5.	Limpiar accionamiento, piezas o repuestos	2		Interna
6.	Realizar pruebas de calibración	2		Interna
7.	Ir a almacén para buscar repuesto	2		Interna
8.	Cambiar repuestos en equipo	3		Interna
9.	Limpieza del trabajo realizado	1		Interna
10.	Montar soporte de equipo	2		Interna
11.	Probar máquina	0.5		Externa
12.	Anotar tareas para programar	0.5		Externa

Paso 3: Convertir las operaciones de preparación internas en externas

Tarea: Limpieza de equipo				
Equipo: Equipos de plantas Fresco				
Nº	OPERACIÓN	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACIÓN
1.	Apagar máquina	1		Interna
2.	Desmontar el soporte de protección de accionamiento	2		Interna
3.	Ir a almacén para llevar insumos de limpieza y trapos	2		Interna
4.	Colocar soporte y demás elementos del desmonte en parihuela	2		Interna
5.	Limpiar partes del equipo	3		Interna
6.	Montar soporte y demás piezas	2		Interna

Para todas las tareas de mantenimiento programadas en el Plan de Mantenimiento, será necesario que el encargado de Mantenimiento tenga al acceso la maleta con las herramientas necesarias para la tarea programada, es por ello que el plan de Mantenimiento debe contar con una programación diaria para que se pueda disponer de las herramientas necesarias.

Tarea: Lubricación de equipo				
Equipo: Equipos de plantas Fresco				
Nº	OPERACIÓN	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACIÓN
1.	Apagar máquina	1		Interna
2.	Limpiar acceso a chumacera	2		Interna
3.	Ir a almacén para traer lubricante y trapos	3		Interna
4.	Aplicar lubricante en la chumacera del equipo	2		Interna
5.	Limpiar partes del equipo	3		Interna
6.	Tapar acceso de chumacera	2		Interna

↓

Actividad que no se volverá externa pero que se debe realizar en la tarea de limpieza

Tarea: Ajuste de equipo				
Equipo: Equipos de plantas Fresco				
Nº	OPERACIÓN	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACIÓN
1.	Llevar las herramientas de taller al equipos	2		Interna
2.	Apagar equipo	0.5		Interna
3.	Colocar bloqueo en tablero de control	0.5		Interna
4.	Desmontar protección de equipo	4		Interna
5.	Limpiar accionamiento, piezas o repuestos	2		Interna
6.	Realizar pruebas de calibración	2		Interna
7.	Ajuste de piezas, accionamiento o respuestos	4		Interna
8.	Lubricación de accionamiento	1		Interna
9.	Limpieza del trabajo realizado	1		Interna
10.	Montar soporte de equipo	2		Interna

La operación 6, se puede realizar después de terminar la tarea y con el equipo en operación

La operación 9 se puede realizar cuando el equipo se encuentre en marcha

Tarea: Cambio de repuestos en equipos				
Equipo: Equipos de plantas Fresco				
Nº	OPERACIÓN	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACIÓN
1.	Llevar las herramientas de taller al equipos	2		Interna
2.	Apagar equipo	0.5		Interna
3.	Colocar bloqueo en tablero de control	0.5		Interna
4.	Desmontar protección de equipo	4		Interna
5.	Limpiar accionamiento, piezas o repuestos	2		Interna
6.	Realizar pruebas de calibración	2		Interna
7.	Ir a almacén para buscar repuesto	2		Interna
8.	Cambiar repuestos en equipo	3		Interna
9.	Limpieza del trabajo realizado	1		Interna
10.	Montar soporte de equipo	2		Interna

La operación 6, se puede realizar después de terminar la tarea y con el equipo en operación

La operación 9 se puede realizar cuando el equipo se encuentre en marcha

Paso 4. Reducir las operaciones internas

Paso 5. Reducir las operaciones externas

Para la reducción de las operaciones internas , se establecerán procedimientos para cada tarea, especificando las actividades que deben ser realizadas y no se repitan unas actividades en algunas otros procedimientos; además se realizará un plan de capacitación para que puedan tener procedimientos de trabajo, tanto que les permita manejar maletas con herramientas y manejo de los stock de repuestos e insumos.

