



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, FAREM-ESTELÍ

Lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias de áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP R.L. del municipio de Palacagüina, departamento de Madriz, durante el primer semestre del año 2022.

Trabajo de seminario de graduación para optar
al grado de
Ingeniero Industrial

Autores

María Asunción Siria
Anielka Carolina Montenegro Calderón
Marcos Aarón Blandón Gutiérrez

Tutores

Ing. Luis Enrique Saavedra Torres
Ing. Ramón Canales

Estelí, día, mes, año

26 de enero de 2023



I. Dedicatoria

A nuestros padres; ejemplos de superación, soporte y amor incondicional para con nosotros.

A nuestra alma Mater por darnos la oportunidad de desarrollarnos como profesionales y permitirnos cumplir una meta.

II. Agradecimiento

De pequeños nos enseñaron a dar gracias por las cosas buenas de la vida, por ello en esta investigación queremos plasmar nuestro agradecimiento a:

Dios, por darnos la fuerza de luchar por nuestro sueños y metas ideadas en cada de nuestras vidas, y la culminación de ellas como ha sido este trayecto.

Nuestros padres, por ser el soporte, ejemplo de lucha, bondad, fuerza y enseñanza para nuestras vidas.

III. Valoración del docente

IV. Resumen

La presente tesis expone la situación actual del mantenimiento industrial preventivo, realizado en las maquinarias de las áreas de procesamiento y secado mecánico del beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL, mediante herramientas que permiten la recolección de datos claves para conocer sobre las actividades que se realizan en los equipos, tales como: La Entrevista que permite el intercambio de ideas mediante la conversación; La Encuesta la cual genera datos estadísticos para posterior análisis, así mismo, se utiliza la Guía de Observación que permite situarse de manera sistemática en el objeto de estudio.

Se realizó un análisis de todos los elementos (organización de los departamentos) que influyen dentro del flujo de las actividades, la organización que existe dentro de la empresa para la asignación de los recursos necesarios, de manera que, estos elementos permiten el flujo continuo de las acciones que se necesitan emplear y la rápida acción ante diversas situaciones.

Asimismo, se presenta como propuesta final la aplicación de un guía de lineamientos para el mantenimiento de tipo preventivo, la cual, hace énfasis en la mejora continua del mantenimiento preventivo mediante la utilización de herramientas organizativas, documentarias, analíticas, que permiten el análisis posterior de las situaciones que se presentan para una mejor toma de decisiones.

V. Índice

I. Dedicatoria.....	2
II. Agradecimiento	3
III. Valoración del docente	4
IV. Resumen	5
V. Índice.....	6
VI Índice de ilustraciones	11
VII Índice de tablas	12
1. Introducción	13
2. Antecedentes	14
3. Planteamiento del problema.....	16
4. Justificación	18
5. Objetivos	19
5.1 Objetivo General	19
5.2 Objetivos Específicos	19
6 Fundamentación Teórica	20
6.1 Generalidades	20
6.1.1 Información sobre PRODECOOP R.L.	20
Tabla 1 Datos de PRODECOOP RL	20
6.1.2 Actividad Principal de PRODECOOP R.L.....	21

6.1.3	Organigrama de PRODECOOP R.L.....	21
	Figura 1 Organigrama de PRODECOOP R.L.....	21
6.2.	Definición de conceptos.....	22
6.2.1.	Guía.....	22
6.2.2.	Lineamientos.....	22
6.2.3.	Mantenimiento.....	22
6.2.4.	Mantenimiento Industrial.....	22
6.2.5.	Industria.....	23
6.2.6.	Maquinaria.....	23
6.2.7.	Área.....	23
6.2.8.	Procesamiento.....	23
6.2.9.	Secado de café.....	24
a)	Secado a cielo abierto en patios naturales.....	25
b)	Secado a cielo abierto en patios de concreto.....	25
c)	Secado Mecánico.....	25
6.2.10.	Área de Procesamiento de café.....	26
6.2.11.	Área de Secado de Café.....	26
6.2.12.	Tipos de Beneficiado.....	26
a)	Beneficiado Húmedo.....	26
b)	Beneficiado Seco.....	27

6.2.13.	Etapas del proceso en el Beneficio Seco de PRODECOOP RL.....	27
6.3	Marco legal.....	32
6.1.4	6.3.1. Ley de protección y estímulo al desarrollo industrial (Ley 317).....	32
6.1.5	6.3.2. Ley general de higiene y seguridad del trabajo (Ley 618).....	33
6.1.6	6.3.3. Ley del café (Ley No. 368).....	33
6.1.7	6.3.4. NTON 11 045 – 14 Certificación de Semilla Sexual.	33
6.1.8	6.3.5. NTON 03 025-11 Café verde. Clasificaciones y especificaciones de calidades	33
6.4.	NORMAS ISO	34
6.1.9	6.4.1. ISO 55000	34
6.1.10	6.4.2. ISO 13374	34
6.1.11	6.4.2 ANSI TAPPI TIP 0305-34: 2008.....	35
7	Matriz de Categorías.....	36
	Tabla 2 Matriz de Categorías.....	36
8	Diseño Metodológico	38
8.1	Tipo de Investigación	38
8.2	Área de Estudio	39
8.2.1	Área de Conocimiento	39
8.2.2	Área geográfica.....	39
	Figura 2 Vista Satelital del Beneficio Seco de PRODECOOP RL	41

8.3	Sujetos participantes.....	42
8.4	Métodos, Técnicas e Instrumentos de recopilación de datos	43
8.4.1	Fuentes Primarias:.....	43
a)	La entrevista	43
b)	La encuesta	43
c)	Guía de observación	43
8.5	Etapas de la Investigación.....	45
	Figura 3 Cronograma para recolección de datos	45
8.5.1	Etapa I	45
8.5.2	Etapa II.....	47
8.5.3	Etapa III	47
8.5.4	Etapa IV	48
9	Análisis y Discusión de Resultados.....	48
	Tabla 3 Matriz de Triangulación de resultados	48
9.1.	Triangulación de los resultados.....	50
10	Conclusiones	57
11	Recomendaciones	58
12	Referencias bibliográficas.....	59
13	Anexos	61

13.1. Guía de alineamiento de Mantenimiento preventivo de la empresa PRODECOOP
RL aplicable al área de procesamiento y secado mecánico, en la ciudad de Palacagüina,
departamento de Madriz..... 61

VI Índice de Figuras

FIGURA 1 ORGANIGRAMA DE PRODECOOP R.L.	21
FIGURA 2 VISTA SATELITAL DEL BENEFICIO SECO DE PRODECOOP RL.....	41
FIGURA 3 CRONOGRAMA PARA RECOLECCIÓN DE DATOS	45
FIGURA 4 VISTA LATERAL DEL HORNO DE FUEGO DIRECTO	104

VII Índice de tablas

TABLA 1 DATOS DE PRODECOOP RL	20
TABLA 2 MATRIZ DE CATEGORÍAS	36
TABLA 3 MATRIZ DE TRIANGULACIÓN DE RESULTADOS	48

1. Introducción

Este trabajo investigativo está enfocado en diseñar una guía de lineamiento estratégico para lograr un mejor manejo y control del mantenimiento preventivo en el departamento de procesamiento y secado mecánico dentro de la empresa PORODECCOP RL, ubicada en el municipio de Palacagüina, departamento de Madriz.

El objetivo de la ejecución de esta investigación es poder presentar a la empresa PRODECOOP RL una alternativa que le permita la ejecución de un mantenimiento preventivo de manera eficiente, siendo para ello el desarrollo de una guía que presente un lineamiento estratégico para el control, organización, asignación de roles y estrategias que garanticen una correcta práctica de las actividades necesarias para dichas labores de manera ordenada, cronológica y con un registro que permita el monitoreo de las tareas que se ejecutan.

En el presente documento se plantea de dos maneras: la aplicación de herramientas que permiten conocer el estado actual de mantenimiento realizado en las áreas seleccionadas y así poder determinar los factores que inciden en la ejecución de las actividades que conforman esta labor; el segundo episodio que se desarrolla es la presentación de una guía que expone el lineamiento estratégico para un desarrollo mejorado del mantenimiento.

2. Antecedentes

El mantenimiento ha sido una de las funciones más importante en la historia de la humanidad diseñada para la solución de problemas de cualquier condición, donde el máximo influyente ha sido el hombre, con el objetivo de maximizar las utilidades y minimizar los costos. Un análisis retrospectivo de la situación industrial mundial demuestra que la tecnología sigue avanzando de forma impresionante desde el principio de la revolución industrial caracterizada por escasas y voluminosas máquinas, utilizadas en las industrias de hilados, mineras y de transporte, basados en principios puramente mecánicos hasta nuestros días. (Villanueva, 2014).

De acuerdo con los autores Díaz, Toruño y Bellorín en su (Evaluación del Mantenimiento Preventivo en la empresa PRODECOOP R.L., 2020) que tenía como objetivo proponer el uso de una aplicación informática (Software)_con código libre para ser modificado y utilizado para el control y seguimiento preventivo en los equipos instalados en el área de trillado del café; las conclusiones de este trabajo investigativo, se realizaron en base al estudio del mantenimiento aplicado a la maquinaria del área de trillado, los cuales les proporcionaron datos que determinaron la omisión de actividades tales como; inspecciones rutinarias de equipos, la no utilización de instructivos, manuales de operación y ningún control de repuestos y herramientas.

Por tanto, se enfocan en el principio de la mejora continua, con el objetivo de optimizar el seguimiento y control del mantenimiento preventivo del área de trillado, por medio de la implementación de un software.

Este programa o software propuesto es versátil, es una aplicación libre que les permitirá dinamizar de manera más eficiente y eficaz los trabajos de soporte técnico que puedan realizar en la empresa, y de esta manera, disminuir de manera significativa aquellos factores que se vienen presentando en PRODECOOP R.L. en el área de producción, debido a la perdida tiempo cuando se dan los colapsos de paros de más de una hora, por no desarrollar algunas actividades de conservación preventiva en los equipos.

En su investigación titulada “Evaluación del plan de mantenimiento industrial en el beneficio de café seco ALSACIA (INVERCASA AGROPECUARIA S.A)” el autor Mairena Suárez tiene como objetivo proponer un plan de mantenimiento de paros imprevistos en el proceso productivo del café, en el beneficio de café seco presenta en su trabajo investigativo, la aplicación

de herramientas como lo es la observación directa y encuestas relacionadas con el desempeño de las maquinas al personal operario, por consiguiente, les permite determinar que la disponibilidad de los equipos no está garantizada en su totalidad, lo que genera paros imprevistos en la línea de producción, incurriendo así en pérdidas para la empresa, por tanto, definen que el plan de mantenimiento utilizado no es el más adecuado para el proceso de producción, ya que a pesar de las actividades preventivas ejecutadas existen paros, de lo cual, pueden presentar un plan de mantenimiento que les permite minimizar en gran manera los imprevistos.

3. Planteamiento del problema

El mantenimiento industrial, son todas aquellas acciones destinadas para alargar la vida útil y el buen funcionamiento de la maquinaria implicada en el proceso de producción, es decir, es una inversión, que genera grandes beneficios tales como; la disminución de pérdidas por paros de producción, el surgimiento de daños irreparables, reducción de costos, conserva los bienes de los equipos y mejora la calidad de sus productos y servicios.

En el caso del área de procesamiento y secado de café del beneficio seco de PRODECCOP RL, en el cual, el café es transformado eliminando la cáscara/piel y la pulpa de la cereza del café, dejando libres la o las semillas que se encuentran en su interior, posterior a eso es clasificado para su venta; cuenta con procesos con picos de producción por temporadas, comprendidos entre el mes de diciembre a abril, lo cual crea la necesidad de implementar mantenimientos previos que ayuden a reducir los costos y a mejorar sus procesos y operaciones evitando tiempo de inactividad no planificado, ya que trae como consecuencia mayores pérdidas en tiempos y recursos en el proceso, por aquellos factores que puedan llegar a influir durante el procesamiento del café en los meses de mayor actividad. (Beneficio Seco de PRODECOP R.L., 2008)

Por lo tanto, la empresa requiere de una guía de lineamientos estratégicos de mantenimiento industrial preventivo para el beneficio seco de café, que reúna todas las normas, la organización, los recursos y los procedimientos que se tienen que llevar a cabo, para todas las maquinarias ubicadas en las áreas de procesamiento y secado mecánico del café. Es importante recalcar, que PRODECOOP R.L. no cuenta con guías y/o herramientas que describan los procedimientos, normas, organización, entre otros, para la adecuada ejecución del mantenimiento industrial preventivo, el cual sea legitimado por la gerencia de dicha industria. De lo anterior surgen las siguientes interrogantes:

1. ¿El diseñar una guía de lineamientos estratégicos para el mantenimiento preventivo aumenta el rendimiento de los activos, la eficiencia de las actividades planeadas y la calidad en el sistema productivo en el área de procesamiento y secado mecánico del café en el beneficio seco de PRODECOOP RL?

2. ¿Cómo es realizado en la actualidad el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico del café en el beneficio seco de PRODECOOP R.L.?
3. ¿Cuáles son los factores que inciden en la ejecución del mantenimiento industrial preventivo en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de PRODECOOP R.L.?
4. ¿Cómo mejorar el buen desarrollo del mantenimiento industrial preventivo en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de PRODECOOP RL le brindará a la empresa la acción planificada y eficiente del mantenimiento preventivo de sus maquinarias?

4. Justificación

El concepto de mantenimiento industrial o mantenimiento en general, se basa en la revisión y control de todas las instalaciones, herramientas, maquinaria implementada en el proceso de producción, en definitiva, de todos los elementos, con la intención de repararlos y velar por su buen funcionamiento, evitando fallas graves a futuro.

Un buen mantenimiento industrial, se basa en ciertos objetivos que permiten ahorrar tiempo y dinero a la organización, ya que permite que la empresa pueda cuidar de sus bienes, presentando el buen rendimiento de la maquinaria, por ende, se representa una mejora de reducciones de tiempo muerto por fallas y mayor productividad.

