



DIRECCIÓN DE  
Vinculación  
con la Sociedad



PERÍODO ACADÉMICO  
Abril - Septiembre 2023

# ARTÍCULO INFORMATIVO

Proyectos de Vinculación con la Sociedad

“Elaboración de un plan de mantenimiento y análisis de los procesos de producción para las Asociaciones agroecológicas de la Provincia de Tungurahua. Fase II”

## Tema

Elaboración de un plan de mantenimiento y análisis de los procesos de producción para las Asociaciones Agroecológicas de la Provincia de Tungurahua. Fase II.

## Autores

Acosta Solis Mario Erick  
([macosta8551@uta.edu.ec](mailto:macosta8551@uta.edu.ec))

Cárdenas Solis Erika Georgina  
([ecardenas6618@uta.edu.ec](mailto:ecardenas6618@uta.edu.ec))

Chicaiza Lema Ángel Arturo  
([achicaiza4402@uta.edu.ec](mailto:achicaiza4402@uta.edu.ec))

Guamán Cando Brayán Manuel  
([bguaman0056@uta.edu.ec](mailto:bguaman0056@uta.edu.ec))

Hurtado Salazar Nelson Enrique  
([nhurtado5881@uta.edu.ec](mailto:nhurtado5881@uta.edu.ec))

Jerez Morales Manuel Andrés  
([mjerez3871@uta.edu.ec](mailto:mjerez3871@uta.edu.ec))

Molina Guerrero Javier Alexander  
([jmolina6032@uta.edu.ec](mailto:jmolina6032@uta.edu.ec))

Portero Núñez Héctor Rubén  
([hportero3692@uta.edu.ec](mailto:hportero3692@uta.edu.ec))

Proaño Pérez Christian Eduardo  
([cproano1988@uta.edu.ec](mailto:cproano1988@uta.edu.ec))

Ramos Peres Marilyn Aracelly  
([mramos9758@uta.edu.ec](mailto:mramos9758@uta.edu.ec))

Lema Tomalo Oscar Mauricio  
([olema5315@uta.edu.ec](mailto:olema5315@uta.edu.ec))

## Resumen

La elaboración del plan de mantenimiento permitió determinar las tareas de mantenimiento que se deben realizar para cada máquina y equipo, y la forma en la que se debe ejecutar. La elaboración del plan de mantenimiento se desarrolló para las siete Asociaciones Agroecológicas de la

Provincia de Tungurahua, con el objetivo de garantizar el buen estado de funcionamiento de las máquinas y equipos que se encuentran en cada asociación que permita garantizar la seguridad de los operarios y empleados. Para la elaboración del plan de mantenimiento se tomó como punto de referencia los manuales del fabricante de cada máquina, se procedió a realizar las fichas técnicas de todas las máquinas en las que se describe el funcionamiento de la máquina y componentes. Por último, se elaboró el Plan de Mantenimiento y la Gestión de las Tareas de Mantenimiento, en este último, se encuentra detallado el procedimiento de cada tarea, los equipos de protección personal (EPP) a utilizar, herramientas y equipos, y materiales. Se evidenció que algunas máquinas y equipos no contaban con la placa del fabricante y otras no habían operado nunca.

**Palabras Claves:** mantenimiento, máquinas, ficha técnica, manuales, tareas

## Abstract

The development of the maintenance plan made it possible to determine the maintenance tasks to be performed for each machine and equipment, and the way in which they should be executed. The elaboration of the maintenance plan was developed for the seven Agroecological Associations of the Province of Tungurahua, with the objective of guaranteeing the good working condition of the machines and equipment found in each association to ensure the safety of the operators and employees. For the elaboration of the maintenance plan, the manufacturer's manuals of each machine were taken as a reference point, and the technical data sheets of all the machines were prepared, describing the operation of the machine and its components. Finally, the Maintenance Plan and the Management of Maintenance Tasks were prepared, the latter detailing the procedure for each task, the personal

protective equipment (PPE) to be used, tools and equipment, and materials. It was found that some machines and equipment did not have the manufacturer's nameplate and others had never been operated.