Para la reducción de las operaciones externas se realizará un formato de inspección, de tal manera que el encargado de mantenimiento pueda tener más claro la visión sobre las tareas que debe realizar y mandar a programación, evitando que se repitan tareas de mantenimiento y que además se pueda garantizar que los equipos funcionen correctamente

## RESULTADOS

### Tarea: Limpieza de equipo

#### Equipo: Equipos de plantas Fresco

Nº	OPERACIÓN	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACIÓN
1.	Apagar máquina	0.5		Interna
2.	Desmontar el soporte de protección de accionamiento	2		Interna
4.	Colocar soporte y demás elementos del desmonte en parihuela	2		Interna
5.	Limpiar partes del equipo	3		Interna
6.	Montar soporte y demás piezas	2		Interna
7.	Probar máquina	0.5		Externa

### Tarea: Lubricación de equipo

#### Equipo: Equipos de plantas Fresco

Nº	OPERACION	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACIÓN
1.	Apagar máquina	1		Interna
2.	Limpiar acceso a chumacera	1		Externa
4.	Aplicar lubricante en la chumacera del	3		Interna
5.	Limpiar partes del equipo	3		Interna
6.	Tapar acceso de chumacera	1		Externa
7.	Probar máquina	1		Externa

### Tarea: Ajuste de equipo

#### Equipo: Equipos de plantas Fresco

Nº	OPERACION	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACIÓN
2.	Apagar equipo	0.5		Interna
3.	Colocar bloqueo en tablero de control			Interna
4.	Desmontar protección de equipo	2		Interna
5.	Limpiar accionamiento, piezas o repue	1		Interna
6.	Realizar pruebas de calibración	1		Externa
7.	Ajuste de piezas, accionamiento o resp	3		Interna
8.	Lubricación de accionamiento	0.5		Interna
10.	Montar soporte de equipo y probar	2		Interna

### Tarea: Cambio de repuestos en equipos

#### Equipo: Equipos de plantas Fresco

Nº	OPERACION	TIEMPO (min)	MM/MP	TIPO DE OPERACIÓN
2.	Apagar equipo	0.5		Interna
3.	Colocar bloqueo en tablero de control			Interna
4.	Desmontar protección de equipo	1		Interna
5.	Limpiar accionamiento, piezas o repue	1		Interna
8.	Cambiar repuestos en equipo	3		Interna
9.	Limpieza del trabajo realizado	0.5		Interna
10.	Montar soporte de equipo	1.5		Interna
11.	Probar máquina	0.5		Externa

TAREAS	Tiempo antes (min)	Tiempo después	REDUCCIÓN N
Limpieza de equipo	15	10	33%
Lubricación de equipo	15	10	33%
Ajuste de equipo	20	10	50%
Cambio de repuestos	15	8	47%

ANEXO N°7

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO COMO PROPESTA DE MEJORA

PROCEDIMIENTOS

EMPRESA: DANPER TRUJILLO S.A.C. PLANTA FRESCO	
CÓDIGO: PR-MNT-01	ÁREA: Mantenimiento
PROCEDIMIENTOS DE LIMPIEZA DE EQUIPOS	
EQUIPOS:	Todos los equipos
ENCARGADO:	Operario de máquinas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parar máquina y apagar caja de control.</li> <li>2. Sacar soporte de máquina</li> <li>3. Retirar accesorio de accionamiento</li> <li>4. Eliminar residuos de piel y otros materiales</li> <li>5. Montar nuevamente soporte</li> <li>6. Probar accionamiento correcto de equipo</li> <li>7. Ajuste de pernos</li> </ol>	

EMPRESA: DANPER TRUJILLO S.A.C. PLANTA FRESCO	
CÓDIGO: PR-MNT-03	ÁREA: Mantenimiento
PROCEDIMIENTOS DE AJUSTE DE EQUIPOS	
EQUIPOS:	Todos los equipos
ENCARGADO:	Operario de máquinas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parar máquina y apagar caja de control.</li> <li>2. Verificar Ajuste actual de máquina</li> <li>3. Retirar accesorio de accionamiento</li> <li>4. Medir el ajuste correcto de piezas</li> <li>5. Ajuste de piezas</li> <li>6. Probar accionamiento correcto de equipo</li> <li>7. Montar soporte de a la máquina</li> <li>8. Ajuste de pernos</li> </ol>	