Esta corrección de fallas presentadas durante el proceso de producción en la empresa PRODECCOP R.L., se realiza sin una guía previa o una planificación de acciones rápidas en caso de paros de emergencia debido a mantenimientos correctivos, por lo cual, solo se trata de la realización de una corrección de errores, sin la planificación correcta de los tiempos y de los métodos que se puedan implementar de manera efectiva.

Como estudiantes de la carrera de ingeniería industrial, hemos decidido realizar una guía de lineamiento estratégico de mantenimiento preventivo para la empresa PRODECOOP RL, el cual le permitirá tener un mejor manejo y control de estas acciones realizadas mediante diversas herramientas desarrolladas.

Esto lo logramos presentando una guía que les permitió llevar un mejor manejo y registro de los movimientos realizados en las maquinarias dentro de la planta, ayudando a llevar una mejor asignación de los recursos utilizados durante las actividades de mantenimiento y mejorando los registros de la misma, así como los procedimientos realizados.

5. Objetivos

5.1 Objetivo General

Diseñar una guía de lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado de café mecánico en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL, municipio de Palacaguina, departamento de Madriz.

5.2 Objetivos Específicos

Describir la situación actual del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.

Determinar la asociación de los factores incidentes en la ejecución del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.

Proponer una guía de lineamientos estratégicos para el desarrollo del mantenimiento industrial preventivo en maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.

6 Fundamentación Teórica

6.1 Generalidades

6.1.1 Información sobre PRODECOOP R.L.

PRODECOOP, R.L. es una organización cooperativa de segundo grado que agrupa a 39 cooperativas de base integradas por 2,300 pequeños productores, el 30% son mujeres.

PRODECOOP R. L. es una organización cooperativa certificada, el 100% de los socios trabajan con el Comercio Justo, desde el año 1992 exporta directamente al mercado internacional, en promedio exporta 30,000 sacos de café, de los cuales el 50% del volumen es café orgánico.

El Beneficio PRODECOOP R. L. está situado en el municipio de Palacagüina, departamento de Madrid a 40 Km de las oficinas centrales ubicada en Estelí. Su radio de acción es en 3 departamentos: Estelí, Nueva Segovia y Madriz, cubriendo 10 municipios en 100 comunidades rurales y sus centros de acopio se ubican en: Jalapa, San Juan de Rio Coco y Dipíto.

Tabla 1 Datos de PRODECOOP RL

Razón Social	PRODECOOP R. L. Central de Cooperativas de Servicios Múltiples R. L.
Nombre del propietario (s) o Representante Legal.	Ing. Mirling Preza. (Gerente General)
Nombre del Vice Gerente Industrial	Ing. Ismael Campos
Teléfono	(505) 2722-1497
Fax	(505) 2713-3840
Apdo. Postal	#38 Estelí, Nicaragua
Correo Electrónico	pindustrial@prodecoop.com

Pág. Web	www.prodecoop.com
Dirección exacta para recibir notificaciones	De los Bancos 75 varas al oeste, Estelí, Nicaragua.
Dirección exacta del Beneficio seco de café (Departamento. Municipio, Comarca, Coordenadas)	Del cementerio municipal 400 metros al oeste, municipio Palacagiüina, Departamento Madriz.
Área Total del Beneficio Seco	46 manzanas

6.1.2 Actividad Principal de PRODECOOP R.L.

Servicios especializados en el procesamiento de Café Orgánico y Convencional.

6.1.3 Organigrama de PRODECOOP R.L.

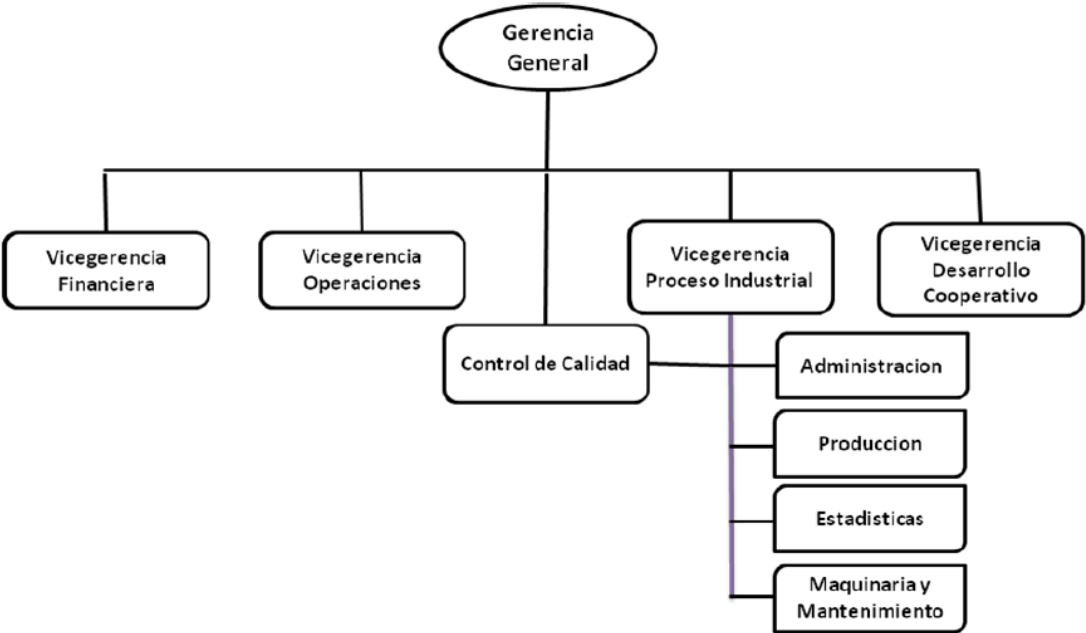


Figura 1 Organigrama de PRODECOOP R.L.

6.2. Definición de conceptos

6.2.1. Guía

“Aquello que dirige o encamina”. “Lista impresa de datos o noticias referentes a determinada materia.” (Real Academia Española, 2021).

6.2.2. Lineamientos

Según (D. & A., 2010, pág. 65): es un conjunto de ordenes o directivas que un líder enseña a sus subordinados, por tanto, es también una explicación, una declaración de principios; un programa o plan de acción se trata de un conjunto de medidas, normas y objetivos que deben respetarse dentro de una organización para llevar a cabo las actividades de un proceso.

6.2.3. Mantenimiento

El mantenimiento es el conjunto de actividades que se realizan para mantener en buen estado los activos (infraestructura, maquinaria y equipos) para su correcto y óptimo funcionamiento y evitar pérdidas futuras o minimizarlas.

También se suele llamar Preservación; según (Dounce Villanueva, 2014) “es la acción humana dedicada a evitar daños a los recursos existentes para que cumplan su tiempo de vida útil”.

Existen diversos tipos de mantenimiento, pero los más generales son el mantenimiento preventivo y correctivo. La diferencia entre estos está en su finalidad; el preventivo se enfoca en conservar el buen estado y evitar fallas o al menos minimizarlas y el correctivo se refiere precisamente a realizar una acción de corregir o reparar una falla. (Dounce Villanueva, 2014)

6.2.4. Mantenimiento Industrial

El mantenimiento industrial es parte de algo mucho más grande conocido como Conservación Industrial. Esta se conforma de dos grandes ramas: La Preservación y El Mantenimiento; en donde la preservación atiende meramente el cuidado de los recursos como tal y el mantenimiento se enfoca en cuidar la calidad del servicio que se proporciona con dicho recurso. (Dounce Villanueva, 2014)

Dentro del mantenimiento Industrial se derivan varios tipos de mantenimiento; los más comunes y usados son: Mantenimiento Preventivo, Predictivo y Correctivo.

El Mantenimiento Preventivo: se basa en una serie de tareas o actividades que se realizan con frecuencia para garantizar el buen estado de los bienes. Este mantenimiento puede realizarse según dos tipos: según el Tiempo o según el Uso. Según el tiempo se realiza conforme un plan o cronograma donde se detalla la frecuencia y las actividades. Según el Uso se realiza más en maquinaria donde esta depende de aceites y grasas que con el tiempo pierden sus propiedades para lubricar y mantener el correcto funcionamiento de los equipos.

El Mantenimiento Predictivo: se basa en un historial de fallas, se lleva el conteo, se analizan todas las averías y de acuerdo a esa información se puede predecir el tiempo aproximado donde pueda ocurrir un percance. De esta manera, se puede planificar el cambio de piezas antes de que fallen y a su vez, ahorrar tiempo de modo que, se evita la disminución o paro de producción.

El mantenimiento correctivo: no es más que la simple tarea de corregir una falla que se presente en el momento, puede ser por avería de un componente o pieza.

6.2.5. Industria

Según (Real Academia Española, 2021) Es el “Conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales”.

6.2.6. Maquinaria

Podemos entender por maquinaria que es un conjunto de equipos o máquinas que operan para lograr un objetivo común. (Real Academia Española, 2021)

6.2.7. Área

Es un espacio de tierra delimitado en el que surgen diversas actividades que se distinguen por ciertos caracteres geográficos y económicos. (Real Academia Española, 2021)

6.2.8. Procesamiento

La palabra Procesamiento tiene conceptos diversos según sea el ámbito en que se aplique. Por ejemplo; en el ámbito de la informática se entiende por Procesamiento de datos como:

“Aplicación sistemática de una serie de operaciones sobre un conjunto de datos, generalmente por medio de máquinas, para explotar la información que estos datos representan”. (Real Academia Española, 2021)

Si bien queremos entender lo que es el procesamiento en general, podemos resaltar una parte del anterior concepto que brinda la RAE: “Aplicación sistemática de una serie de operaciones”.

Para efectos de una mejor comprensión, es oportuno indicar el concepto de Operación: “Es la acción de ejecutar u operar algo”. (Real Academia Española, 2021).

Es adecuado relacionar estos conceptos con la palabra Proceso, el cual se define como: “Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial”. (Real Academia Española, 2021)

En base a esto, (Castillo Gonzales, 2014) citando a Agudelo (2012) señala que Proceso: “Es un conjunto de actividades secuenciales o paralelas que ejecuta un productor, sobre un insumo, le agrega valor a este y suministra un producto o servicio para un cliente externo o interno”.

Analizando estos tres conceptos y relacionándolos entre sí; es posible darle una definición apropiada a la palabra Procesamiento. Aplicada a un ámbito industrial podemos decir que Procesamiento es una serie de actividades ordenadas de manera lógica y sistemática para lograr un objetivo el cual puede ser crear un producto o brindar un servicio.

6.2.9. Secado de café

El secado del café es un subproceso al cual se somete el café pergamino, húmedo u oreado que se recibe del Beneficio Húmedo. El objetivo principal de este subproceso; es reducir el porcentaje de humedad que tiene el café hasta un aproximado de 11%-14%, a este se le denomina Café Pergamino. (Baneficio Seco de PRODECOOP R.L., 2008)

(Castro Chavarría & López Sequeira , 2017) Afirma que, el secado es la remoción de la humedad del producto hasta alcanzar un contenido de humedad en equilibrio con el aire atmosférico normal, o hasta un nivel de humedad adecuado de manera que, durante el almacenamiento la disminución de la calidad del producto por microorganismos u otros agentes sea prácticamente despreciable.

El Café Pergamino: Es el nombre que se le da al grano con el endocarpio seco e intacto.

Endocarpio o Pergamino: Es una capa de color plateado que cubre el grano y es retirada en el proceso del Beneficio Seco.

Existen diferentes tipos de secado de café, y para determinar cuál se usará, se basan en el tipo de lote del café, el cual, se establece en el subproceso previo al secado, que es en la recepción del café húmedo.

Dentro de los tipos de secado que se utilizan en la empresa son:

a) Secado a cielo abierto en patios naturales.

Se extienden plásticos en áreas determinadas de los patios del beneficio y luego se pone sobre el plástico el café destinado a secar. Las áreas de secado en patios naturales son específicamente para el café convencional y transición. (Baneficio Seco de PRODECOOP R.L., 2008)

b) Secado a cielo abierto en patios de concreto.

Al igual que en el secado en patio natural, se extienden plásticos para llevar a cabo el proceso de secado. Los patios de concreto están enumerados y son exclusivos para el café orgánico. (Baneficio Seco de PRODECOOP R.L., 2008)

Tanto en el secado en patios naturales y de concreto, el café se mueve en su mismo lugar mediante la operación de rastrillado, la cual se ejecuta aproximadamente seis veces en ocho horas. (Baneficio Seco de PRODECOOP R.L., 2008)

El Rastrillado es una acción que se realiza utilizando rastrillos de madera o PVC, para remover o revolver el café que se está secando a cielo abierto. Esto se hace con el fin de que el café adquiera un secado homogéneo. (Cenicafé, 2004)

c) Secado Mecánico.

(Gutiérrez Flóres & Copete López, 2009) Manifiestan que: En el secado mecánico se utiliza una fuente externa de calentamiento para aumentar la temperatura del aire hasta 50°C e impulsarlo por un ventilador, generalmente centrífugo, hasta que se seque por extracción de humedad libre o

difusión de humedad. Cuando la presión de vapor de agua en el grano es mayor que la presión de vapor del aire, ocurre la difusión de humedad o transferencia de masa desde el grano hacia el aire y viceversa.

La empresa PRODECOOP R.L. desde sus comienzos ha venido utilizando el secado de café a cielo abierto, pero llegó un punto en que la producción aumentó considerablemente por lo que utilizando estos métodos no se daban abasto con la producción estimada. Por tal razón, optaron por introducir un método de secado mecanizado con el fin de dar solución a los cuellos de botellas que se generaban en el proceso del beneficiado. Es así que optaron por un horno de fuego directo, el cual consiste en utilizar hornos los cuales a través de unas turbinas introducen aire caliente dentro de unos cilindros de centrifugado donde se disminuye el porcentaje de humedad del café. Estos hornos utilizan biomasa como combustible principal, en este caso se utilizan las cascarillas residuales procedentes del café oro.

6.2.10. Área de Procesamiento de café

Tomando de referencia los conceptos anteriores, podemos definir o dar nuestro propio concepto a lo que es el Área de Procesamiento de Café, el cual podríamos decir que, no es más que el espacio destinado a tratar el café en las diversas actividades o subprocesos con el fin de lograr un objetivo concreto; el cual puede ser alcanzar las características físicas y químicas a las cual se necesite transformar el café.