**Keywords:** maintenance, machines, technical data sheet, manuals, tasks

## 1.- Introducción

### Antecedente

El mantenimiento a tenido paso desde la revolución industrial hasta la actualidad y está sujeta a la historia del progreso técnico y cultural. En sus inicios esta actividad se limitaba a mirar de forma superficial hasta el punto en el que ahora se considera como una de las actividades fundamentales para la productividad de cualquier empresa o asociación.

El desarrollo de los planes de mantenimiento inicia con un el mantenimiento correctivo el cual indicaba la importancia económica que tenían las máquinas y el impacto de estas en la sociedad. Esta primera etapa en la evolución del mantenimiento se limitaba a la reparación de maquinaria tras una falla o avería. Un tipo de mantenimiento llamado correctivo o reactivo, que obligaba a paralizar la máquina afectada y, en consecuencia, la producción. En ese entonces, se trataba de reparaciones que podían hacerse con instrumentación y sistemas de control básicos. No era muy complejo descubrir dónde estaba la falla, ya que los componentes eran visibles y robustos.

Las preocupaciones por las fallas o averías ocurrían junto con la falla misma, y entonces ya no había nada que hacer. No existían planes de rutina, por lo que la estrategia se resumía en reparar los motores, válvulas y otros componentes cuando no había más remedio.

Para mediados del siglo XX, las máquinas utilizadas en procesos industriales conformaban una cadena productiva compleja. La producción a gran escala y el formato de línea de producción había intensificado el trabajo de las máquinas y el rendimiento dependía cada vez más de su buen funcionamiento. La idea de competitividad, reducción de costos y productividad aportada inicialmente por la industria automotriz había elevado la importancia de los activos, algo decisivo en la evolución del mantenimiento. La falla de un elemento en la cadena productiva significaba una demora inaceptable que podía acarrear pérdidas masivas a una empresa. Esto se terminó de potenciar durante la Segunda Guerra Mundial. La maquinaria pasó a ser el elemento clave para la producción de herramientas, armas, equipos y vehículos militares. Así, comenzaron los primeros programas organizados de mantenimiento preventivo.

Esta etapa en la historia del mantenimiento se enfoca en preservar la vida útil de los equipos, particularmente de los activos militares, cuyo mantenimiento correctivo significaba que no podían operarse durante las reparaciones. Era necesario evitar la falla temprana minimizando impactos y costos, y así disponer durante el mayor tiempo posible de los aviones, barcos y tanques para ir a la batalla.

En la década de 1960, el mantenimiento se basaba en la prevención y la corrección. Ambas estrategias implicaban actividades de fondo, consideradas de menor importancia y útiles solo cuando se producía una avería. El sector de mantenimiento se limitaba a electricidad, mecánica, cambio de piezas, lubricación o engrase. La noción de predicción no existía. Las rutinas del operario estaban programadas cada cierto tiempo, pero no se tenían en cuenta las condiciones de operación de cada equipo. Los planes de mantenimiento eran costosos

y muchas veces se realizaban tareas de mantención solo porque estaban programadas, pero sin una idea consciente de si realmente era necesario hacerlas en ese momento.

Como las actividades no suponían mejoras sustanciales en los equipos o instalaciones, surgió la idea del mantenimiento predictivo para monitorear con indicadores, sensores y dispositivos cada activo, y poder predecir un mal funcionamiento o una posible avería. De este modo, en lugar de realizar un mantenimiento general y sin distinciones, se pasó a la idea de tomar primero datos clave de los equipos para determinar la vida útil restante de ciertos componentes críticos. Después, se realizaban acciones de mantenimiento y se tomaban previsiones al respecto. De esta forma, se podía ahorrar en tiempo y recursos, un paso importante en la evolución del mantenimiento. No se trataba ya de dar a todos los activos igual tratamiento. Se comenzaron a aplicar técnicas de verificación mecánica como el análisis de vibraciones y ruidos. Se necesitaba de personas cada vez más especializadas, porque no todos los operarios eran capaces de leer y analizar los datos que arrojaban los sensores.

Por último, estos datos eran registrados para la generación de gráficos de tendencia que evidenciaban el comportamiento de la maquinaria a través del tiempo.