EMPRESA: DANPER TRUJILLO S.A.C. PLANTA FRESCO	
CÓDIGO: PR-MNT-02	ÁREA: Mantenimiento
PROCEDIMIENTOS DE CAMBIO DE REPUESTOS	
EQUIPOS:	Todos los equipos
ENCARGADO:	Operario de máquinas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parar máquina y apagar caja de control.</li> <li>2. Sacar soporte de máquina</li> <li>3. Retirar accesorio de accionamiento</li> <li>4. Cambiar piezas y ajuste de repuestos</li> <li>5. Montar nuevamente soporte</li> <li>6. Probar accionamiento correcto de equipo</li> <li>7. Ajuste de pernos</li> </ol>	

EMPRESA: DANPER TRUJILLO S.A.C. PLANTA FRESCO	
CÓDIGO: PR-MNT-04	ÁREA: Mantenimiento
PROCEDIMIENTOS DE LUBRICACIÓN DE EQUIPOS	
EQUIPOS:	Todos los equipos
ENCARGADO:	Operario de máquinas
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Parar máquina y apagar caja de control.</li> <li>2. Limpiar la chumacera.</li> <li>3. Colocar el lubricante en la chumacera de los equipos instalados.</li> <li>4. Limpiar restos de lubricante.</li> <li>5. Poner en funcionamiento el equipo para prueba.</li> </ol>	

CAPACITACIONES

PLAN DE CAPACITACIONES			
TEMAS DE CAPACITACIÓN			
Dirigido	Personal operario		
TEMAS DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	HORAS	CAPACITADOR
Lubricación correcta de equipos	Mensual	1.5 hr	Encargado de Mantenimiento
Manejo de las cajas de control	Mensual	2 hr	Jefe de planta
Seguridad en las operaciones lubricación	Trimestral	2 hr	Jefe de planta
Encendido de equipos	Trimestral	1.5 hr	Encargado de Mantenimiento
TEMAS DE FORMACIÓN			
Seguridad en las operaciones de planta	Mensual	1 hr	Encargado de Mantenimiento
Desarrollo de habilidades para mejorar en las tareas de operaciones	Trimestral	2 hr	Jefe de planta

FORMATO DE INSPECCIONES

EMPRESA :		INSPECCIÓN DIARIA PARA MÁQUINAS DE PLANTA					
		CÓDIGO:					
ÁREA:		SECCIÓN:					
INSPECCIONADO POR:				FECHA:			
Marque con X el estado de la máquina que observa durante la revisión del equipo							
S: Satisfactorio	D: Deficiente	A: Ausente		NA: No aplica		P: Programable	
Escribir la letra que corresponda a la Condición del equipo						NP: No programable	
MÁQUINA:							
COMPONENTES		ESTADO				PROBLEMA	
		S	D	A	NA	DESCRIPCIÓN	P
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

EMPRESA :		INSPECCIÓN DIARIA PARA MÁQUINAS DE PLANTA					
		CÓDIGO:					
ÁREA:		SECCIÓN:					
INSPECCIONADO POR:				FECHA:			
Marque con X el estado de la máquina que observa durante la revisión del equipo							
S: Satisfactorio	D: Deficiente	A: Ausente		NA: No aplica		P: Programable	
Escribir la letra que corresponda a la Condición del equipo						NP: No programable	
MÁQUINA:							
COMPONENTES		ESTADO				PROBLEMA	
		S	D	A	NA	DESCRIPCIÓN	P
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

## ANEXO N°8 SIMULACIÓN DE MEJORAS

Aplicación de procedimientos propuestos e inspecciones en la ejecución de tareas diarias

TAREAS	Tiempo antes	Tiempo después	REDUCCI ÓN
Limpieza de equipo	15	10	33%
Lubricación de equipo	15	10	33%
Ajuste de equipo	20	10	50%
Cambio de repuestos	15	8	47%

### Mantenimiento programado

EQUIPOS	Horas de Tareas de Mantenimiento Programado- Mes			
	Limpieza	Lubricación	Ajuste	Inspección
CALSIFICADORAS STRA	2	2.00	2.00	1.50
EMBANCHADORAS STR	2	2.00	2.00	1.50
EQUIPOS KATO	2	2.00	2.00	1.50
EQUIPOS CURO	2	2.00	2.00	1.50
ENMALLADORA SORMA	2	2.00	2.00	1.50
<b>TOTAL - MES</b>				<b>37.50</b>
<b>TOTAL - AÑO</b>				<b>450</b>