6.2.11. Área de Secado de Café

Es el espacio delimitado para llevar a cabo una actividad o subproceso, el cual consiste en eliminar la humedad del café hasta alcanzar un porcentaje adecuado según los estándares establecidos. Puede ser un área a cielo abierto (secado natural o en patios de concreto) o secado mecánico.

6.2.12. Tipos de Beneficiado

a) Beneficiado Húmedo

Según (Milan Gaxiola , 2004) Es el eslabón menos cuidado de la red de flujos de procesamiento. Este proceso se ha realizado históricamente de manera artesanal en pilas de

fermentación fabricadas en las fincas. Este proceso incluye la fase de fermentación, en donde la calidad del grano puede ser seriamente dañada si no se controla cuidadosamente. Posterior a esta fase, el grano se traslada a los beneficios para el beneficiado seco.

Uno de los inconvenientes del beneficiado húmedo es que requiere de grandes cantidades de agua y equipos de bombeo, lo que resulta en un impacto ambiental considerable debido a la utilización de un recurso tan importante como es el agua. Además de esto se requiere de grandes extensiones de cafetales y a esto se le suma los plaguicidas que llegan a contaminar los mantos acuíferos. (Castro Chavarría & López Sequeira , 2017)

b) Beneficiado Seco

Para (Milan Gaxiola , 2004) El beneficio seco, es la segunda etapa del proceso que se concentra en secar el grano y eliminar las envolturas externas (pergamino). Este consiste en: descascarar, clasificar, secar, y seleccionar el grano, según calidades (de primera, segunda, imperfectos) y destino del grano (para exportación o consumo interno). El proceso de selección se realiza a mano o con máquinas para eliminar las semillas defectuosas y materia extraña. La clasificación está en función del tamaño. El producto final es siempre el llamado café verde (oro).

6.2.13. Etapas del proceso en el Beneficio Seco de PRODECOOP RL

Con el fin de mejorar y aumentar la productividad en el proceso de beneficiado seco, PRODECOOP R.L. optó por dividir este proceso en 6 etapas.

Etapa 1: Recepción

Dentro de esta primera etapa se recibe el café pergamino, mojado u oreado, se pesa y se determina el tipo de calidad, además se estima el porcentaje de imperfección.

En la ejecución de esta etapa se recepciona el café proveniente de los centros de acopio de Quilalí, San Juan de Río Coco, Jalapa y el café de las fincas de los productores. Las operaciones que conforman esta etapa se ejecutan en el siguiente orden:

Descargue y pesado del café

Análisis del grado de imperfección que presenta el café a través de un chequeo visual para identificar posibles daños químicos, como daño por sobre fermentación, daños por contaminación

originados por productos químicos, entre otros. Esta operación se realiza extrayendo una muestra de café de los lotes de primera que se reciben.

Se mide el grado de humedad con el que llega el café de primera al beneficio.

Porcentaje de Humedades	Tipos (Calidad)
30% al 42%	Oreado (APO)
43% al 49%	Húmedo (APH)
50 >	Mojado (APM)

APO = (Árabe Pergamino Oreado)

Ilustración 2: Clasificación del café según %H

Se acepta o se rechaza en la calidad del café según los resultados de las anteriores operaciones.

Se emite el recibo de Recepción del café donde se detalla si el café que se recibió es Convencional, Orgánico, Transición 1, 2 o 3. Esto hace constar que el café fue recibido en el beneficio seco en estado de calidad descrita, con el fin de llevar a cabo el manejo interno correspondiente al tipo de café.

Se coloca el café debidamente identificado en el área de Báscula.

Simultáneamente se transcribe la información anotada en el recibo de recepción a una etiqueta provisional que identificará a los lotes de café en Convencional, Transición y Orgánico. Si en algún caso se tienen dudas respecto a la calidad del café recibido a la etiqueta que acompaña el producto se le añade un trozo de cartulina roja. Una vez elaborado el recibo de recepción la última copia tipo tarjeta es ubicada en los lotes correspondientes la cual sustituye la etiqueta provisional. Esto se hace con el café proveniente de los centros de acopio.

Las copias del recibo de recepción son enviadas al área de estadísticas para ser registradas en el sistema de control.

Se entrega el café al área de secado para dar inicio a la segunda etapa del beneficiado seco.

Etapa 2: Secado

El café es transportado al área de secado (puede ser en los patios o en secado mecánico). Cada lote es recibido conforme la información que tiene el recibo de recepción en dependencia de la calidad del café, si es Convencional, Orgánico, Transición 1 y 2 o 3, para hacer más sencilla la tarea de identificar la calidad los recibos están identificados por colores, siendo blanco para convencional, amarillo para transición 1 y 2, celeste para transición 3 y verde para orgánico, luego se registra en la bitácora de control de patio.

Se procede a sacar el café de los sacos para depositarlos en el área donde se va a secar el mismo es previamente organizado por el jefe de patio garantizando que la separación de los lotes de café recibidos en el subproceso anterior se ha manejado dependiendo del tipo de café, según las indicaciones de calidad y origen, plasmadas en el recibo de recepción de café.

Dependiendo de la intensidad del sol, en los patios el café es removido en su mismo lugar mediante el rastrillado, esta operación es ejecutada aproximadamente seis veces durante ocho horas al día.

Simultáneamente durante este tiempo se ejecutan labores de control de calidad como la medición de la humedad, confirmación de los datos estadísticos que están registrados en el tiquete, conformación de los lotes de café que están dispuestos en los patios, homogeneidad de secado la cual se hace extrayendo muestras de los lotes expuestos al sol, toda esta actividad se hace de acuerdo al procedimiento de control de calidad.

Cuando el café alcanza el punto óptimo de secado que oscila entre el 12% y el 13.50% de humedad, se vuelve a colocar en los sacos y al mismo tiempo se llena la información que requiere el lado (B) del tiquete dependiendo del tipo de café, la cual se refiere al resultado del secado de los lotes en proceso.

El jefe de patio procede a entregar el café seco conforme la información descrita en el lado (B) de tiquete al jefe de bodega de café pergamino seco para su posterior almacenamiento.

Etapa 3: Almacenaje

El café es recibido de parte de los jefes de patio de secado conforme la información obtenida del lado “B” del tiquete Recibo de Bodega, café convencional, Transición 1 y 2, Transición 3 y orgánico. Este puede ser recibido en los lugares de secado o propiamente en la

bodega. Al momento de ser recibido el café, el bodeguero emite la Remisión de café pergamino seco de patio a bodega en dependencia del café que se recibe.

Una vez registrado el lote de café en la remisión el bodeguero marcara la tarjeta que está adjunto al producto con un marcador de color.

Se procede al almacenamiento de los distintos lotes por cooperativa y calidades dentro de las bodegas, las cuales existen por separado para almacenar café pergamino seco orgánico, convencional y transición respectivamente.

El bodeguero cotejará los lotes de café que está recibiendo en la bodega con los registrados en la remisión.

Después del tiempo de reposo en bodega, el café es descargado de la misma o enviado a la sala de máquinas para su procesamiento (trillado, clasificación por peso y tamaño, limpieza manual, empaque. y exportación). Este procedimiento se ejecuta mediante la emisión de una orden de proceso orientada por la Gerencia del beneficio. En esta orden se pueden mandar a procesar el número de lotes que sean necesarios afectar y que están listos en la bodega para tal fin. Su cantidad depende en definitiva de la cantidad de café que conformara el lote a exportar. El documento que permite el descargue de inventarios por el bodeguero para esta operación se llama Remisión de café pergamino seco de bodega a Trillo (REQUISA).

El café que será enviado al posterior proceso se pesara lote por lote, el peso se anotara en el tiquete, y estas serán ordenadas por el número consecutivo y por cooperativa y se enviaran a estadísticas adjuntos a la remisión de café pergamino seco a trillo.

El jefe de máquinas conforme lo que indica la requisita, constata físicamente la cantidad de café en números de sacos, la calidad, el cliente, origen, la humedad y una vez conforme procede a firmar la requisita en señal de que todo el lote recibido está en orden.

Etapas 4: Industrial

El café es depositado en una tolva para café pergamino seco con capacidad de 40 quintales.

Posteriormente el café pasa por un pre limpiadora, la que se encarga de sacar palo, piedra, cabuya, polvo, objetos metálicos que puedan dañar la maquinaria siguiente en este caso el trillo o trilladora.

Después es trasladado al trillo a través de un elevador en donde se elimina la cascarilla que protege al grano, esta cascarilla es impulsada por un ventolín enviada a una tolva y el café oro es trasladado por medio de gravedad a un elevador y este lo traslada a la siguiente maquina llamada catador.

El catador de succión se encarga de clasificar los primeros granos imperfectos, quebrados, livianos o cascarilla que se le pase al ventolín del trillo, seguidamente el café puede pasar a la polka o bien directamente a las Oliver según la preparación.

La polka se encarga de clasificar el café a través de criba o zarandas desde la 13 a la zaranda 20. Esta acción se realiza según la instrucción.

Posteriormente el café es trasladado a las 3 Oliver o densimétrica.

La Oliver N.º 1 de mayor capacidad selecciona el café de primera segunda y tercera, donde el café de segunda es enviado a las Oliver N.º 1 y 2 con menor capacidad.

Un elevador alimenta las dos densimétricas que se encargaran también de clasificar café de primera, segunda y tercera, siendo clasificado el café de tercera como imperfecto, el café de segunda regresa a través de un transportador a las 2 tolvas que está ubicada cerca del catador para que sea reprocesado.

El café de primer clasificado por el Oliver, cae directamente a un transportador que envía el café a las 2 seleccionadoras de café por color, una de 6 canales con capacidad de 25 quintales por hora, y la otra con capacidad de 15 quintales las que clasifican los granos de colores amarillo, verde y negro. Esta seleccionadora posee una pantalla electrónica, la que permite ajustar los colores por el responsable de la maquinaria a través de porcentaje del 1 al 100% por cada color, este ajuste varía de acuerdo al % de imperfección que posee el café que se está procesando.

El producto pasa por las seleccionadoras de café por color el cual tiene que cumplir con las preparaciones americana según tabla del SCAA de 8 defectos o europea de 5 defectos.

Posteriormente el café es desviado a una tolva para luego ser pesado, empacado y estibado en saco macen en la bodega de café oro, donde paralelamente se extraen las muestras según calidades para enviarlas al LCC, donde se le realizarán los respectivos análisis físicos u organolépticos.

Si en el dictamen del LCC, la selección del café de primera no cumple con la preparación (americana o europea) el café tiene que ser clasificado nuevamente por las densimétricas o electrónicas.

Si cumple con la preparación (americana o europea) el LCC emite la orden de conformación de mezclado y empaque.

Después del procesamiento de cada REQUISA, el jefe de máquinas envía al área de estadísticas las existencias de café oro para su respectivo registro por calidad. Dicha información se llena en el informe final de rendimiento.

Una vez terminado el proceso el producto se envía a bodega de café oro.

Etapa 5: Mezcla y empaque

Mezclado

Concluida la selección por color, Laboratorio controla la calidad y de acuerdo a los resultados del análisis físico-químico aprueba las características del cliente o tipo de preparación el café es convertido en una sola calidad por medio de un mezclador.

Empaque

Mezclado el café se procede al llenado de los sacos de yute con 69 kilogramos de café.

Una vez lleno el saco y pesado con exactitud es sellado o cosido con hilo de cáñamo.

Etapa 6: Despacho

Una vez que café oro de exportación esta empacado se procede a ubicarlo en bodega por un tiempo relativamente corto listo para despacho y traslado a puerto.

6.3 Marco legal

6.1.4 6.3.1. Ley de protección y estímulo al desarrollo industrial (Ley 317)

Esta ley es dirigida al interés general del establecimiento en el país de plantas industriales que sometan a proceso industrial, elaboren o transformen materias primas o productos semi elaborados nacionales o extranjeros, con el objeto de satisfacer la demanda doméstica de productos

semi elaborados o elaborados, o aumentar el comercio de exportación de la República mediante la producción de nuevos artículos exportables o la mayor elaboración de los que ya son objeto de dicha exportación.

6.1.5 6.3.2. Ley general de higiene y seguridad del trabajo (Ley 618)

La presente Ley debe regir todo lo concerniente a la higiene y seguridad del trabajo, en especial al diseño y características de construcción y acondicionamiento de los centros de trabajo en especial por: “La integridad física, la salud, la higiene y la disminución de los riesgos laborales para hacer efectiva la seguridad ocupacional del trabajador”. Debido a que los centros de trabajo están obligados a cumplir las disposiciones y normativas en materia de seguridad e higiene, así como la de lograr un mejor encauzamiento de las actividades de fiscalización, vigilancia y control que realizan en los centros de trabajo.

6.1.6 6.3.3. Ley del café (Ley No. 368)

La presente Ley tiene por finalidad promover y defender el interés nacional en relación con el fomento, cultivo, beneficio, industrialización y comercio del café, así como conciliar los intereses de todos los agentes que participan en la actividad cafetalera.

Es objeto de esta Ley, el ordenamiento de todas las actividades de producción, beneficiado, procesamiento y comercialización de café producido en el territorio nacional y deberán ajustarse a lo establecido en ella.

6.1.7 6.3.4. NTON 11 045 – 14 Certificación de Semilla Sexual.

Establecer los procedimientos, requisitos, especificaciones fitosanitarias y de calidad que se deben cumplir en la producción, acondicionamiento, almacenamiento, distribución y comercialización para la certificación de semilla sexual de café.

6.1.8 6.3.5. NTON 03 025-11 Café verde. Clasificaciones y especificaciones de calidades

Establecer la clasificación, especificaciones de calidad, y referenciar los métodos de análisis y muestreo, en la comercialización de café verde, para la exportación, y comercialización a nivel nacional.

6.4. NORMAS ISO

6.1.9 6.4.1. ISO 55000

Esta Norma Internacional provee los aspectos generales de la gestión de activos, sus principios y terminología y los beneficios esperados al adoptar la gestión de activos.

La gestión de activos consiste en la coordinación y optimización de los activos en todo su ciclo de vida, incluidos los procesos de selección, adquisición, utilización, mantenimiento, renovación y desincorporación, ayudando a garantizar una operación confiable y sostenible de los activos físicos, maximizando su rendimiento y optimizando los costes a lo largo de su ciclo de vida.