### **Objetivo del proyecto**

El proyecto tiene como finalidad la elaboración de planes de mantenimiento y un análisis en los diversos procesos de producción para las diferentes asociaciones agroecológicas pertenecientes a la provincia de Tungurahua, a fin de implementar un método efectivo para el mantenimiento de las diferentes máquinas que existen en cada

asociación y evaluar mediante un análisis correcto el proceso de producción que existe en cada una, y como estas pueden ser mejoradas a través de un estudio previo en donde se indiquen las diversas fallencias que existen.

### **Marco teórico**

#### **Plan de mantenimiento**

Este es un conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no que siguen un criterio y se aplica a una serie de equipos que existen en la planta, en una planta se tienen diversos equipos que se consideran no mantenibles desde un punto de vista preventivo, por lo que solamente se considera económico aplicar una política netamente correctiva.

El plan de mantenimiento engloba tres tipos de actividades:

- Las actividades rutinarias que se realizan a diario, y que normalmente las lleva a cabo el equipo de operación.
- Las actividades programadas que se realizan a lo largo del año.
- Las actividades que se realizan durante las paradas programadas.

Las tareas de mantenimiento son, como ya se ha dicho, la base de un plan de mantenimiento. Las diferentes formas de realizar un plan de mantenimiento que se describen en los capítulos siguientes no son más que formas de determinar las tareas de mantenimiento que compondrán el plan.

Al determinar cada tarea debe determinarse además cinco informaciones referentes a ella: frecuencia, especialidad, duración, necesidad de permiso de trabajo especial y necesidad de parar la máquina para efectuarla.

## Frecuencia

En cuanto a la frecuencia de una tarea, existen dos formas para fijarla:

- Siguiendo periodicidades fijas
- Determinándola a partir de las horas de funcionamiento

Cualquiera de las dos formas es perfectamente válido; incluso es posible que para unas tareas sea conveniente que se realice siguiendo periodicidades preestablecidas y que otras tareas, incluso referidas al mismo equipo, sean referidas a horas efectivas de funcionamiento. Ambas formas de determinación de la periodicidad con la que hay que realizar cada una de las tareas que componen un plan tienen ventajas e inconvenientes.

Así, realizar tareas de mantenimiento siguiendo periodicidades fijas puede suponer hacer mantenimiento a equipos que no han funcionado, y que, por tanto, no se han desgastado en un periodo determinado. Y por el contrario, basar el mantenimiento en horas de funcionamiento tiene el inconveniente de que la programación de las actividades se hace mucho más complicada, al no estar fijado de antemano exactamente cuándo tendrán que llevarse a cabo. Un programa de mantenimiento que contenga tareas con periodicidades temporales fijas junto con otras basadas en horas de funcionamiento no es fácil de gestionar y siempre es necesario buscar soluciones de compromiso. Más adelante, en este texto, se exponen algunas de estas soluciones.

## Especialidad

En la elaboración del plan de mantenimiento es conveniente diferenciar las tareas que realizan unos profesionales u otros, de forma que al generar las órdenes de trabajo correspondientes no se envíe al especialista eléctrico lo que debe realizar el especialista mecánico y viceversa.

Las especialidades más habituales de las tareas que componen un plan de mantenimiento son las siguientes:

- **Operación:** Las tareas de este tipo son llevadas a cabo por el personal que realiza la operación de la instalación, y normalmente se trata de inspecciones sensoriales que se realizan muy frecuentemente, lecturas de datos y en ocasiones trabajos de lubricación.
- **Campo solar:** Las tareas de este tipo son llevadas a cabo por especialistas en la realización de tareas en la zona de captación de radiación. Incluye normalmente tareas eléctricas, mecánicas y de instrumentación.

## Duración

La estimación de la duración de las tareas es una información complementaria del plan de mantenimiento. Siempre se realiza de forma aproximada, y se asume que esta estimación lleva implícito un error por exceso o por defecto.

## Importancia del proyecto

La importancia de la implementación de un plan de mantenimiento elaborado radica en el uso que se le dará; en las diferentes asociaciones agroecológicas de Tungurahua se observan una gran cantidad de máquinas, mismas que pueden estar en funcionamiento o no, considerando esto el plan de mantenimiento es importante para garantizar la vida útil de la maquinaria, lo que evita pérdidas económicas considerables y ayuda a tener un registro de las diferentes anomalías que puede tener cada una y de esta manera evitarlas a futuro.