HORAS PERDIDAS POR Mntto. CORRECTIVO

MESES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL AÑO
CALSIFICADORAS STRAU;	3.39	5.49	6.00	4.80	4.89	4.50	6.00	6.30	6.90	6.30	4.50	4.80	63.87
EMBANCHADORAS STRAI	6.60	7.80	6.00	6.00	8.10	9.60	6.00	4.80	3.00	6.30	4.20	6.00	74.40
EQUIPOS KATO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	3.20	2.00	4.20	2.80	4.00	24.20
EQUIPOS CURO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	1.67	1.20	1.35	1.20	1.00	7.74
ENMALLADORA SORMA	0.00	0.00	0.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	7.50
TOTAL	9.99	13.29	12.00	12.30	14.49	15.60	22.82	17.47	13.10	18.15	12.70	15.80	177.71

NÚMERO DE PARADAS POR EQUIPO

MESES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL AÑO
CALSIFICADORAS STRAU;	10	1	8	8	9	7	8	9	10	8	9	12	99
EMBANCHADORAS STRAI	8	1	8	9	9	10	9	6	10	7	10	8	95
EQUIPOS KATO	0	0	0	0	0	2	9	12	9	10	9	9	60
EQUIPOS CURO	0	0	0	0	0	0	10	9	10	9	9	11	58
ENMALLADORA SORMA	0	0	0	5	4	4	4	4	0	0	0	0	21
TOTAL	18	2	16	22	22	23	40	40	39	34	37	40	333

HORAS DE LAS FALLAS Y AVERÍAS

MESES	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL AÑO
CALSIFICADORAS STRAU;	1.50	0.50	1.33	2.00	2.00	1.80	1.40	2.00	2.25	1.80	1.33	2.00	19.92
EMBANCHADORAS STRAI	1.33	0.50	1.47	1.33	1.33	1.60	1.33	0.82	1.67	16.00	1.50	1.50	30.38
EQUIPOS KATO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.25	1.60	2.67	1.40	2.25	2.00	1.60	13.77
EQUIPOS CURO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.33	2.50	2.00	2.50	2.00	2.00	2.33	15.67
ENMALLADORA SORMA	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00
TOTAL	2.83	1.00	2.80	4.33	4.33	8.98	7.83	8.48	7.82	22.05	6.83	7.43	84.73

EQUIPOS	LIMPIEZA							LUBRICACIÓN							AJUSTE							INSPECCIÓN													
	L	M	M	J	V	S	L	L	M	M	J	V	S	L	L	M	M	J	V	S	L	L	M	M	J	V	S	L	L	M	M	J	V	S	L
CALSIFICADORAS STRAUSS	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
EMBANCHADORAS STRAUSS	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
EQUIPOS KATO	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
EQUIPOS CURO	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
ENMALLADORA SORMA	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05



ANEXO N° 10  
APLICACIÓN DE AUDITORÍA AL ÁREA DE MANTENIMIENTO

AREA 1: ORGANIZACIÓN										
ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Claridad de las políticas de la empresa respecto de Mantenimiento en su planta	x									
Claridad de los objetivos de la empresa respecto de Mantenimiento en su planta	x									
Grado de comunicación de todas las áreas de la empresa con respecto de Mantenimiento en su planta			x							
Mantenimiento en su planta tiene libertad de acción dentro de la Organización				x						
Claridad de la estructura orgánica de la empresa y en especial del Área de Mantenimiento de su planta				x						
Internamente, mantenimiento tiene establecidas vías de comunicación claras dentro de la planta		x								
Mantenimiento trabaja dentro de límites de responsabilidad claros y definidos			x							
Mantenimiento trabaja basado en claros objetivos propios		x								
Mantenimiento de su planta es tenido en cuenta por el resto de las áreas		x								
Mantenimiento de su planta tiene definidas sus funciones claramente		x								
Subtotales:	0	54	0	21	6	0	0	0	0	0
<b>TOTAL: 81 %</b>										

AREA 2: ADMINISTRACIÓN										
ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Mantenimiento de su planta trabaja basado en un Presupuesto Operativo anual que cubre todas sus actividades				x						
Mantenimiento de su planta trabaja dentro del sistema de costos de la empresa		x								
Mantenimiento en su planta trata de reducir constantemente los costos operativos		x								
Mantenimiento en su planta participa en la elaboración de los Presupuestos anuales y en el establecimiento de niveles de gastos		x								
Mantenimiento en su planta controla y trata de reducir sus gastos		x								
El Área de Administración de la empresa Planta Muchick presta apoyo a Mantenimiento en su planta		x								
El Área de Sistemas de la empresa presta apoyo a Mantenimiento en su planta		x								
La información de su planta llega a Mantenimiento en tiempo y forma		x								
Mantenimiento de su planta participa en cuanto a los planes de Mercado										x
Grado de ordenamiento interno de Mantenimiento de su planta en cuanto a lo Administrativo		x								
Subtotales:	10	63	0	7	0	0	0	0	0	1
<b>TOTAL: 81 %</b>										