6.1.10 6.4.2. ISO 13374

La norma iso-13374:2015 da en general una descripción de proceso de datos, comunicación y presentación, proporciona grandes detalles del procesamiento de datos, metodología y requerimientos que deberían estar presentes en el sistema mejorado de software.

Proporciona los requerimientos de la arquitectura de comunicación de datos para abrir un sistema CM&D.

Alcance

Esta parte de ISO-13374 detalla el requerimiento para la presentación de información para el análisis técnico y apoyo a las decisiones de una arquitectura abierta para la condición de monitoreo y diagnóstico. El diseño profesional de software necesita presentar datos de diagnóstico/pronóstico, información de salud, advertencias y recomendaciones en la pantalla de la computadora y escribir un formato de informes para usuarios finales. Esta parte del ISO-13374 proporciona estándares para la visualización de esta información en sistemas CM&D.

CM&D: Condition monitoring and diagnostics

La norma iso-13374:2015 da en general una descripción de proceso de datos, comunicación y presentación, proporciona grandes detalles del procesamiento de datos, metodología y requerimientos que deberían estar presentes en el sistema mejorado de software.

Proporciona los requerimientos de la arquitectura de comunicación de datos para abrir un sistema CM&D.

Alcance

Esta parte de ISO-13374 detalla el requerimiento para la presentación de información para el análisis técnico y apoyo a las decisiones de una arquitectura abierta para la condición de monitoreo y diagnóstico. El diseño profesional de software necesita presentar datos de diagnóstico/pronóstico, información de salud, advertencias y recomendaciones en la pantalla de la computadora y escribir un formato de informes para usuarios finales. Esta parte del ISO-13374 proporciona estándares para la visualización de esta información en sistemas CM&D.

CM&D: Condition monitoring and diagnostics

Los procesos y sistemas, tanto del mantenimiento basado en condición, como del mantenimiento preventivo y predictivo, requieren de un eficiente intercambio de información. La norma ISO 13374 da en general una descripción en detalle de procesamientos de datos, metodología, presentación y requerimientos que deberían estar presentes en el sistema mejorado del software de las maquinarias.

El principal beneficio de la serie de normas ISO 13374 es que permite combinar una variedad de información, proveyendo formas unificadas e interoperables para el procesamiento, la comunicación y la presentación de los datos a través de diferentes sistemas de mantenimiento, independientemente del proveedor.

6.1.11 6.4.2 ANSI TAPPI TIP 0305-34: 2008

El ANSI TAPPI TIP 0305-34 es la parte del documento de información técnica TIP 0305-34 que permite crear listas de comprobación para el mantenimiento tanto diario, como semanal e incluso mensual. Este modelo de ANSI enseña de manera práctica, cómo crear y mantener una checklist con información vital para un correcto mantenimiento. Tan solo se debe de personalizar

la lista de verificación de acuerdo con las necesidades de la planta, los equipos y las máquinas que la componen.

Las listas de verificación de mantenimiento son imprescindibles para conseguir focalizar y efectuar el mantenimiento necesario en cada planta y este documento de información técnica se utilizará como guía para establecer listas de verificación específicas para el mantenimiento de la planta. Es un punto de partida, y se requerirán modificaciones para adaptarse a las circunstancias específicas de la planta según lo dicten los tipos de máquinas reales y otros factores locales.

7 Matriz de Categorías

Tabla 2 Matriz de Categorías

Objetivo General	Diseñar una guía de lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado de café mecánico en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL, municipio de Palacaguina, departamento de Madriz.		
Objetivo específico	Categoría	Sub categoría o Dimensiones	Técnicas de recolección de datos
Describir la situación actual del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento mecánico y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.	Situación actual del mantenimiento industrial preventivo	Área de Procesamiento.	Encuesta

<p>Determinar la asociación de los factores incidentes en la ejecución del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.</p>	<p>Asociación de los factores incidentes en la ejecución del mantenimiento industrial preventivo</p>		<p>Guía de Observación La Entrevista</p>
		Documentación	
		Codificación	
		Almacén	
		Seguridad	
		Formación	
		Relación de departamentos	
		Ambiental	
		Análisis de Fallas	
<p>Proponer una guía de lineamientos estratégicos para el desarrollo del mantenimiento industrial preventivo en maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.</p>	<p>Propuesta de una guía de lineamientos estratégicos de mantenimiento industrial preventivo</p>		<p>Guía de lineamientos estratégicos para la ejecución del mantenimiento industrial preventivo</p>
		Normas	
		Planeación	
		Procedimientos	
		Organización	
		Ejecución	
		Control	

8 Diseño Metodológico

8.1 Tipo de Investigación

La investigación realizada en el beneficio seco de PRODECOOP RL tiene un enfoque Cualitativo y es de tipo Descriptiva.

Tiene enfoque cualitativo ya que la información que se recolectó se basa en opiniones o experiencias de las personas, en este caso de los trabajadores las áreas del beneficio en las que se realizó la investigación.

De tipo descriptivo ya que se detalla cual es el estado actual de las maquinarias involucradas en el mantenimiento industrial preventivo en las áreas de procesamiento y secado mecánico estableciendo una descripción y observación lo más completa posible de esta problemática obteniendo así una visión esclarecedora del estado actual de la situación a estudiar.

8.2 Área de Estudio

8.2.1 Área de Conocimiento

Según las líneas de investigación establecidas por la UNAN-Managua nuestra investigación se establece dentro del Departamento de Ciencias Tecnológicas y de Salud, en el Área Industrial. En esta Área se encuentran establecidas tres Líneas de investigación:

Línea N° 1. Ingeniería de Métodos, Tiempos y Logística

Línea N° 2. Calidad y confiabilidad de bienes y servicios

Línea N° 3. Mantenimiento Industrial

Por consiguiente, podemos determinar que nuestra línea de investigación es la N° 3. Mantenimiento Industrial y como sub línea Gestión del mantenimiento Industrial.

Esta Línea tiene por Objetivo: “Desarrollar investigaciones enfocadas a la fiabilidad y confiabilidad de los equipos industriales para la mejora y optimización de los mismos.”

8.2.2 Área geográfica

El beneficio seco PRODECOOP R. L. se encuentra ubicado en el municipio de Palacagüina, Departamento de Somoto, Nicaragua; del cementerio municipal 400 m hacia al oeste, salida a Santa Rosa, ubicado a las afueras de la ciudad.

Las coordenadas geográficas son: 13.456779096227798, -86.4156399075134

Sus linderos son:

Al norte: terrenos baldíos

Al sur: carretera Palacagüina – Panamericana Estelí - Ocotal

Al este: terrenos habitados

Al oeste: cementerio municipal

Tiene un área total de 46 manzanas o 321,492.16m² y cuenta con la siguiente infraestructura:

Bodega para café orgánico

Bodega de café convencional

Bodega para café orgánico servicios

Bodega para café en transición

Bodega para café otros servicios

Bodega lotes conformados

Área de escogido manual

Patios de secado de concreto para café orgánico

Patios de secado de tierra para café convencional

Casetas de Recepción de café

Laboratorio de Control de Calidad

Inodoros para personal de campo

Taller metalúrgico

Oficinas

Dormitorios

Tostaduría

Auditorio

Cocina

Piscina

Corral para ganado menor



Figura 2 Vista Satelital del Beneficio Seco de PRODECOOP RL

8.3 Sujetos participantes

“El término diseño adquiere otro significado distinto al que posee dentro enfoque cuantitativo, particularmente porque las investigaciones cualitativas no se planean con detalle y están sujetas a las circunstancias de cada ambiente o escenario en particular” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 492).

El muestreo de o por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico donde los sujetos son seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador. (Explorable, 2009)

Como investigadores, al ser una investigación con enfoque cualitativo decidimos en este caso, en particular, determinar las personas y/o grupos que estarán sujetas al estudio.

Por lo tanto, nuestra investigación concierne al beneficio seco de café PRODECOOP R.L, situado en el municipio de Palacagüina (del cementerio municipal 400mts hacia el oeste, ubicado a las afueras de la ciudad, Madriz), precisamente, al personal designado para los mantenimientos preventivos de las áreas de procesamiento y secado mecánico del café.

8.4 Métodos, Técnicas e Instrumentos de recopilación de datos

8.4.1 Fuentes Primarias:

Se obtuvo información por contacto directo con los sujetos de estudio; en este caso, en particular, con los Técnicos de mantenimiento industrial de los dos turnos de trabajo y el personal con cargos de supervisión y jefatura de áreas de procesamiento y secado mecánico del café de PRODECOOP RL.

a) La entrevista

La entrevista se considera desde el punto de vista del método, una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una indagación, formulando preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés, estableciendo un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra es la fuente de esas informaciones. (Rivero, 2008)

Se utilizó este instrumento para obtener la información estructurada acerca aquellos factores que inciden en la ejecución Mantenimiento Industrial Preventivos en las áreas de procesamiento y secado mecánico del café en PRODECOOP RL.

b) La encuesta

La encuesta, consiste en obtener la información de los sujetos en estudio, proporcionados por ellos mismo, sobre opiniones, conocimientos, actitudes o sugerencias

Mediante las preguntas realizadas, bajo una igualdad de condiciones, se logró conocer la situación actual del mantenimiento industrial preventivo de las maquinarias de las áreas de procesamiento y secado mecánico del café de PRODECCOP RL, con ayuda del personal involucrado en dichas áreas obteniendo datos relevantes los cuales darán a conocer los puntos débiles en la ejecución del mantenimiento.

c) Guía de observación

La observación es la forma más sistematizada y lógica para el registro visual y verificable de lo que se pretende conocer; es decir, es captar de la manera más objetiva posible, lo que ocurre

en el mundo real, ya sea para describirlo, analizarlo o explicarlo desde una perspectiva científica (Covarrubias, 2012)

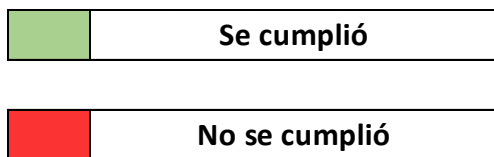
Una guía de observación es un instrumento que se basa en una lista de indicadores que pueden redactarse ya sea como afirmaciones o bien como preguntas, que orientan el trabajo de observación dentro del muestreo, señalando los aspectos que son relevantes al observar. (Balbuena, 2013)

Este instrumento fue empleado en un recorrido brindado por el Ing. Ismael Campos en unas de las visitas realizadas a la empresa PRODECCOP RL, lo cual permitió una mejor observación del objeto a estudio, recopilando información de nuestro interés.

8.5 Etapas de la Investigación

Actividades	Fecha	Descripción	Octubre							Noviembre														
			L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V			
			24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Confirmación de las validaciones	29/10/2022	Aprobación de los instrumentos																						
Reunión de equipo	30/10/2022	Planificación implementación de instrumentos																						
Visita, Beneficio Seco PRODECOOP RL	31/10/2022	Se pospuso la visita																						
Visita, Beneficio Seco PRODECOOP RL	3/11/2022	Entrega de los instrumentos al Gerente																						
Visita, Beneficio Seco PRODECOOP RL	5/11/2022	Recolección de datos y resultados																						
Reunión de equipo	6/11/22-8/11/22	Análisis y Discusión de Resultados																						
Reunión de equipo	11/11/2022	Análisis y Discusión de Resultados																						

Figura 3 Cronograma para recolección de datos



8.5.1 Etapa I

Procedimiento de recolección de datos

Para llevar a cabo la recolección de datos de nuestra investigación creamos un cronograma con las actividades a realizar según las fechas estimadas. Como se puede apreciar en el cronograma tenemos las Actividades que se realizaron, la fecha estipulada y una breve descripción del objetivo de cada actividad. Tomamos en cuenta desde el día en que fueron aprobados los instrumentos hasta el último día de análisis y discusión de resultados.

El día 30 de octubre realizamos una reunión para planificar la implementación de los instrumentos de recolección de datos. Teníamos previsto hacer una visita al Beneficio Seco de PRODECOOP RL en el municipio de Palacagüina para llevar cabo la implementación de los

instrumentos. Esta visita no fue posible de realizar por fuerzas mayores, posponiéndose para otro día.

El día 3 de noviembre llevamos a cabo la visita al Beneficio Seco de PRODECOOP RL con el objetivo de poder implementar los instrumentos y recolectar los datos necesarios para dar salida a nuestros objetivos de investigación. No siendo posible realizar la aplicación de los instrumentos debido a que, al hablar con el Gerente, él comunicó que no se podía retrasar el personal laboral; por lo cual, llegamos al acuerdo de que él (el Gerente del Beneficio) le facilitaría las encuestas y entrevistas al personal para que así ellos pudiesen contestarlos en un momento más adecuado sin perjudicar o retrasar el proceso del Beneficio Seco. Siendo así, aplicamos y completamos la Guía de observación con la ayuda del Gerente.

El día 5 de noviembre se realizó una visita al Beneficio Seco de PRODECOOP RL para levantar los instrumentos de recolección de datos ya con los resultados para posteriormente del 6 al 11 de noviembre discutir y triangular los resultados obtenidos de las encuestas, entrevistas y la Guía de Observación.

Para determinar los instrumentos adecuados a implementar y lograr recolectar toda la información necesaria para cumplir nuestros objetivos de investigación fue esencial una planificación en base a una visita previa al Beneficio Seco de PRODECOOP RL en donde, mediante la observación y conversación con el Vice Gerente de los aspectos que hacían falta implementar para llevar un mejor control y desarrollo del mantenimiento preventivo. Fue así que concretamos una serie de preguntas directrices en forma de encuesta, dirigidas al personal laboral de las áreas de Procesamiento y Secado Mecánico. También desarrollamos una serie de preguntas para entrevistar al personal laboral que tiene un rango más alto dentro del Beneficio. Y para dar más veracidad a la información desarrollamos una Guía de Observación enfocada en los factores que inciden en el mantenimiento preventivo.

8.5.2 Etapa II

Aplicación de instrumento

Una vez establecidos y validados los instrumentos por los expertos procedimos a la aplicación de estos.