Durante los diferentes procesos de producción existen diversas falencias que pueden ser notorias como retrasos, paros innecesarios, entre otros. Para esto un análisis de los diferentes procesos de producción ayuda a prevenir todo este tipo de fallas a través de la mejora de componente internos o externos de cada uno de estos.

## 2.- Materiales y Métodos

En la presente investigación se utilizó en primera instancia la modalidad de campo ya que fue necesario de visitas técnicas para el levantamiento de información sobre el tipo y estado de máquinas e instalaciones con esta información técnica y fotográfica se elaboraron las fichas técnicas y de estado de cada máquina. Y se complementó con la modalidad bibliográfica ya que con este método pudimos enfocar y profundizar el problema de estudio a partir de fichas, historial de vida de las máquinas, reportes, documentos científicos o técnicos de fabricante.

- **Mantenimiento correctivo:** Este tipo de mantenimiento se realiza cuando un activo ya ha fallado o funcionado mal. El objetivo del mantenimiento correctivo es restaurar el activo a su condición operativa original lo más rápido posible.

- **Mantenimiento preventivo:** Este tipo de mantenimiento se realiza de forma periódica para evitar que se produzcan averías o mal funcionamiento. El mantenimiento preventivo puede incluir tareas como lubricación, limpieza e inspección de partes o componentes.

- **Mantenimiento predictivo:** este tipo de mantenimiento utiliza datos y análisis para predecir cuándo es probable que falle un activo. El mantenimiento predictivo puede ayudar a prevenir fallas al permitir que las reparaciones se realicen antes de que sean necesarias.

Ya que las acciones de mantenimiento correctivas son posteriores a la falla y para las predictivas se necesita de datos de funcionamiento de las máquinas en el presente caso de estudio la mayoría de las asociaciones de MAG mantenían en un estado de no funcionamiento de las máquinas con lo cual se procede con un plan

de mantenimiento preventivo y los siguientes pasos generales.

- Nombre y código del equipo.
- Datos generales y especificaciones técnicas.
- Descripción de su uso o función dentro del proceso.
- Instructivo de funcionamiento.
- Parámetros y valores referenciales, en los cuales su funcionamiento es correcto.
- Análisis de criticidad del equipo.
- Modelo de mantenimiento recomendado.
- Lista de repuestos críticos y repuestos no críticos.
- Lista de consumibles.

Para proceder con la intervención del mantenimiento preventivo en los centros de acopio del MAG y con la elaboración de los planes se estimaron los siguientes materiales:

**Tabla 1.** Cotizaciones materiales.

Material	Marca	Cantidad	Valor referencial
Aceite	Motorex	5 galones	99,29 \$
Grasa	Multifak EP 2 (CHEVRON)	5 libras	26,15 \$
Pintura anticorrosiva color gris	WESCO	2 litros	13,52 \$
Lijas de agua #80	FANDELLI	10 unidades	4,00 \$
Brochas de 3 pulgadas	LIZA	2 unidades	5,40 \$
Guantes mecánicos de nitrilo	Tomas Bodero	2 pares	4,75 \$
Guaípe	Común	5 libras	4,00 \$
Detergente	DEJA	1 kilogramo	3,00 \$
Lavavajilla de 850 gr	AXION	1 unidad	2,00 \$
Estropajo metalizado	Click	2 paquetes	2,00 \$
<b>Total</b>			<b>164,11 \$</b>

### 3.- Resultados

#### DATOS


La recolección de datos se realizó durante las inspecciones a las diferentes asociaciones, realizado por los estudiantes que conforman el grupo de vinculación 2.3 juntamente con los representantes y técnicos encargados de cada una de las asociaciones, mediante la observación y descripción de la situación de cada una de las asociaciones los datos recolectados se muestran en las fichas técnicas, fichas de estado técnico de las máquinas, entre otros documentos. En algunas asociaciones se evidenció el buen funcionamiento, manejo y organización de las maquinas, lo que resulto con la obtención de datos más eficiente a comparación de las demás asociaciones que no constan con la documentación e información necesaria para el funcionamiento y manejo de las máquinas.