AREA 3: PERSONAL										
ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Mantenimiento de su planta tiene personal en cantidad suficiente			x							
Mantenimiento de su planta tiene personal de calidad técnica		x								
El personal de Mantto. de su planta conoce y observa los objetivos de la Empresa y los particulares del Área			x							
El personal de Mantenimiento de su planta se capacita permanentemente				x						
El personal de Mantenimiento de su planta trabaja solo y es responsable de las tareas que realiza					x					
Rotación de personal (ingresos / egresos) de Mantenimiento de su planta						x				
Ausentismo del Personal de Mantenimiento de su planta				x						
Facilidad de Mantenimiento de su planta para cubrir vacantes							x			
Las acciones de desarrollo del Personal de Mantenimiento de su planta permiten ascensos e integración de cuadros de Supervisión					x					
Frecuencia (alta / baja) de aplicación de sanciones						x				
Subtotales:	0	9	16	28	12	5	0	0	0	0
<b>TOTAL: 70 %</b>										

AREA 4: EJECUCIÓN DEL MANTENIMIENTO										
ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Mantenimiento de su planta acciona en base a planes y programas				x						
Mantenimiento de su planta participa en la elaboración de los programas de producción					x					
Mantenimiento de su planta participa en planes de inversión, ampliaciones y modernización de activos productivos						x				
Grado de aplicación del concepto de Mant.Preventivo en su planta, con rutinas de inspección y revisión planeadas							x			
Mantenimiento de su planta tiene archivos de documentación técnica e historial de los equipos al día								x		
Mantenimiento de su planta dispone de repuestos, suministros generales y existencia en los almacenes									x	
Mantenimiento de su planta dispone de herramientas de banco, equipos y máquinas suficientes y en buen estado										x
Se lubrican equipos e instalaciones de su planta en base a un programa establecido en base a rutinas										x
Mantenimiento de su planta presta atención, estudia y resuelve los casos de fallas repetitivas										x
Mantenimiento de su planta dispone con suficiente datos sobre costos y presupuestos, contabilidad apoya en esta gestión.										x
Subtotales:	0	54	32	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL: 86 %</b>										

AREA 5: SUPERVISIÓN										
ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Conocimientos de sus obligaciones técnicas, funciones de control y responsabilidad sobre los resultados				x						
Respaldo de la empresa a la supervisión de su planta: Supervisión recibe constantemente capacitación					x					
La supervisión elabora los planes y programas de acciones de Mantenimiento de su planta y controla su grado de cumplimiento						x				
La supervisión conoce, cumple y hace cumplir los Objetivos y Principios de la empresa							x			
La supervisión maneja y aplica el concepto de economía y control de costos de Mantto. de su planta								x		
La supervisión de su planta sabe escuchar a su personal									x	
La supervisión de su planta analiza y resuelve problemas por sí misma										x
La supervisión de su planta tiene fluida relación con el nivel de operarios										x
La supervisión de su planta tiene fluida relación con los niveles superiores de la empresa										x
Grado de relación entre supervisores de Mantenimiento de su planta con los de otras Áreas de la Empresa										x
Subtotales:	0	9	64	7	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL: 80 %</b>										

AREA 6: ABASTECIMIENTOS										
ASPECTOS A CONSIDERAR	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Velocidad de respuesta a los requerimientos de compras de repuestos, materiales y suministros para Mantenimiento de su planta										x
Almacenes de repuestos ordenados										x
Mecanismos de recepción (calidad y cantidad) establecidos										x
Se compra en base a especificaciones precisas de su planta										x
Catálogo de Componentes (repuestos) de su planta actualizado										x
Disponibilidad de repuestos, materiales y suministros										x
Mantenimiento de su planta tiene participación en el proceso de compra										x
Registro de Proveedores actualizado										x
Se respetan los niveles máximo / mínimo de existencias										x
Grado de facilidad para contratar servicios de terceros										x
Subtotales:	0	9	24	21	6	5	4	0	0	0
<b>TOTAL: 69 %</b>										