Se realizó una visita con el fin de encuestar y entrevistar al personal seleccionado por nuestro criterio y conveniencia. Al momento de querer aplicar los instrumentos se encontró un detalle el cuál consistió en que al hablar con el Vice Gerente del Beneficio, comunicó que no era posible aplicar en ese momento los instrumentos ya que se retrasaría el proceso al detener a los operarios de las maquinarias. A lo cual brindó una única solución, la cual era facilitarles los instrumentos de recolección de datos para así él entregárselos al personal y de esta manera pudieran contestar las preguntas en un momento más adecuado para ellos, sin presión y no retrasar el proceso.

Aprovechando la visita aplicamos la Guía de observación y una de las entrevistas al Vice Gerente de Producción del Beneficio Seco.

En este proceso de aplicación tuvimos un retraso con la obtención de los resultados ya que Don Ismael comentó que tuvieron problemas en el Beneficio Húmedo ubicado en San Juan de Río Coco y fue necesario enviar al personal del Beneficio Seco para apoyar y resolver más rápido el problema.

Una semana después se confirmó que los resultados de los instrumentos estaban listos; inmediatamente se dio a la tarea de ir al Beneficio Seco a retirarlos para poder continuar con su análisis.

8.5.3 Etapa III

Ordenar, clasificar y procesar información

Una vez listos con los resultados en mano, se hizo uso de la herramienta de Google Forms para procesar los datos recolectados de las encuestas, entrevistas y la guía de observación, se ordenó y comparó a conveniencia para triangular y discutir veracidad de la información. De esta forma se asocian los resultados respecto a los objetivos de investigación y se concluye el cumplimos con ellos.

8.5.4 Etapa IV

El beneficio de la investigación

A través de esta investigación el beneficio seco de PRODECOOP RL puede beneficiarse mucho de una estructura adecuada que los guíe y con la cuál puedan tener un correcto seguimiento de las actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo, un buen control y registro de inventario sobre los materiales y herramientas, además de un análisis de las fallas comunes. Con todo esto podrán estar seguros de que los mantenimientos preventivos se están realizando de la mejor manera. También servirá como base para que en el futuro se pueda desarrollar un manual de mantenimiento total. Así también les será de mucha ayuda a los futuros profesionales que requieran de una fuente de información relacionada con el tema y quizá para desarrollar futuros proyectos.

Por otra parte, los conocimientos adquiridos al realizar esta investigación son un gran beneficio como investigadores y profesionales.

9 Análisis y Discusión de Resultados

Tabla 3 Matriz de Triangulación de resultados

Objetivos	Encuesta	Entrevista	Guía de Observación
<ul style="list-style-type: none"> • Describir la situación actual del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio 	<p>Operarios de las maquinarias involucradas en el proceso productivo, realizan actividades en apoyo a la ejecución del mantenimiento industrial preventivo.</p> <p>El personal tiene conocimientos básicos acerca del mantenimiento.</p> <p>Se originan paros de producción</p>	<p>Alto conocimiento relacionado con las actividades del mantenimiento industrial preventivo.</p> <p>Ausencia de departamentos y personal meramente capacitados para la ejecución de actividades que conllevan los mantenimientos</p>	<p>No hay un formato de Registro de fallas. Intermitencia en la formación profesional del personal.</p> <p>No hay área de almacén. Falta de formación profesional a los colaboradores de las áreas</p>

<p>seco de la empresa PRODECOOP RL.</p>	<p>por fallas o averías en las maquinarias.</p> <p>Cada 2 meses (aproximadamente) se presenta averías de consideración en las maquinarias de las áreas a estudiar.</p> <p>No cuentan con un espacio específico para la coordinación y orientación de las actividades a realizar.</p>	<p>preventivos.</p> <p>Paros de producción por fallas y averías frecuentes de las maquinarias durante los procesos productivos.</p> <p>Inexistencia de registro de la reincidencia de fallas frecuentes en las maquinarias.</p>	<p>de procesamiento y secado mecánico del café</p>
<p>• Determinar la asociación de los factores incidentes en la ejecución del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.</p>	<p>No existe documentación o formatos que respalden o evidencien las actividades y repuestos utilizado en la ejecución del mantenimiento industrial preventivo.</p> <p>Inexistencia de un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los repuestos y herramientas de la empresa.</p>	<p>No existen registros formales para el seguimiento y control de las actividades y herramientas utilizadas en el mantenimiento industrial preventivo.</p> <p>Inexistencia de un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los repuestos y herramientas de la empresa.</p>	<p>Falta de documentación vital para el desarrollo del mantenimiento industrial preventivo.</p> <p>No hay área de almacén.</p>
<p>• Proponer una guía de lineamientos</p>		<p>Carencia de documentación sobre el registro y seguimiento de las</p>	<p>Inexistencia de una guía de mantenimiento industrial preventivo.</p>

estratégicos para el desarrollo del mantenimiento industrial preventivo en maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL		actividades del mantenimiento industrial preventivo	
--	--	---	--

9.1. Triangulación de los resultados

La triangulación es una técnica que facilitará el uso de múltiples métodos para la articulación y validación de datos a través del cruce de dos o más fuentes, contrastando la información obtenida en el trabajo de campo haciendo uso de guías de observación, la encuesta, la entrevista y nuestra posición como investigadores, en función de las dimensiones de los objetivos planteados para nuestro estudio. Establecimos una interrelación de los diversos datos, obtenidos en la aplicación de las herramientas efectuando un proceso dialectico entre ellos.

Estos datos fueron obtenidos gracias a la colaboración y aporte del personal que labora en función al mantenimiento industrial preventivo en las áreas de procesamiento y secado mecánico del café del beneficio seco de PRODECOOP RL.

Objetivo específico No.1: Describir la situación actual del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.

La aplicación de La Encuesta fue dirigida a los operarios que apoyan en las labores del mantenimiento industrial preventivo en áreas de procesamiento y secado mecánico del café en el

beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL con la finalidad de describir la situación actual del mantenimiento industrial preventivo en dichas áreas.

Las gráficas muestran la información resultante de la aplicación de encuestas al personal de mantenimiento y operación del área de secado de café en la empresa PRODECOOP, RL. Dicha información ha servido como insumo para alcanzar los objetivos planteados en esta investigación principalmente llevar a cabo una evaluación general del sistema de gestión de

Las personas encuestadas fueron operarios de máquinas de las áreas de procesamiento y secado mecánico del café en la empresa PRODECOOP RL, como resultado se conoció que los operarios de las maquinarias involucradas en el proceso productivo son los mismos colaboradores que realizan actividades en apoyo a la ejecución del mantenimiento industrial preventivo, significando que, estos desempeñan funciones fuera de su rango laboral. También expresaron en un 100% que han presenciado paros de producción por fallas y averías, la mayor parte del tiempo en donde se originan estos paros constantes de producción es en las áreas de procesamiento y secado mecánico del café; la cual consideramos, tiene una estrecha relación por la falta de conocimiento y/o formación profesional ya que estos no le brindan el seguimiento necesario para lograr la pronta detección del posible origen de fallas y averías que pueden llegar a ocasionar estos paros frecuentes de producción hasta en un tiempo promedio de cada 2 meses.

Objetivo específico No.2: Determinar la asociación de los factores incidentes en la ejecución del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.

La Entrevista fue aplicada al Encargado de Mantenimiento industrial y al Vice-Gerente de Producción Industrial; quienes son colaboradores de las áreas de procesamiento y secado mecánico del café. En este punto se determinaron los factores que inciden en la ejecución del mantenimiento industrial preventivo bajo las perspectivas ambos encargados, se logrará definir en base a los cuestionamientos más relevantes realizados tales como:

EL Vice Gerente de producción y el Encargado de Proceso aseguran tener conocimientos y/o estudios referentes a las labores que ellos ejercen en las áreas de procesamiento y secado mecánico del café del beneficio seco de PRODECOOP RL, lo cual refleja la capacidad que poseen

para poder desarrollar todas aquellas actividades que le concierne a los mantenimientos preventivos en dichas áreas.

Se conoció por parte del Vice gerente de producción y el encargado de las áreas de procesamiento del café en la empresa PRODECOOP R.L que este beneficio tiene como gran debilidad de no contar con espacios en donde el personal pueda hacer la planificación y seguimientos de los mantenimientos preventivos, causando gran preocupación dado que no se lleva un debido seguimiento.

Por otra parte, discrepamos con la siguiente afirmación en donde se expresa lo siguiente:

En que: “si, existe un plan de capacitación o formación para el personal de mantenimiento de la empresa”, debido a que indica que las actividades del mantenimiento deben realizarse con sumo cuidado y al cargo de una persona con cualidades y aptitudes de calidad.

De manera a que la existencia de un plan de formación para el personal de mantenimiento preventivo de la empresa, es efectivo ya que esto prevé que las actividades de gestión, planificación, organización, integración y control, permiten optimizar los recursos para alcanzar mejores resultados.” (Delgado Díaz, 2020)

Como empresa, ellos no brindan capacitaciones al personal directamente involucrado al desarrollo del mantenimiento industrial preventivo, esto se hace constatar con las respuestas obtenidas por el Vice gerente y encargado de producción donde afirman que el personal de mantenimiento ha sido capacitado únicamente cuándo se hizo la instalación del Horno de Secado mecánico, obteniendo como resultado los paros de producción por fallas y averías frecuentes de las maquinarias durante los procesos productivos..

Al realizarles una serie de cuestionamientos acerca de la documentación y los registros de actividades obtuvimos como respuestas que ellos no cuentan con todos estos registros, seguimientos o documentaciones por la misma razón que ellos van realizando el mantenimiento industrial preventivo por la necesidad del inicio productivo en la temporada más alta de procesamiento y secado mecánico del café.

Según (Delgado Díaz, 2020) se realizaron cuestionamientos a un miembro del beneficio PRODECOOP RL con respecto a las mismas incógnitas que realizamos acerca la documentación

para el seguimiento del Mantenimiento Preventivo contestando que “Es de mucha utilidad un aplicativo informativo ya que este permite conocer las distintas actividades dentro de la empresa, y permite estudiar los paros y definir cómo y cuándo realizar el mantenimiento a los equipos” ; ” En principio la empresa debería de constar con un aplicativo informático para controlar el desarrollo de todas las actividades que se deben realizar en las distintas etapas de mantenimiento”. Lo cual afirma la carencia de este tipo documentación, haciendo que este sea un factor determinante desde ya mucho tiempo atrás para el buen desarrollo del mantenimiento preventivo en la empresa PRODECOOP RL y que hasta la fecha no ha sido gestionado.

El Vice gerente de producción y el encargado de procesamiento manifiestan cierta preocupación por la inexistencia de un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar las entradas y salidas de los repuestos y herramientas de la empresa para poder llevar un control y seguimiento de los mismos, los cuales normalmente se utilizan en todas las etapas del mantenimiento industrial preventivo. Cabe resaltar, que sí se hace mención de un cuaderno en donde describen el repuesto utilizado en la reparación de alguna maquinaria, pero siendo esta la manera errónea de trabajar.

Esta información obtenida podemos constatarla con el siguiente fragmento obtenido de una tesis aplicada en el Beneficio PRODECOOP RL acerca del Mantenimiento Industrial Preventivo, afirmando lo siguiente:

“Ya que no existe un contrato externo con empresas para el suministro de partes y componentes que mantengan un justo a tiempo el stock de mantenimiento, por lo que la empresa está más propensa a paros indefinidos, además no se tiene un control y seguimiento adecuado, ni se lleva el registro de las entradas y salidas, debilitando la gestión realizada para esta área.”

Se mencionan a continuación los puntos observados en las visitas de campo en el Beneficio seco de PRODECOOP RL:

Observación N°1. Documentación

Manual de mantenimiento preventivo

Listado de Maquinaria

Registro de órdenes de trabajo

Manuales de instrucciones y recomendaciones

Se logró corroborar mediante la aplicación de la guía de observación la debilidad que posee la empresa PRODECOOP RL por no contar con documentación o formatos que le den seguimiento, respaldo o evidencias a las actividades y repuestos utilizado en la ejecución del mantenimiento industrial preventivo.

Además, según lo observado e indagado con el Encargado de mantenimiento y el Vice Gerente de Producción del Beneficio Seco de PRODECOOP RL, se confirmó que no cuentan con una Guía de mantenimiento industrial preventivo para llevar a cabo una correcta ejecución de las actividades del mismo, en donde se cumpla con los objetivos de manera eficiente y eficaz.

Por otra parte, no logramos detectar, durante nuestra visita, la manera en la que ellos logran identificar o, al menos, dar seguimiento a las averías y fallas más frecuentes que se presentan en los procesos productivos de las áreas de procesamiento y secado mecánico del café, lo cual, demuestra que no existe un formato u otro tipo de herramienta que brinde el seguimiento necesario para la detección de fallas y averías facilitando así su rápida identificación y posterior a eso su pronta atención.

Observación N° 2. Codificación

Codificación de Maquinaria

Codificación de Repuesto

“La codificación industrial es el proceso mediante el cual se asigna un identificador único a cada equipo, producto, ítem o sistema dentro de una empresa. La empresa puede tener una o más instalaciones y sus equipos pueden ser pocas decenas o miles de ellos. La codificación industrial identifica no sólo equipos físicos tangibles, sino también elementos no tangibles como puede ser el software.” (AEROMARINE, Division de Software, 2021)

En la empresa PRODECOOP RL, al no contar con documentación en donde se registren y evidencien los mantenimientos industriales preventivos que se realizan en las maquinarias y equipos, como a su vez, las herramientas y repuestos a requerirse en áreas de procesamiento y secado mecánico del café, es más complicado que estos cuenten con la codificación necesaria para poder nombrar e identificar dichos elementos.

Observación N° 3. Formación

Capacitación

Entrenamiento

Reentrenamiento

El mantenimiento industrial preventivo se ejecuta de manera habitual en base a la experiencia y la necesidad que se ha presentado durante los procesos productivos de las áreas de Procesamiento y Secado mecánico del café; esto sin contar con una serie de seguimientos, normas, procedimientos y organización para la realización del mismo. Lo cual crea la siguiente interrogante: ¿Cuál es la formación profesional que la empresa le brinda a los colaboradores para que ellos puedan desempeñar las labores que son requerido para la ejecución del mantenimiento industrial preventivo? Dando respuesta a esta interrogante se fundamenta la entrevista realizada al Vice gerente de producción y al encargado de producción donde afirman no capacitar al personal, ellos adquieren sus habilidades y destrezas por las experiencias vividas en el ámbito laboral.