#### PRODUCTOS


- Análisis de las condiciones en las cuales se encuentran las maquinas en cada una de las asociaciones.
- Informe del estado de las máquinas en cada una de las asociaciones, para determinar mejoras necesarias.
- Informe de mantenimiento de máquinas en base al diagnóstico del estado actual.

Para la obtención de documentos referente a las máquinas existente en las diferentes asociaciones se utilizó los siguientes formatos detallados en las ilustraciones.

#### Imagen 1: Codificación de fichas técnicas

	<b>Codificación de fichas</b>			Código (ficha):	ABAPP-FT-2.3-01
				Versión (ficha):	01
				Fecha de elaboración:	22/05/2023
				Fecha de modificación:	22/05/2023
Elabora:	Grupo 2.3	Área:	Producción		
Revisa:	Ing. Daniel Arregui	Encargado de área:			
Aprueba:	Ing. Daniel Arregui	Nombre del equipo:			
ABAPP		FT (ficha técnica)	2.3	01	<b>Código ABAPP-FT-01-01</b>
Asociación artesanal de producción de bienes agrícolas y pecuarias del cantón Pillaro		Nombre de ficha	Nº de grupo	Nº de ficha	

**Imagen 2:** Codificación de máquinas

	<b>Codificación de máquinas</b>			Código (fecha):	ABAPP-FT-0.
				Versión (fecha):	01
				Fecha de elaboración:	22/05/2023
				Fecha de modificación:	22/05/2023
				Área:	Producción
Elabora:	Grupo 2.3	Área:		Producción	
Revisa:	Ing. Daniel Arregui	Encargado de área:			
Aprueba:	Ing. Daniel Arregui	Nombre del equipo:			
PR (producción)	CDG (Clasificadora de granos)	EPK (Ecuapack)	01	Código PR-CDG-EPK	
Área técnica	Nombre de la máquina	Nombre de la empresa	Numero de la máquina		
PR (producción)	EVD (Envolvador)	EPK (Ecuapack)	02	Código PR-EVD-EPK	
Área técnica	Nombre de la máquina	Nombre de la empresa	Numero de la máquina		


**Imagen 3:** Ficha de datos técnicos y características

	<b>FICHA DE DATOS TÉCNICOS Y CARACTERÍSTICAS</b>			Código (fecha):	ABAPP-FT-2.3-01
				Versión (fecha):	01
				Fecha de elaboración:	22/05/2023
				Fecha de modificación:	22/05/2023
				Área:	Producción
Elabora:	Grupo 2.3	Encargado de área:		Producción	
Revisa:	Ing. Daniel Arregui	Nombre del equipo:		Clasificadora de granos	
Aprueba:	Ing. Daniel Arregui	Nombre del equipo:		Clasificadora de granos	
					
					
					
					
<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES</b>					
MARCA:	EMPAC MACHINE				
MODELO:	CA-TNL-001				
FABRICACION:	2014				
VOLTAJE:	230 V				
S/N:	TNL2014007				
POTENCIA:	2 HP				
AMPERAJE:	8.1 A				
Función:	Clasificar granos.				
<b>OBSERVACIONES</b>					
La máquina no está en funcionamiento.					
Nivel de aceite lubricante: Bajo					
Estructura de la máquina con escoria, polvo y suciedad.					

**Imagen 4:** Ficha de estado técnico de equipos

	<b>FICHA DE ESTADO TÉCNICO DE EQUIPOS</b>			Código (fecha):	ABAPP-FT-2.3-01	
				Versión (fecha):	01	
				Fecha de elaboración:	22/05/2023	
				Fecha de modificación:	22/05/2023	
				Área:	Producción	
Elabora:	Grupo 2.3	Encargado de área:		Producción		
Revisa:	Ing. Daniel Arregui	Nombre del equipo:		Clasificadora de granos		
Aprueba:	Ing. Daniel Arregui	Nombre del equipo:		Clasificadora de granos		
<b>Clasificadora de granos</b>						
Modelo: CA-TNL-001		Marca: EMPAC MACHINE				
Código: PR-CDG-EPK-01		Sección: PRODUCCION				
Manuales:		Planos:		Repuestos:		
SI:	No. X	SI:	No. X	SI:	No. X	
<b>INSPECCIONAR</b>		<b>METODO</b>		<b>MALO</b>	<b>REGULAR</b>	<b>BUENO</b>
Conexiones eléctricas		Visual		X		
Estado del motor		Visual		X		
Estado de la estructura		Visual			X	
Bueno=1 Regular= 0.8 Malo= 0.5		Sumatoria:1.8/3		<b>Conclusión: El equipo no está en funcionamiento.</b>		
Tipo de mantenimiento recomendado		Fotografía de la maquina				
Mantenimiento correctivo						