## ANEXO 11 PRUEBA DE HIPÓTESIS

### PRIMERA HIPÓTESIS SECUNDARIA

CUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA		
%ÓRDENES	ANTES	DESPUÉS
ENERO	92%	96%
FEBRERO	76%	98%
MARZO	77%	96%
ABRIL	78%	98%
MAYO	79%	98%
JUNIO	79%	97%
JULIO	82%	96%
AGOSTO	84%	98%
SETIEMBRE	91%	97%
OCTUBRE	93%	95%
NOVIEMBRE	94%	96%
DICIEMBRE	95%	96%

#### Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Par 1	ANTES - DESPUES				Inferior	Superior			
		-11,75000	8,12544	2,34561	-16,91266	-6,58734	-5,009	11	<.001

### SEGUNDA HIPÓTESIS SECUNDARIA

OEE (EFICIENCIA GLOBAL)		
%ÓRDENES	ANTES	DESPUÉS
ENERO	33%	51%
FEBRERO	35%	25%
MARZO	37%	50%
ABRIL	40%	43%
MAYO	48%	56%
JUNIO	50%	58%
JULIO	47%	60%
AGOSTO	48%	45%
SETIEMBRE	32%	46%
OCTUBRE	47%	52%
NOVIEMBRE	46%	47%
DICIEMBRE	48%	51%

#### Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Par 1	ANTES - DESPUES				Inferior	Superior			
		-8,33333	6,70594	1,93584	-12,59409	-4,07258	-4,305	11	,001

### TERCERA HIPÓTESIS SECUNDARIA

%CONFIABILIDAD		
%ÓRDENES	ANTES	DESPUÉS
ENERO	98%	99%
FEBRERO	98%	99%
MARZO	98%	99%
ABRIL	98%	99%
MAYO	99%	99%
JUNIO	97%	99%
JULIO	98%	100%
AGOSTO	99%	99%
SETIEMBRE	98%	98%
OCTUBRE	98%	100%
NOVIEMBRE	98%	99%
DICIEMBRE	98%	99%

#### Prueba de muestras emparejadas

Par 1	ANTES - DESPUES	Diferencias emparejadas							
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
		-1,00000	,73855	,21320	-1,46925	-,53075	-4,690	11	<.001

## ANEXO 12 CUESTIONARIOS APLICADOS PARA ANÁLISIS DE DATOS

### CUESTIONARIO DE ENTREVISTA-SUPERVISORES

	ENUNCIADOS	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
		1	2	3	4	5
1	Consideras que los indicadores actuales logran controlar las operaciones de mantenimiento					
2	Tienes claro la importancia de los indicadores de control del área					
3	Consideras que un historial de fallas te permite tomar medidas correctivas adecuadas					
4	Consideras que las acciones correctivas tendrán impacto positivo en el indicador de eficiencia de la planta					
5	Consideras que el control y seguimiento de los indicadores mejorará la eficiencia de la empresa					
6	Consideras que el ciclo de control y seguimiento de indicadores es claro frente a la eficiencia de la empresa.					
7	Consideras que los indicadores contienen los valores reales de cada planta de producción					
8	Consideras que el ciclo de control y seguimiento propuesto contempla todos los puntos para evitar repetir fallas					
9	Consideras que los nuevos valores de OEE mediante el ciclo de control y seguimiento de indicadores es correcto de acuerdo a la realidad de las operaciones de cada empresa?					

### CUESTIONARIO DE TÉCNICOS

ÍTEM	PREGUNTA	CRITERIOS				
		1	2	3	4	5
1	¿Cuál es tu grado de conocimiento de 5 por qué?					
2	¿Haz escuchado del análisis causa raíz?					
3	¿Haz escuchado del análisis de criticidad?					
4	¿Te explicaron cómo se analizan las fallas o paradas de equipo en el área?					
5	¿Consideras que el análisis de criticidad aportará en la reducción de horas de falla de la empresa?					
6	¿Crees que el control de fallas y acciones correctivas de los equipos mejorará la confiabilidad de la planta?					
7	¿Crees que puedas aportar en el análisis de falla de los equipos?					
8	¿Consideras que la confiabilidad de los equipos mejorará el estado de los equipos?					
9	¿Tienes información sobre la confiabilidad de los equipos a tu cargo?					