Observación N°4. Almacén

Área de Almacén

Organización de Repuestos

Organización de Herramientas

Inventario de Herramientas

Inventario de Repuestos

En una de las visitas realizadas a PRODECOOP RL se llevo a cabo un tour en las instalaciones, momento en el que se identificó de manera inmediata que la empresa no cuenta con un Departamento de Mantenimiento y un área de Almacén.

Según lo asimilado en campo, se corroboró que la empresa no cuenta con un departamento y/o personal dirigido específicamente para la ejecución de actividades del mantenimiento industrial preventivo de las maquinarias.

Objetivo específico No. 3: Proponer una guía de lineamientos estratégicos para el desarrollo del mantenimiento industrial preventivo en maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.

Para este objetivo se establecerá una herramienta la cual garantice todos los puntos a tomar en cuenta para el correcto desarrollo del mantenimiento industrial bajo las perspectivas de los encargados de área, vice- gerente de producción industrial y los investigadores.

Se presenta a continuación propuesta de Formato de Guía de lineamientos estratégicos para la ejecución del mantenimiento industrial preventivo:

Ver Anexo 13.1.

10 Conclusiones

Las herramientas aplicadas demuestran la situación actual de la empresa respecto al mantenimiento preventivo, por lo cual, concluimos en que: la empresa no cuenta con un sistema de gestión de mantenimiento adecuado.

La asociación de los diversos factores incidentes muestra que en la empresa no existe un flujo continuo de las actividades, un control mediante registros para el seguimiento y mejora del mantenimiento preventivo.

Esta propuesta de guía para el mantenimiento facilita diversas herramientas que serán de mucha ayuda para llevar un mejor control, registro de actividades e inventario, seguimiento para la mejora, etc...Esta guía les presenta diversas herramientas que les ayuda a un mejor control, como lo es un análisis de las fallas más comunes presentadas en las maquinarias para su posterior análisis y toma de decisiones, formato de órdenes de trabajo y así llevar un registro de las actividades que se llevan a cabo, la organización de un equipo de trabajo con la asignación de tareas y un manejo de residuos.

De esta manera se logra concluir, logrando darle salida a todos los objetivos planteados en la investigación que se ha desarrollado de manera general y específica.

11 Recomendaciones

Recomendamos a la empresa, dar el seguimiento para la mejora de la guía de lineamientos propuesta, basándose en las necesidades que se presenten a futuro dentro de la misma, de modo que, se logró mantener un óptimo sistema de gestión del mantenimiento y, por consiguiente, mantener un nivel de calidad alto en el producto final.

Así mismo, a la universidad recomendamos brindar un seguimiento más profundo de acuerdo a los lineamientos en los trabajos investigativos.

Por último, recomendamos a los estudiantes actuales y futuros; el aprovechar todos los recursos, conocimiento y experiencia de los docentes, de manera que, logren alcanzar el máximo crecimiento personal y profesional.

12 Referencias bibliográficas

Balbuena. (2013). Las estrategias y los instrumentos de evaluación desde el enfoque formativo. Mexico.

Baneficio Seco de PRODECOOP R.L. (2008). Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, BPM en Café. Palacagüina, Madriz, Nicaragua.

Baneficio Seco de PRODECOP R.L. (2008). Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, BPM en Café. Palacagüina, Madriz, Nicaragua.

Castillo Gonzales, M. R. (Octubre de 2014). DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DEL INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD... Ciudad de Guatemala, Guatemala .

Castro Chavarría, J. J., & López Sequeira , P. (2017). Evaluación de la Calidad del Mantenimiento y su Impacto en la Productividad en el Área de Secado Mecánico de Exportadora Atlantic S.A, I semestre 2017, Sébaco, Matagalpa. Sébaco, Matagalpa, Nicaragua.

Covarrubias, G. C. (2012). LA OBSERVACIÓN, UN MÉTODO PARA EL ESTUDIO DE LA REALIDAD. *Revista Xihmai VII*, 16.

D., V., & A., M. (Julio de 2010). *LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS DE LIDERAZGO...* Cagua, Venezuela: UNEFA-DIP.

Díaz Delgado, V. M., Toruño Cruz, E., & Bellorín Umanzor, J. (2020). Evaluación del Mantenimiento Preventivo en la empresa PRODECOOP R.L. (*Tesis monográfica de Ingeniería*). UNAN, Managua; FAREM, Estelí, Estelí, Nicaragua, Nicaragua.

Dounce Villanueva, E. (2014). *La productividad en el Mantenimiento Industrial*. México, D.F.: Grupo Editorial Patria, S.A. De C.V.

Explorable. (6 de Septiembre de 2009). Obtenido de <https://explorable.com/es/muestreo-por-conveniencia>

FEDERACIÓN NACIONAL DE CAFETEROS; CENTRO NACIONAL DE INVESTIGACIONES DE CAFÉ. (2004). *Cenicafé*. Recuperado el 23 de Marzo de 2022, de <https://www.cenicafe.org/es/index.php>

Gutiérrez Flóres, J. M., & Copete López, H. (Diciembre de 2009). Hacia la mejora del secado mecánico del café en Colombia. *TecnoLógicas*, 24.
doi:<https://doi.org/10.22430/22565337.241>

Milan Gaxiola , G. L. (2004). CADENA AGROINDUSTRIAL DEL CAFÉ. Managua, Nicaragua. Obtenido de <http://repositorio.iica.int/handle/11324/6550>

Real Academia Española. (2021). *Industria*. En Diccionario de la Lengua Española (Edición del Tricentenario). Obtenido de <https://dle.rae.es/>

Rivero, D. S. (2008). Metodología de la Investigación. Shalom.

Villanueva, E. D. (2014). *La productividad en el Mantenimiento Industrial* . Mexico DF: GRUPO EDITORIAL PATRIA S.A DE C.V.


Vivanco Vergara, M. E. (2017). Los manuales de procedimientos como herramientas de control interno de una organización. *Universidad y Sociedad*, 249. Obtenido de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>

13 Anexos

13.1. Guía de alineamiento de Mantenimiento preventivo de la empresa PRODECOOP RL aplicable al área de procesamiento y secado mecánico, en la ciudad de Palacagüina, departamento de Madriz.

El beneficio de café seco PRODECOOP RL dispone de un personal que realiza las actividades de mantenimiento, las cuales se realizan de manera periódica, pero sin un plan previo o documentación que permita un registro de las actividades que se llevan a cabo para un mejor control y revisión a modo de antecedentes de fallas.

Para dicha problemática se presenta una guía, que ayudará al alineamiento del mantenimiento preventivo, que contiene herramientas que son de fácil de comprensión y aplicación con el fin de presentar un mejoramiento con resultados óptimos en la empresa; la cual se presenta a continuación.

	PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
	Beneficio seco PRODECOOP RL		
	GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
	Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

Objetivo:

Desarrollar lineamientos de guías a seguir para el monitoreo del cumplimiento y seguimiento del mantenimiento preventivo realizados en Áreas de Procesamiento y Secado Mecánico del beneficio seco de PRODECOOP RL.

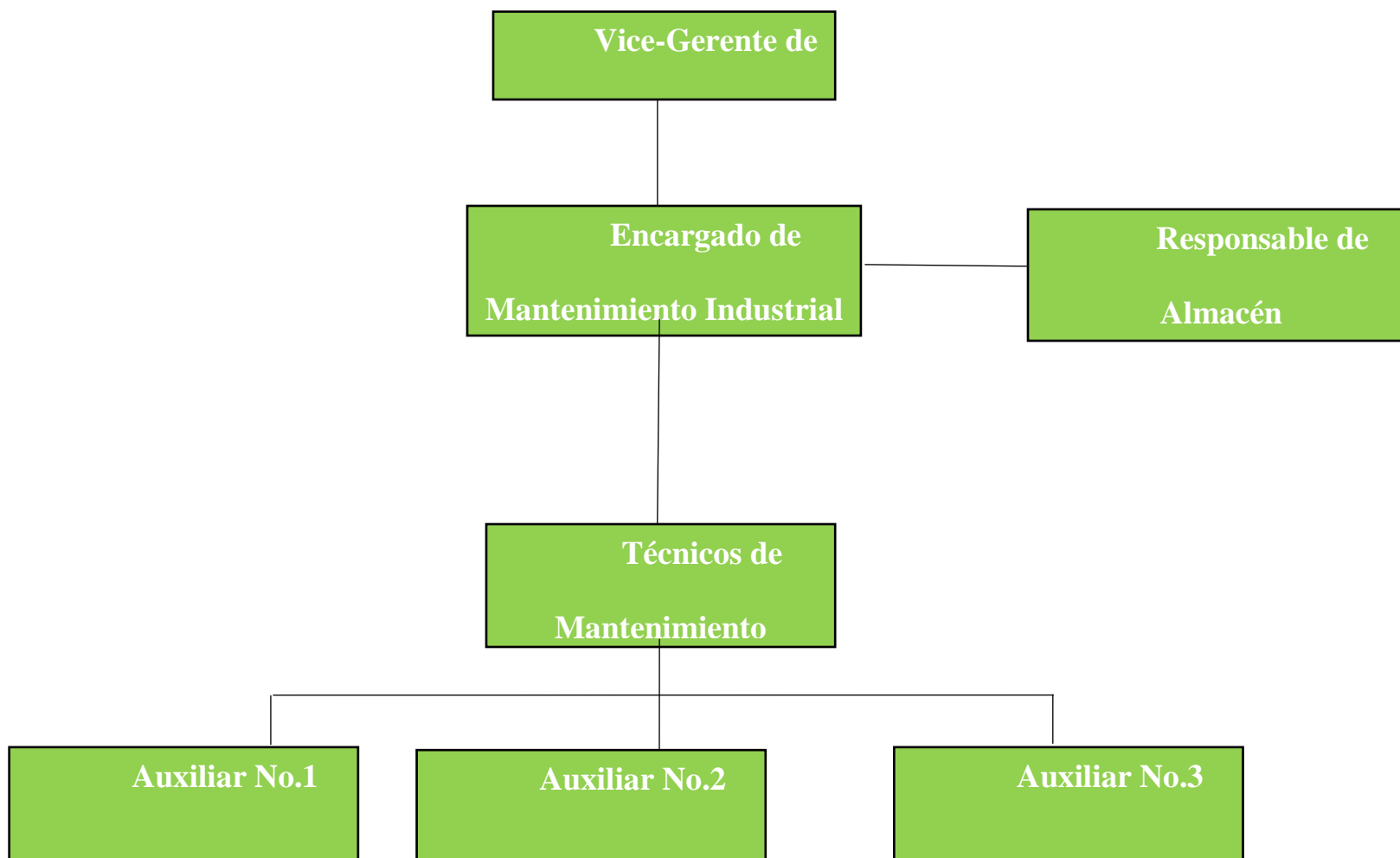
Alcance:

Es una guía aplicable para el personal directamente relacionado en las actividades de Mantenimiento Industrial Preventivo en la empresa PRODECOOP RL, esta guía comprende desde el listado maquinaria en Áreas de Procesamiento y Secado Mecánico, realización de Matriz de Fallas comunes, Programación del mantenimiento y salidas de Ordenes de Trabajo.



PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

Organigrama de Mantenimiento Industrial Preventivo.





PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

Matriz de

Responsabilidades del equipo de mantenimiento.

Nombres y apellidos	Cargo	Responsabilidades	Funciones
Ismael Campos	Vice Gerente de Producción	1. Es el encargado del Beneficio Seco. 2. Coordinar las actividades de la guía de mantenimiento preventivo.	1. Darle seguimiento y mejora a la Guía de Mantenimiento preventivo. 2. Verificar el registro periódico de cada mantenimiento preventivo.
	Encargado de Manteamiento	1. Hacer cumplir en tiempo y forma el mantenimiento preventivo. 2. Mantenerse al tanto del estado de la maquinaria e infraestructura.	1. Se encarga de que se ejecuten de manera correcta las actividades del mantenimiento preventivo. 2. Distribuir el personal capacitado para mantenimiento según sea conveniente. 3. Dar seguimiento y mejora a la Guía de mantenimiento preventivo, en coordinación con el Vice Gerente.



PRODECOOP RL
 Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A

Beneficio seco PRODECOOP RL

**GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA
 MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Vigente desde:
 00/00/0000

	Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	
	Responsable del Almacén	Mantener y resguardar repuestos, materiales y EPP.	1. Llevar control de inventario: todo lo que entra y sale del almacén. 2. En coordinación con el Encargado de Mantenimiento: mantener un stock de los repuestos y materiales que más se suelen utilizar.
	Técnico de Mantenimiento	1. Cuidar de los EPP y maquinarias. 2. Utilizar EPP siempre que se ejecute una tarea.	1. Cumplir en tiempo y forma las tareas encargadas por el responsable de mantenimiento. 2. Utilizar de manera correcta las herramientas, EPP y ser eficiente con los materiales.



PRODECOOP

PRODECOOP RL
Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A

Beneficio seco PRODECOOP RL

**GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA
MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Vigente desde:
00/00/0000

Área de
Procesamiento
Auxiliares

Área de Secado
Mecánico
1. Cuidar de los EPP y

1. Ayudar a los técnicos a cumplir las

maquinarias. 2. Utilizar EPP
siempre que se ejecute una tarea.

tareas de manera eficiente.



PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

Inventario

El inventario es una herramienta en donde se registran todos los bienes tangibles y en existencia de una empresa, que pueden utilizarse para uso, transformación, consumo o venta lo cual garantiza que se conozca la fluctuación de las herramientas y repuestos, lo que a su vez influirá en las decisiones a futuro que se tomarán acerca de los proveedores, la cantidad de existencias que deben mantenerse para cumplir con la demanda y necesidades de los mantenimientos preventivos a ejecutar. Además, garantiza que no haya mermas, robos o excesos de productos que significan un mayor gasto de almacenaje.

