



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa –  
Cajamarca 2018

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO  
ACADÉMICO DE: Bachiller en Ingeniería Industrial**

**AUTOR(ES):**

Elmer Ronald Rodríguez Calderón (ORCID: 0000-0003-1561-3988)

Silver Alberto Vásquez Paredes (ORCID: 0000-0001-8174-8595)

Wilfredo Valencia Carrasco (ORCID: 0000-0002-6465-6629)

**ASESOR:**

Mg. Jenner Carrascal Sánchez. (ORCID: 0000-0001-6882-8339)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Gestión Empresarial y Productiva

**CHICLAYO-PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres: Valencia, Rodríguez, Vasquez. Quienes se sacrificaron para darnos una educación, han sido parte fundamental para escribir este proyecto y por estar siempre con nosotros, por darnos grandes enseñanzas para crecer y a que si caemos debemos levantarnos, por ser las bases que nos ayudaron a llegar hasta aquí. Si ellos son los protagonistas de este “sueño alcanzado”

A nuestros maestros, quienes se empeñaron en lograr que entraran sus enseñanzas en nuestras cabecitas, a nuestros amigos, quienes siempre nos alentaron a la realización de este proyecto y en general a todos los que de alguna manera nos ayudaron a lo largo de estos años, para que pudiéramos concretar este proyecto.

Sabemos que estas palabras no son suficientes para expresar nuestro agradecimiento, pero esperamos que, con ellas, se den a entender nuestros sentimientos de aprecio y cariño a todos ellos.

**Wilfredo, Elmer y Silver**

## **AGRADECIMIENTO**

A dios por avernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Damos gracias a nuestros padres por el apoyo incondicional en todo momento, por los valores que nos han inculcado en el transcurso de nuestras vidas.

Le agradezco la confianza, apoyo y dedicación de tiempo a nuestros formadores: Manuel Vasquez, Jenner Carrascal. Por haber compartido con nosotros sus conocimientos y sobre todo su amistad

A nuestros compañeros: Wilfredo, Silver, Elmer, Oscar, Miller, Ronald, Anilson, Iván, Wilder, Darwin; compañeras: Ana Luisa, Esther, Rosa, Celina, Grethel. Por ser tan significativos en nuestras vidas y por haber hecho el papel de una familia verdadera en todo momento, gracias por apoyarnos unos a otros, comprensión, amistad y por haber hecho en nuestra etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidaremos

**Wilfredo, Elmer y Silver**

## Página del Jurado

### ACTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

El Jurado encargado de evaluar el Trabajo de Investigación presentado por los estudiantes:

**RODRÍGUEZ CALDERÓN ELMER RONALD, VASQUEZ PAREDES SILVER ALBERTO, VALENCIA CARRASCO WILFREDO;** cuyo Título es: **"PLAN DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA EMPRESA INGESA – CAJAMARCA 2018"**.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **14 (catorce)**.

Chiclayo, 20 de julio del 2019

  
Dr. José Manuel Barandiarán Gamarra  
Presidente

  
Mg. Jenner Carrascal Sánchez  
Secretario

  
Mg. Celso Purihumán Leonardo  
Vocal

## Declaratoria de Autenticidad

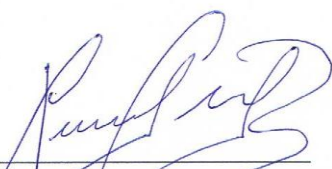
### Declaratoria de Autenticidad

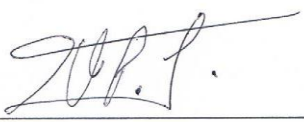
Elmer Ronald Rodríguez Calderón 47449533, con DNI, Silver Alberto Vasquez Paredes con DNI 47000088, Wilfredo Valencia Carrasco con DNI 48059112, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompaña es veraz y auténtica.

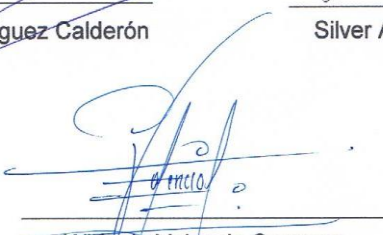
También declaramos bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en el presente proyecto de investigación son auténticos y veraces.