**Imagen 5:** Plan de mantenimiento

	<b>PLAN DE MANTENIMIENTO</b>			Código (fecha):	ABAPP-PM-2.3-01
				Versión (fecha):	01
				Fecha de elaboración:	22/06/2023
				Fecha de modificación:	22/06/2023
				Área:	Producción
Elabora:	Grupo 2.3	Encargado de área:		Producción	
Revisa:	Ing. César Arregui	Nombre del equipo:		Pillaro	
Aprueba:	Ing. César Arregui	Nombre del equipo:		Pillaro	
EQUIPO: CLASIFICADORA DE GRANOS				SISTEMA: CUERPO ESTRUCTURAL	
TAREA	TIPO DE MANTENIMIENTO	FRECUENCIA	EVALUACION DE FACTIBILIDAD	RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO	
Revisión visual de los cordones de soldadura	Preventivo	4032 h (6 meses)	Factible técnicamente	Técnico de mantenimiento	
Limpieza de la estructura	Preventiva	2688 h (16 semanas)	Factible técnicamente	Técnico de mantenimiento	
Revisión y ajuste de pernos de anclaje	Preventiva	3000 h (18 semanas)	Factible técnicamente	Técnico de mantenimiento	
Verificar el torque de los pernos de anclaje	Preventiva	3000 h (18 semanas)	Factible técnicamente	Técnico de mantenimiento	
Revisión (equipo) del espesor de las bandejas inclinadas	Preventiva	4032 h (24 semanas)	Factible técnicamente	Técnico de mantenimiento	
Pruebas de tintas penetrantes en los cordones de soldadura(pasos)	Predictivo	2688 h (16 semanas)	Factible técnicamente	Técnico de mantenimiento	
Aplicar mantenimiento predictivo mediante la técnica de vibraciones en motor.	Predictivo	5000h (30 semanas)	Factible técnicamente	Técnico de mantenimiento	
Pulir la superficie del camino de los rodillos	Preventivo	4032 h (24 semanas)	Factible técnicamente	Técnico de mantenimiento	
Pintar la estructura	Preventiva	Annual	Factible técnicamente	Técnico de mantenimiento	

**Imagen 6:** Gestión de las tareas de mantenimiento

	<b>GESTIÓN DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO</b>			Código (fecha):	ABAPP-GTM-2.3-01
				Versión (fecha):	01
				Fecha de elaboración:	12-06-2023
				Fecha de modificación:	12-06-2023
				Área:	Producción
Elabora:	Grupo 2.3	Encargado de área:		Producción	
Revisa:	Ing. César Arregui	Nombre del equipo:		Pillaro	
Aprueba:	Ing. César Arregui	Nombre del equipo:		Pillaro	
<b>Clasificadora de granos</b>					
Tarea:	Limpieza general	Frecuencia:	4 semanas (lta)		
Personal:	Técnico Mecánico	Tiempo estimado:	2 horas		
<b>PROCEDIMIENTO Y DETALLE DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO</b>					
Máquina apagada <ul style="list-style-type: none"> <li>Apagar la máquina</li> <li>Desconectar la máquina de cualquier fuente de energía.</li> <li>Retirar los restos de grano existentes.</li> <li>Remover la escoria y suciedad de la estructura de la máquina.</li> <li>Limpieza las placas y etiquetas de identificación.</li> <li>Limpieza la caja de control.</li> <li>Limpieza los cilindros deslizantes.</li> <li>Limpieza la plataforma deslizante</li> <li>Limpieza las bandejas inclinadas.</li> </ul>					
<b>PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD</b>					
* Se debe utilizar los Equipos de Protección Personal (EPP) completo: Overoll, gafas, zapatos de seguridad, casco y guantes de puños o de nitrilo. * Se debe apagar el motor, cortar el paso de corriente. * Una vez finalizado el trabajo, el responsable de este debe dejar limpio y ordenado el lugar de trabajo y las herramientas utilizadas.					
<b>Herramientas y equipos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Máquina caja de herramientas.</li> <li>Llave Hexagonal</li> <li>Multímetro</li> </ul>		<b>Repuestos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sellos conjunto de impulsión</li> </ul>	<b>Materiales:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Escoba</li> <li>Trapos y absorbentes</li> <li>Guape</li> <li>Acetate ltriano</li> <li>Pasta DOW CORNING</li> </ul>		