Inventario Disponible

Este inventario incluirá todos aquellos productos que están disponibles al momento de ser requeridos en función del mantenimiento industrial preventivo o para abastecer la producción. El objetivo es amortiguar todas aquellas situaciones impredecibles que puedan presentarse en la producción. La importancia de este tipo de inventario radica en que permite ajustar o modificar la cantidad necesaria de reserva de inventario. Así, es posible evitar faltantes o contratiempos frente a situaciones inesperadas.

Tablas Excel para el control de Inventario


Presentamos una propuesta en el Programa Excel en donde se hará registro y seguimiento de las Entradas y Salidas de materiales y repuestos de Almacén.


Abrir archivo [Excel](#) (Ctrl+Click)

Formato de Entradas y Salidas



PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

 PRODECOOP	No. <input type="text"/>																																								
<u>SALIDA DE ALMACÉN</u>																																									
Fecha: _____																																									
Destino/ Equipo: _____																																									
Solicitante: _____																																									
<table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Repuesto/Material</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>		Código	Repuesto/Material	Unidad	Cantidad																																				
Código	Repuesto/Material	Unidad	Cantidad																																						
Observaciones: _____ _____ _____ _____																																									
Solicitado por: _____	Autorizado por: _____																																								

 PRODECOOP	No. <input type="text"/>																																								
<u>ENTRADA A ALMACÉN</u>																																									
Fecha: _____																																									
Destino/ Equipo: _____																																									
Solicitante: _____																																									
<table border="1"><thead><tr><th>Código</th><th>Repuesto/Material</th><th>Unidad</th><th>Cantidad</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>		Código	Repuesto/Material	Unidad	Cantidad																																				
Código	Repuesto/Material	Unidad	Cantidad																																						
Observaciones: _____ _____ _____ _____																																									
Realizado por: _____	Autorizado por: _____																																								



PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

Equipos y Maquinaria

PRODECOOP R. L. cuenta con dos trenes de máquinas industriales para el procesamiento de café orgánico y convencional, a continuación, se presenta el inventario de maquinaria al momento de elaboración del manual con sus respectivos datos técnicos.

Descripción	Marca	Capacidad	Modelo	Voltaje	Potencia
Tolva Receptora	s/m	40 qqs	s/m		
Elevador	s/m	30qq/h	e/c		
Motor reductor	SIMENS			220	2
Prelimpiadora	s/m	30qq/h			
Motor reductor				220	2
Tornillo sinfin	s/m	25qqs/h		220/440	
Motor reductor				220	2
Trillo 00	BENDIG	40qqs/h			
Motor electrico	LINCOL			230/460	
Elevador catador	BENDIG	25qqs/h			
Catador	BENDIG	40qqs/h		220/440	7.5
Motor de catador	s/m			220	
Motor de elevador	s/m			220	2
Clasificadora polka	BENDIG	30qq/h	s/m		
Motor				220	2
Elevadores	BENDIG	25qqs/h			
Motor				220/440	2
Motor				220/440	2



PRODECOOP RL
 Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A

Beneficio seco PRODECOOP RL

**GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA
 MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Vigente desde:
 00/00/0000

	Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico		
Clasificadora	OLIVER	30qq/h		
Clasificadora	OLIVER	20qq/h		
Clasificadora	OLIVER	20qq/h		
Motor			220/440	5
Motor			220/440	5
Motor			220/440	5
Tornillo sin fin 1ras	s/m	30qq/h		
Motor			220/440	3
Seleccionadora	XELTRON 330C	15qq/h		
Seleccionadora	XELTRON 600C	25qq/h		
Elevadores de 2da	s/m	30qq/h		
Elevadores de 2da	s/m	30qq/h		
Elevadores de 2da	s/m	30qq/h		
Motor elevador			220/440	2
Motor elevador			220/440	2
Motor elevador			220/440	3
Tornillo sin fin				
Motor			220/440	3
Tolva p/ 2da	s/m	45 qqs		
Tolva p/ 2da	s/m	30 qqs		

PRODECOOP R. L. está actualizando el inventario de maquinaria y equipos



PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

Análisis

de fallas

El propósito de la técnica de análisis de los efectos, los modos y las causas de fallas es conocer completamente el equipo, mediante la identificación de los sistemas y de los componentes que lo conforman, el diseño, los procesos, los elementos y los materiales de fabricación, los ensamblajes parciales. (Gutiérrez, 2009)

Por medio del análisis de fallas se puede detectar en forma preventiva, predictiva o anticipada cualquier anomalía que pudiera ocurrir en la funcionalidad del equipo.

La metodología de análisis de fallas parte de la base de la presencia o detección repentina de una situación fuera del estándar, que manifiesta de alguna forma la falta de funcionalidad o parcial de una máquina en el momento de reportar la falla. (Gutiérrez, 2009)

Las causas inmediatas se refieren a los daños y hechos que se encuentran en el equipo en el momento de percibir o reportar la falla. Las causas básicas son el origen de las causas inmediatas. Una o varias causas básicas que generan el problema por medio del cual se detecta la falla, y que a su vez ocasiona la pérdida de funcionalidad del sistema o elemento, recibe el nombre de causa raíz. (Gutiérrez, 2009)

Su aplicación permite documentar las tareas proactivas y correctivas que controlan o eliminan las fallas.

Parte de la metodología da la presencia o detección repentina de una situación fuera de lo estándar, que manifiesta de alguna forma la falta de funcionalidad total o parcial de una máquina o elemento.

Como modo de falla se pueden enunciar las deficiencias que se observan o se perciben en el sistema o la máquina en el momento de reportar la falla.

Las causas inmediatas se refieren a los daños y hechos que se encuentran en el equipo en el momento de percibir o reportar la falla.

Las causas básicas son el origen de las causas inmediatas. Una o varias causas básicas que general el problema por medio del cual se detecta la falla, y que a la vez ocasiona la pérdida de funcionalidad del sistema o elemento, recibe el nombre de causa raíz. (Gutiérrez, 2009)



El

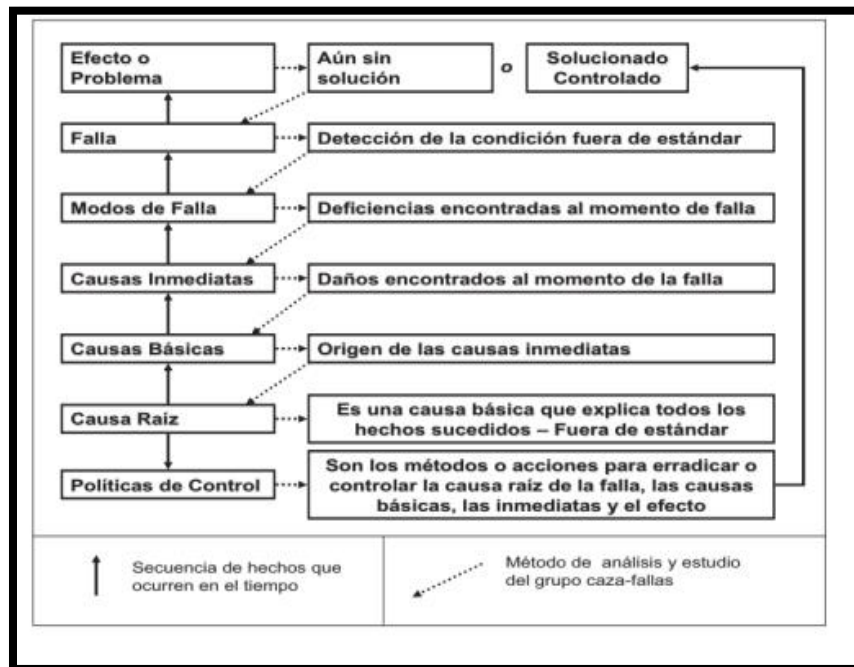
PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

elemento que entra en estado de falla se denomina ítem susceptible de mantenimiento.

Proceso de análisis de fallas.

El análisis de fallas es un proceso sistemático que perdura en el tiempo y es de acción permanente.

Se debe mantener un registro activo en tiempo real de todos los hechos, acciones, análisis de fallas, evidencias, controles, registros, datos, etc.





PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

Formato de registro de fallas PRODECOOP RL.

1. Identificación del problema o mejora a realizar (definir límites técnicos y físicos del problema)

2. Beneficios económicos, técnicos, productivos, etc. De analizar el problema o mejora, mediante el método de análisis de fallas para encontrar la Causa Raíz.

3. Desarrollo del análisis.

4. Estándar, desviación, condiciones encontradas fuera del estándar, falla.



PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

5. Evidencias. Especificaciones técnicas (datos, planos, fotografía, evidencias reales y verbales, cálculos, verificaciones, estudios, normas, procedimientos de calidad, etc.) con los que se cuenta.

6. Procedimiento.

7. Plantear diferentes causas inmediatas.



PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

8. Esbozar causas básicas potenciales.

9. Pruebas de validez de las causas básicas abordadas.

10. Selección de la causa básica planteada y planteada como raíz que a su vez explica todos los hechos ocurridos.

11. Acciones a realizar para la erradicación o control de la falla.

- Sobre la falla. _____
-
- Sobre la causa inmediata única _____



PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

-
- Sobre la causa básica única. _____

12. Implementación de controles:

Tareas y responsables, recursos, controles y nuevas acciones para verificar la validez de controles aplicados.

Falla a resolver y erradicar:

Fechas de registro. _____

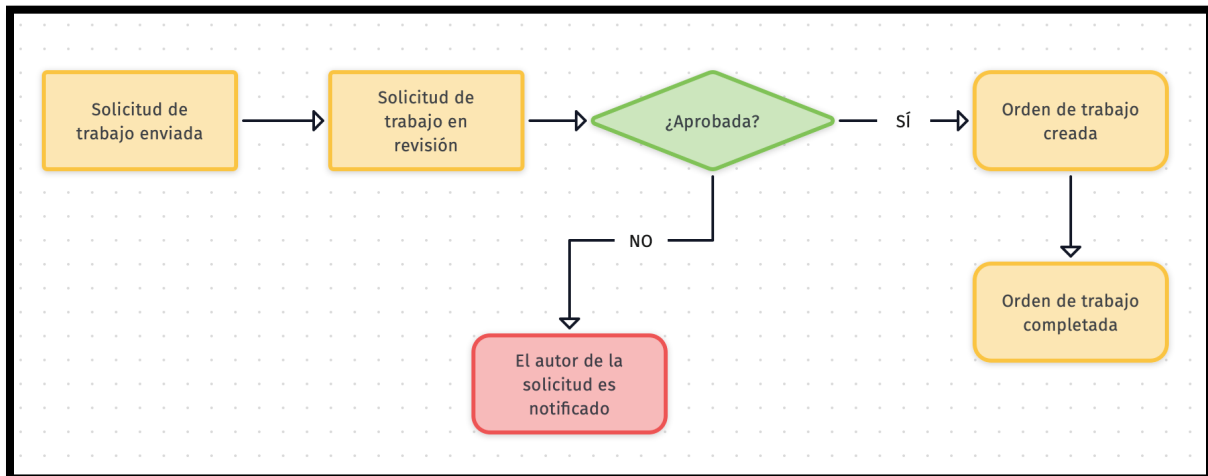


PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

Orden de Trabajo


Con el fin de formalizar la reparación de alguna avería, se realizará una solicitud previa de verificación de inspección de alguna parte, componente o equipo/maquinaria que presente alguna falla. Se procederá al debido llenado de un formato el cual nombraremos como “Orden de Trabajo” anotando el problema, fecha de inspección, tiempo estimado de reparación, los materiales, herramientas, equipos que se utilizarán para realizar el trabajo, el técnico más adecuado para la actividad, entre otros. Todo ello plasmado objetivamente en un único documento para su posterior ejecución.

A continuación, se presenta el Diagrama de flujo del proceso de emisión y aprobación de una orden de trabajo de mantenimiento industrial preventivo.





PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

 PRODECOOP	ORDEN DE TRABAJO	No. _____
Planta: _____	Fecha de emisión: _____	
Área: _____	Técnico: _____	
Máquina: _____	Departamento: _____	

Item	Descripción del Problema	Causa	Acciones a ejecutar	Repuestos/Herramientas necesarias
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Fecha de finalización: _____ Personal que laboró: _____
Inicio del Mntto (hrs): _____
Fin del Mntto (hrs): _____

Observaciones Relevantes: _____

Coordinado por: _____ Aprobado por: _____



PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

Control y manejo de residuos peligrosos.

Por la naturaleza del proceso industrial que se realiza en el Beneficio seco de PRODECOOP RL se suelen generar todo tipo de residuos, los cuales algunos son residuos peligrosos y debido a esto es necesario tener un plan de manejo y control de dichos residuos.

Para causas de un mejor entendimiento de este apartado es necesario saber identificar cuáles son los residuos que se consideran peligrosos, por ello se describirá el concepto.

Según: “será considerado peligroso, todo residuo sólido que pueda causar daño, directa o indirectamente, a seres vivos o contaminar el suelo, el agua, la atmósfera”.

Criterios para el almacenamiento temporal de residuos sólidos peligrosos en el sitio de generación.

1. Almacenamiento temporal de Residuos sólidos peligrosos Industriales
2. El área destinada para el almacenamiento temporal de residuos sólidos peligrosos de origen industrial deberá cumplir con lo siguiente:
 - a) Estar separada de las áreas: de producción, servicio, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
 - b) Estar techada, ventilado y ubicada donde no haya riesgo de inundación y que sera de fácil acceso.
 - c) Estar dotada con extintores según lo establezca la normativa del ente regulador correspondiente, en este caso la Dirección General de Bomberos de Nicaragua.
 - d) Contar con muros de contención lateral y posterior con una altura mínimo de 50 cm para detener derrames.



PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

e) Contar

con señales, letreros y/o símbolos alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles (ver anexo l).

f) Contar con un piso impermeable y este a su vez contar con un desnivel del 2% en sentido contrario a la entrada.

g) No deben existir conexiones con drenaje en el piso, válvulas de drenaje, albañales o cualquier otro tipo de comunicación que pudiera permitir que los líquidos generados fluyan fuera del área de almacenamiento.

3. El Período de almacenamiento temporal debe tener una capacidad mínima de tres veces el volumen promedio de residuos peligrosos generados diariamente y por período no mayor de 90 días, contados a partir de la fecha de generación.

4. Cada tipo de residuos sólidos peligrosos deberá ser almacenado en contenedores separado, debidamente tapados y rotulados con el símbolo universal correspondiente al tipo de desecho generado.