En tal sentido se a su la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como así de información aportado por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo, 21 de julio del 2019

  
Elmer Ronald Rodríguez Calderón

  
Silver Alberto Vasquez Paredes

  
Wilfredo Valencia Carrasco

# ÍNDICE

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del Jurado .....	iv
Declaratoria de Autenticidad.....	v
Índice.....	vi
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN:.....	12
1.1 Realidad Problemática.....	12
Nacional.....	12
Local.....	12
1.2 Trabajos Previos.....	13
1.3 Teoria Relacionado al Tema.....	15
1.4 Formulación del Problema.....	17
1.5 Justificación del Estudio.....	17
1.6 Hipótesis.....	18
1.7 Objetivo.....	18
Objetivo General .....	18
Objetivos Específicos.....	18
II. MÉTODO.....	18
2.1. Diseño de Investigación .....	18
2.2. Población y Muestra.....	20
2.3 Técnicas e instrumentación de recolección de datos, valides y confiabilidad...20	
Técnicas de Recolección de datos .....	20
Instrumentos.....	20

2.4. Validez y confiabilidad de recolección de datos. ....	20
III. RESULTADOS. ....	22
Procedimiento General del Mantenimiento Preventivo .....	22
Ejecución del Plan de Mantenimiento. ....	26
IV. DISCUSIÓN. ....	35
V. CONCLUSIONES. ....	37
VI. RECOMENDACIONES. ....	38
VII. REFERENCIAS .....	39
ANEXOS. ....	40
Lista de equipos relacionados al mantenimiento. ....	40
Cronograma de mantenimiento para los equipos de la empresa Ingesa. ....	43
Flujograma del mantenimiento. ....	44
Acta de aprobación de originalidad de trabajo de investigación. ....	47
Autorización de publicación de trabajo de investigación en repositorio institucional Ucv	48
Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1:</i> Tarea de mantenimiento.....	16
<i>Figura 2:</i> Diagrama de Ishikawa. ....	23
<i>Figura 3:</i> Diagrama de Pareto.....	24
<i>Figura 4:</i> Cronograma de mantenimiento preventivo.....	26
<i>Figura 5:</i> Flujo-grama del mantenimiento.....	29
<i>Figura 6:</i> Diagrama de Pareto después de aplicado el plan de gestión de mantenimiento.	30



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Tabla de Operacionalización</i> .....	19
Tabla 2: <i>Lista de equipos</i> .....	21
Tabla 3: <i>Diagrama de Pareto</i> .....	24
Tabla 4: <i>Diagrama de Pareto después de aplicado el plan de gestión de mantenimiento.</i>	30

## RESUMEN

El presente trabajo investigación tiene por objetivo elaborar un plan de gestión de mantenimiento preventivo que nos permita tener una mayor disponibilidad de los equipos de la empresa INGESA SAC. Con diseño de investigación del tipo aplicada, descriptivo, no experimental, se describieron las variables y se analizaron de modo que las acciones recomendadas se puedan aplicar en el futuro.

A través de instrumentos de análisis que se utilizaron que fueron el diagrama de Ishikawa y Pareto, lo que nos permitió encontrar que el principal problema, encontrándose la falta de un plan de mantenimiento preventivo para sus equipos.

Los resultados se Cómo se pude observar en nuestro análisis se ha logrado reducir los problemas de mantenimiento a 57 que sería el 38 % de nuestras causas que faltarían reducir. ya que sin aplicar nuestro plan de mantenimiento se obtuvo que teníamos 150 que serían el 100% de nuestras causas que originaban los problemas en el mantenimiento expresado en porcentaje, se diría que se logró una disminución del 62% de causas de fallas en el mantenimiento.

**Palabras clave:** Plan, mantenimiento preventivo, disponibilidad.

## ABSTRACT

The objective of this research work is to develop a preventive maintenance management plan that allows us to have a greater availability of the INGESA SAC company's equipment. With research design of the applied, descriptive, non-experimental type, the variables were described and analyzed so that the recommended actions can be applied in the future.

Through analysis instruments that were used that were the diagram of Ishikawa and Pareto, which allowed us to find that the main problem, finding the lack of a preventive maintenance plan for their equipment.

The results are how we could see in our analysis has managed to reduce maintenance problems to 57 which would be 38% of our causes that would be reduced. Since without applying our maintenance plan it was obtained that we had 150 that would be 100% of our causes that caused the maintenance problems expressed in percentage, it would be said that a 62% decrease in causes of maintenance failures was achieved.

**Keywords:** Plan, preventive maintenance, availability.

## **I.INTRODUCCIÓN:**

### **1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.**

#### **INTERNACIONAL.**

IntegraMarkets (2018) “las operaciones de mantenimiento datan de la revolución industrial, cuando los procesos comenzaron a exigir un mejor desempeño, con lo cual las tareas se volvieron más complejas, requiriendo de una organización y recursos especiales, en aquella época las tareas eran básicamente correctivas. A raíz de la Segunda Guerra Mundial, nace el concepto de fiabilidad, lo que implicaba que el objetivo del mantenimiento pasaba de solucionar problemas a prevenir su ocurrencia, en la actualidad las operaciones de mantenimiento se centran en realizar estudios sobre los equipos y procesos susceptibles a fallo, aplicando técnicas estadísticas, metodologías de medición, gestión económica de procedimientos, integración multidepartamentos, entre otras, que permitan planificar las tareas y recursos adecuados para evitar que se produzcan fallas o paradas en la producción (p.4)”