## INTERPRETACIONES

Con los datos manifestados en los diferentes documentos, se realizó el diagnóstico de las máquinas en cada asociación, permitiendo elaborar planes de mantenimiento de tipo correctivo, preventivo y predictivo, así como también posibles tareas vinculadas a estos mantenimientos con el propósito de preservar la vida útil y buen estado de las máquinas. También se evidenció que las asociaciones en las cuales se desarrolla el proyecto están dedicadas a la producción y comercialización de vegetales.



## COMENTARIOS

El mejoramiento de las actividades de producción de cada asociación depende de las condiciones de estado de las máquinas y con lo que cuenta cada asociación, este proyecto apoya a las distintas asociaciones con el diagnóstico realizado por los estudiantes de Ingeniería Mecánica, lo que ha permitido presentar la información relacionada al mantenimiento y mejoramiento del estado funcional de las máquinas.

### 4.- Discusión

El proyecto se orientó a potenciar el desarrollo de cada centro de acopio que están ubicados en diferentes partes de la provincia, más específicamente en los cantones de Tungurahua, como es Cevallos, Quero, Pelileo, Píllaro, Patate y parroquias como Montalvo, Alobamba y Santa rosa, en referencia a que el ministerio de agricultura y ganadería (MAGAP) implemento varios centros donde se desarrollaran diferentes actividades de producción a la que el lugar donde este ubicado se dedique y sea beneficioso para la agricultura y ganadería.

Las organizaciones vinculadas al sector de producción, cultivo y ganadería que de manera indirecta aportaron al desarrollo de estos centros se han manifestado conjuntamente con la Academia en la Universidad Técnica de Ambato, para llevar a cabo proyectos de vinculación que están estrechamente relacionados con la carrera de ingeniería mecánica y que ayudaran a los estudiantes a mejorar sus prácticas de servicio con la comunidad, por esta razón se han realizado acciones que comprometen el cumplimiento y el desarrollo de objetivos y parámetros específicos para cumplir con este proyecto. Además de requerimientos tecnológicos y prácticos para el emplearlos en el campo.

El objetivo 1 (Identificar cada centro de acopio y sus equipos), después de lo mencionado en los resultados, nuestro grupo se acercó a cada centro de acopio para realizar una inspección visual en la que pudimos detallar cuantas maquinas existían en ese lugar y si se encontraban en funcionamiento, a partir del desarrollo de fichas técnicas y estados técnicos logramos determinar el estado en el que el centro de acopio se encontraba, lo que nos lleva al objetivo 2 de este proyecto (Diagnosticar el estado de las maquinas), esto se realizó después de la inspección visual y de los estados técnicos donde la mayoría de centros de acopio no tenían en funcionamiento sus equipos y por lo tanto algunas maquinas no estaban en uso y tampoco tenían un mantenimiento.

En otros centros algunas maquinas estaban completamente nuevas y empaquetadas y nuestro trabajo era dar un diagnóstico de ellas. Todas las maquinas debían tener funcionamiento o estar en constante mantenimiento por lo que nuestro proyecto se encamino al objetivo 3 (Gestionar tareas técnicas), en la que se detallaron más de una tarea por cada maquina en cada centro de acopio para poder ponerlas en funcionamiento detallando cada valor y significado de los componentes de cada máquina. Cada tarea cumple con una función específica y detalla que se debe hacer en cada mantenimiento. Lo que nos lleva al último objetivo de nuestro proyecto, el objetivo 4 (Planes de mantenimiento), en la que cada maquina necesitaba llevarse a cabo un plan de mantenimiento durante cierto tiempo y que con eso se cumplan los parámetros de funcionamiento anteriormente mencionados, cada plan de mantenimiento debe detallar cada proceso a realizarse en las máquinas para efectivizar su uso al momento de producir o generar algún producto. Cada plan de mantenimiento tiene una cierta criticidad de valores en las que se

detallan si el mantenimiento debe ser preventivo o correctivo.