5. El acceso al área de almacenamiento solo se permitirá al personal responsable de estas actividades y se deberán realizar las adecuaciones en las instalaciones para los señalamientos de acceso respectivos. (NORMA TÉCNICA PARA EL MANEJO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS, 2002)

Otras recomendaciones.

1. Es ideal separar los residuos según su nivel de peligrosidad: Ordinarios y Peligrosos.
2. Mantener registro de todos los residuos almacenados.
3. No utilizar el área donde se almacenan los residuos peligrosos para guardar o almacenar otros desechos u objetos.



PRODECOOP RL Promotora de Desarrollo Cooperativo de las Segovia S.A		
Beneficio seco PRODECOOP RL		
GUIA DE LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Vigente desde: 00/00/0000
Área de Procesamiento	Área de Secado Mecánico	

4.

No exceder el tiempo máximo establecido para almacenamiento de residuos peligrosos.

5. Entregar los residuos peligrosos a las autoridades correspondientes capacitadas para transportar y desechar estos residuos.



Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM Esteli

**FORMATO PARA LA VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS
PERTENECIENTES A LA INVESTIGACIÓN TITULADA:**

TEMA: Lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias de áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL del municipio de Palacagüina, departamento de Madrid, durante el primer semestre del año 2022.

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL: Diseñar una guía de lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado de café mecánico en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL, municipio de Palacagüina, departamento de Madrid.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Describir la situación actual del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.
- Determinar la asociación de los factores incidentes en la ejecución del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.
- Proponer una guía de lineamientos estratégicos para el desarrollo del mantenimiento industrial preventivo en maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.

Carta de solicitud para validación de instrumento

Estelí, 24 de Octubre 2022

Ingeniero: Ing. Víctor Manuel Ruiz

Estimado Ingeniero:

Reciba nuestras mayores muestras de consideración y estima.

Por medio de la presente hacemos de su conocimiento que somos estudiantales de la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN Managua, Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM-Estelí, y actualmente estamos realizando nuestro trabajo de Seminario de Graduación para optar al título de Ingeniero Industrial.

Por lo antes expuesto, nos dirigimos a usted, teniendo en cuenta su experiencia y méritos profesionales, a fin de solicitar su valiosa colaboración en la revisión dirigida al instituto y juicio como experto, para determinar la validez de contenido del instrumento de recolección de datos (anexo), que tiene como objetivo recabar información para el desarrollo de la investigación titulada: "Lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias de áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RI, del municipio de Paicagaitina, departamento de Madriz, durante el primer semestre del año 2022".

Agradeciendo su valioso aporte como experto.

Atentamente,

- María Asunción Siria López
- Anielka Karolina Montenegro
- Marcos Aaron Blandón Gutiérrez.

AUTOR / AUTORES:

- María Asunción Siris López
- Anielka Karolina Montenegro
- Marcos Aarón Blandón Gutiérrez

DIRIGIDO POR: Lic. Luis Enrique Saavedra Torres

Constancia de juicio de experto

Yo, Victor Manuel Ruiz Fonseca título académico Ing. En energía renovable

; Por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: Encuesta, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias de áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL del municipio de Palacagüina, departamento de Madrid, durante el primer semestre del año 2022", por los estudiantes: María Asunción Siria Lopez/ Anielka Karolina Montenegro/ Marcos Aarón Blandín Ciriárrez.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento:

N.	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.					✓
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				✓	
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.				✓	
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado					✓
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			✓		
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.				✓	
7.	Relevancia del contenido			✓		
8.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.				✓	

El instrumento diseñado a su juicio es: válido (x) no válido ()

Constancia de juicio de experto

Yo, Victor Manuel Ruiz Fonseca Título académico Ing. En energía renovable

; Por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: Entrevista, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias de áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL del municipio de Palacogüino, departamento de Madrid, durante el primer semestre del año 2022", por los caudiantes: Maria Asunción Siria Lopez/ Aniolka Karolina Montenegro/ Marcos Aragón Blandón Gutiérrez.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento:

N.	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.					✓
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.			✓		
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.				✓	
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado					✓
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.				✓	
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.				✓	
7.	Relevancia del contenido				✓	
8.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.				✓	

El instrumento diseñado a su juicio es: válido (X) no válido ()

Constancia de juicio de experto

Yo, Víctor Manuel Ruiz Fonveca título académico Ing. En energía renovable

: Por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: Guía de Observación, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias de áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODFCOOP RI del municipio de Palacavilla, departamento de Madrid, durante el primer semestre del año 2022", por los estudiantes: Maria Antonia Sirio Lopez/ Anielka Karolina Montenegro/ Marcos Aaron Blundón Gutiérrez.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

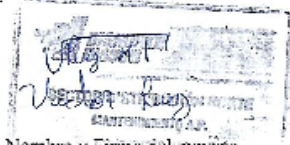
Evaluación de instrumento:

N.	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.					✓
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				✓	
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.			✓		
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado				✓	
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.			✓		
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.				✓	
7.	Relevancia del contenido			✓		
8.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.					✓

El instrumento diseñado a su juicio es: válido (x) no válido ()

Observaciones:

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de Estelí día 24 mes de Octubre del año dos mil veintidós.



A rectangular stamp containing a handwritten signature in blue ink. The signature appears to be 'Walter Pérez'. Below the signature, there is printed text in Spanish: 'SECRETARÍA DE DEFENSA PÚBLICA' and 'LABORATORIO DE ANATOMÍA FORENSE'. The stamp is slightly faded and has a textured background.

Nombre y Firma del experto



Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM Estelí

**FORMATO PARA LA VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS
PERTENECIENTES A LA INVESTIGACIÓN TITULADA:**

TEMA: Lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias de áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL del municipio de Palacagüina, departamento de Madrid, durante el primer semestre del año 2022.

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL: Diseñar una guía de lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado de café mecánico en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL, municipio de Palacaguina, departamento de Madrid.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Describir la situación actual del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.
- Determinar la asociación de los factores incidentes en la ejecución del mantenimiento industrial preventivo para maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.
- Proponer una guía de lineamientos estratégicos para el desarrollo del mantenimiento industrial preventivo en maquinarias en áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL.

Carta de solicitud para validación de instrumento

Escañó, 29 de Octubre 2022

Msc. Juan Alberto Betanco Maradiaga

Reverendo Maestro,

Tanto en estas mayores muestras de consideración y estima,

Por medio de la presente hacemos de su conocimiento que somos estudiantes de la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, Facultad Regional Multi-disciplinaria FAXEM, Estelí, y actualmente estamos realizando nuestro trabajo de Seminario de Graduación para optar al título de Ingeniero Industrial.

Por lo tanto expuesto, nos dirigimos a usted, teniendo en cuenta su experiencia y méritos profesionales, a fin de solicitar su valiosa colaboración en la revisión dirigida al Instituto y título como experto, para determinar la validez de contenido del instrumento de recolección de casos tales son, que tiene como objetivo recabar información para el desarrollo de la investigación titulada: "Elineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial, preventivo para maquinarias de creos de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP RL del municipio de Palacagüina, departamento de Madriz, durante el primer semestre del año 2022".

Agradeciendo su valioso apoyo como experto.

Atentamente,

- María Asunción Soría López
- Antelka Karolina Montenegro
- Marquis Aaron Blandón Gutiérrez

AUTOR / AUTORES:

- María Asunción Siria López
- Anielka Karolina Montenegro
- Marcos Aarón Blandón Gutiérrez

DIRIGIDO POR: Lic. Luis Enrique Saavedra Torres

Constancia de juicio de experto

Yo, Juan Alberto Beltrán M. título académico:

; Por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: Encuesta, que será aplicada en el desarrollo del estudio:

"Lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias de áreas de procesamiento y secado mecánica de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOOP SA del municipio de Palenque departamento de Madrid, durante el primer semestre del año 2022", por los estudiantes: Maria Anuncion Silva Lopez, Antolia Escalona Almonester, Marcos Jesús Blondin Gutiérrez.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento:

N.	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Buena	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta relación con el problema de investigación.				/	
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				/	
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.					/
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado					/
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.					/
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.					/
7.	Relevancia del contenido					/
8.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.					/

El instrumento diseñado a su juicio es: válido (/) no válido ()

Constancia de juicio de experto

Yo, Juan Alberto Belando N. (título académico)

Por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: Guía de Observación, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias de áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODEX (COT) del municipio de Palocajá, departamento de Morón durante el primer semestre del año 2017", por los estudiantes: María Asunción Soria Lopez/ Anielka Karolina Montenegro/ Marcos Anón Blaschka Gutiérrez.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento:

N.	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.					/
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.					/
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.					/
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado.				/	
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.					/
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.				/	
7.	Relevancia del contenido.					/
8.	En general, el instrumento permite un arreglo fácil de la información.					/

El instrumento diseñado a su juicio es válido () no válido ()

Constancia de juicio de experto

Yo, Juan Alberto Belarzo M. título académico

; Per medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: Entrevista, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Lineamientos estratégicos basados en el mantenimiento industrial preventivo para maquinarias de áreas de procesamiento y secado mecánico de café en el beneficio seco de la empresa PRODECOP RL del municipio de Palmaragüita, departamento de Medellín, durante el primer semestre del año 2022", por los estudiantes: Mónica Amador Sierra Lopez/ Anielka Karolína Montenegro/ Marcos Aaron Blandón Cortés.

Después de hacer las verificaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento:

N°	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				/	
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.				/	
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.					/
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado					/
5.	Los indicadores son los correctos para cada dimensión.				/	
6.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.				/	/
7.	Relevancia del contenido				/	
8.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.					/

El instrumento diseñado a su juicio es: válido: (/) no válido: ()

Observaciones: _____

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de Estelí día 29 de Octubre del año dos mil veintidos.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'H. López', written over a horizontal line.

Nombre y Firma del experto

Ruben Antonio Morales
394.09-07-65-0000 #



PRODECOOP R.L

Mantenimiento industrial preventivo en áreas de procesamiento y secado mecánico del café.

Encuesta

Con el fin de ayudarnos a comprender mejor la situación actual del mantenimiento preventivo en el área de Procesamiento y Secado Mecánico de PRODECOOP R.L. planteamos la siguiente encuesta a la población y muestra seleccionada.

1. Sexo
 - Masculino
 - Femenino
2. ¿Cuánto tiempo lleva laborando para PRODECOOP R.L.?
 - 0 a 5 años
 - 5 a 10 años
 - 11 a 15 años
 - 16 a 20 años
 - 21 años o más
3. ¿Qué función ejerce en el área de procesamiento y secado mecánico del café?
 - Operador
 - Auxiliar
 - Conserje
 - Encargado de área
 - Otro: _____
4. ¿Tiene conocimiento sobre el mantenimiento industrial?
 - Si
 - No
 - He escuchado algo
4. ¿Qué tipo de Mantenimiento Industrial conoce?

Predictivo

Preventivo

Correctivo

Ninguno

5. ¿Cuentan con herramientas para control de mantenimiento industrial preventivo?

Si

No

Especifique

6. PRODFCOOP RL, ¿dispone de un departamento de mantenimiento?

Si

No

Lo desconozco

7. ¿Ha presenciado actividades de ejecución del mantenimiento industrial preventivo en áreas de procesamiento y secado mecánico de la empresa?

Si

No

8. ¿Con qué periodicidad es realizado el mantenimiento preventivo?

Cada Mes

Cada 3 meses

Cada 6 meses

Cada Año

Otro: _____

9. ¿Con qué frecuencia se dan las averías en la maquinaria? (Aproximadamente)

Semanal

Mensual

Bimestral

Trimestral

Semestral

Anual

10. ¿Se han presentado paros de producción por fallas o averías de las maquinarias?

Si

No

¿Cuáles son las fallas o averías que se dan con mayor frecuencia en la maquinaria?

Especifique: Falla en las Roladeras
Falla en las Bandas

Roger Adonis Lopez Rivera
321-290882-1000P



PRODECOOP R.L

Mantenimiento industrial preventivo en áreas de procesamiento y secado mecánico del café.

Encuesta

Con el fin de ayudarnos a comprender mejor la situación actual del mantenimiento preventivo en el área de Procesamiento y Secado Mecánico de PRODECOOP R.L. planteamos la siguiente encuesta a la población y muestra seleccionada.

1. Sexo
 - Masculino
 - Femenino
2. ¿Cuánto tiempo lleva laborando para PRODECOOP R.L.?
 - 0 a 5 años
 - 5 a 10 años
 - 11 a 15 años
 - 16 a 20 años
 - 21 años o más
3. ¿Qué función ejerce en el área de procesamiento y secado mecánico del café?
 - Operador
 - Auxiliar
 - Conserje
 - Encargado de área
 - Otro: _____
4. ¿Tiene conocimiento sobre el mantenimiento industrial?
 - Sí
 - No
 - He escuchado algo
4. ¿Qué tipo de Mantenimiento Industrial conoce?

Predictivo

Preventivo

Correctivo

Ninguno

5. ¿Cuentan con herramientas para control de mantenimiento industrial preventivo?

Sí

No

Especifique:

6. PRODECOOP RL, ¿dispone de un departamento de mantenimiento?

Sí

No

Lo desconozco

7. ¿Ha presenciado actividades de ejecución del mantenimiento industrial preventivo en áreas de procesamiento y secado mecánico de la empresa?

Sí

No

8. ¿Con qué periodicidad es realizado el mantenimiento preventivo?

Cada Mes

Cada 3 meses

Cada 6 meses

Cada Año

Otro: _____

9. ¿Con qué frecuencia se dan las averías en la maquinaria? (Aproximadamente)

Semanal

Mensual

Bimestral

Trimestral

Semestral

Anual

10. ¿Se han presentado paros de producción por fallas o averías de las maquinarias?

Sí

No

¿Cuáles son las fallas o averías que se den con mayor frecuencia en la maquinaria?

Especifique: Cambios de bandas para Motores, cambio de balines



Figura 4 Vista lateral del horno de fuego directo



Figura 5 Ducto de inyección de calor del horno



Figura 6 Vista frontal del horno de fuego directo



Figura 7 Vista lateral del horno de fuego directo