El mejoramiento de los procesos de producción de alto valor agregado debe ser potenciando con ayuda de la tecnología, innovación, capacitación y asistencia técnica, estimulando el crecimiento de la producción, orientados a la aplicación de normas de buenas prácticas de manufactura y buenas prácticas de higiene. Con el trabajo conjunto de profesores, estudiantes y asociados se logró identificar las necesidades y problemas que presentaron los centros de acopio para el proceso de producción o cultivo, se obtuvo un documento técnico que beneficiará a la asociación que les ayudará a cumplir su objetivo y mantener las maquinas en buen estado para un correcto funcionamiento a través de los planes de mantenimiento anteriormente mencionados.

## 5.- Conclusiones

- La elaboración del plan de mantenimiento para las Asociaciones Agroecológicas de la Provincia de Tungurahua fue un proceso importante que permitió determinar las tareas necesarias para mantener en buen estado las máquinas y equipos en cada asociación.
- El objetivo principal del plan fue garantizar la seguridad de los operarios y empleados, asegurando un adecuado funcionamiento de las máquinas. Para ello, se utilizaron los manuales del fabricante como referencia, se realizaron fichas técnicas para describir el funcionamiento de cada máquina y se elaboró un plan detallado que incluye procedimientos, equipos de protección personal, herramientas y materiales necesarios.
- Durante el proceso, se identificaron algunas deficiencias, como la falta de placas de identificación en algunas máquinas y equipos que no habían sido utilizados previamente.
- La elaboración del plan de mantenimiento fue fundamental para establecer pautas claras y efectivas que aseguren el correcto mantenimiento y la seguridad en el uso de las máquinas y equipos.
- El mantenimiento ha evolucionado desde un enfoque reactivo y correctivo hasta incluir estrategias preventivas y predictivas. Inicialmente, el mantenimiento se limitaba a reparar las máquinas después de una avería, pero con el tiempo se comenzó a reconocer la importancia de prevenir las fallas y minimizar el impacto en la producción.
- El desarrollo de planes de mantenimiento se volvió fundamental para garantizar el buen funcionamiento de los equipos y activos, especialmente en entornos industriales y productivos. Los planes de mantenimiento incluyen actividades rutinarias, programadas y realizadas durante paradas programadas.
- La frecuencia de las tareas de mantenimiento puede determinarse siguiendo periodicidades fijas o basándose en las horas de funcionamiento de los equipos. Ambos enfoques tienen ventajas e inconvenientes, y es necesario encontrar soluciones de compromiso al combinar ambas formas de determinación.
- Es importante diferenciar las tareas de mantenimiento según la especialidad requerida, asignando las tareas adecuadas a los profesionales correspondientes.
- La duración estimada de las tareas de mantenimiento es una información complementaria, aunque se reconoce que esta estimación puede tener cierto margen de error.

- La implementación de un plan de mantenimiento es importante para garantizar la vida útil de la maquinaria y evitar pérdidas económicas significativas. Además, el análisis de los procesos de producción ayuda a identificar falencias y mejorar la eficiencia de estos, evitando retrasos y paros innecesarios.
- El proyecto de diagnóstico realizado por los estudiantes de Ingeniería Mecánica (grupo 2.3 de vinculación) es de gran importancia para el mejoramiento de las actividades de producción en las asociaciones dedicadas a la producción y comercialización de vegetales.
- Mediante el diagnóstico de las máquinas en cada asociación y la elaboración de planes de mantenimiento, se busca preservar la vida útil y el buen estado de las máquinas. Estos esfuerzos contribuyen al mantenimiento y mejoramiento del estado funcional de las máquinas, lo cual tiene un impacto directo en el desarrollo de las actividades productivas.
- El proyecto apoya a las asociaciones agrícolas al proporcionarles información relevante sobre el mantenimiento de las máquinas, lo que les permite optimizar su funcionamiento y, por ende, mejorar su producción.