#### **NACIONAL.**

A nivel nacional las empresas tienden a implementar sus temas de gestión de mantenimiento, puesto que, se han dado cuenta de la importancia de estas gestiones para con sus patrocinadas y la disminución de los costos por tiempos muertos, los cuales les permiten reducir sus costos de producción, lo cual los lleva a una mejor competitividad con el resto de empresas de su rubro. En nuestra patria peruana, los tipos de mantenimiento se han desarrollado desde una perspectiva de manera igual, que la inclusión de las gestiones de mantenimiento preventivo por las empresas de mayor estatus a nivel del mercado nacional, en relación con el auge y desarrollo de estos tipos de mantenimiento en las empresas nacionales; puesto que, las empresas de mediana y pequeña envergadura han tenido que crecer por las mismas necesidades que implica estas gestiones en el mercado y por ende la implementación sus planes de mantenimiento.

## **LOCAL.**

En la actualidad las empresas en la región Cajamarca no cuentan con sus propios planes de mantenimiento preventivo, que les pueda ayudar que sus activos tengan una mayor disponibilidad, puesto que la gran mayoría lo toma como gastos innecesarios las programaciones de mantenimiento y creen que al no realizar un plan de mantenimiento están ahorrando.

INGESA no es la excepción, puesto que no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo que le permita tener una mayor disponibilidad de sus equipos y reducir sus costos en la reparación de sus equipos, puesto que sus componentes deteriorados tienden a afectar a los componentes buenos lo que conlleva a un mayor costo de reparación.

Sin embargo, dada la problemática actual, la empresa Ingesa se encuentra en la implementación de un plan de gestión de mantenimiento preventivo, el cual será de gran importancia para la reducción de sus costos en mantenimiento y la mayor disponibilidad de equipos con lo que se pretende lograr un incremento en la producción. Entonces al contar con dicho plan de mantenimiento preventivo se tendrá un mejor servicio para con sus clientes.

## **1.2 . TRABAJOS PREVIOS.**

### **A NIVEL INTERNACIONAL**

**(Junco, 2015)** en su tesis desarrollada para su título. Obteniendo como principales problemas tales como: quejas y reclamos manifestadas por parte de los clientes por la mala calidad operativa de los equipos utilizados por la empresa de servicios aeroportuarios SWISSPORT/EMSA S.A. Su tesis tuvo como objetivo garantizar que la mayor parte de equipos pesados estén disponibles para su uso y con un rendimiento óptimo. Finalmente, el investigador llegó a la conclusión, los componentes que tienen mayor reacondicionamiento y fallas en las operaciones en el servicio de las aeronaves son en los sistemas eléctricos, sistemas hidráulicos, sistemas mecánicos con un total de 552 horas/año, dando una pérdida económica representativa de \$ 101.691,00 durante el año 2014.

## **A NIVEL NACIONAL**

**(Villena, 2017)** en su tesis “Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento de equipos bajo las técnicas del TPM en una empresa constructora” “para optar el título profesional de ingeniero industrial. El investigador noto los siguientes problemas: exceso de horas de la ejecución del mantenimiento correctivo en los equipos en las obras en ejecución, fallas inesperadas en los equipos mientras están desarrollando operaciones propias de la obra, incremento de los costos de mantenimiento de los equipos y maquinarias solicitud de repuestos y servicio de terceros para calibraciones y ajustes mayor es por reparaciones de urgencia. En el proyecto el autor tiene como objetivo aumentar la disponibilidad de los equipos y maquinarias de movimiento de tierra mediante la técnica del mantenimiento productivo total (TPM) y generar un planeamiento del control de mantenimiento para las unidades a fin de incrementar la productividad y disponibilidad de los equipos. En conclusión, aplicando la implementación del plan de mantenimiento propuesto refleja en un incremento de la disponibilidad mecánica de la flota y en la confiabilidad de los componentes más críticos (bomba hidráulica principal). Asimismo, podría incrementar el rendimiento actual de la flota. se analizo al área de mantenimiento, mediante una auditoría. Esta tuvo como resultado un 47% de rendimiento del área, lo que se consideró un bajo rendimiento. Con el plan del TPM se proyecta alcanzar un nivel de rendimiento aceptable de un 65%. También se estima que con la implementación de la técnica del TPM a los equipos maquinarias se va a tener un ahorro anual de aproximadamente s/. 151,000.00 en el primer año”.

## **A NIVEL LOCAL**

**(Altamirano, y otros, 2016)** en su tesis. “Para optar el título profesional de ingeniería industrial. Los autores pudieron evidenciar los problemas de paradas en las máquinas y equipos que intervienen en los distintos procesos como se detalla: en la etapa de fermentación 87.5% de los equipos tienen fallas, en el área de destilación un 53.85% de equipos que presentan fallas y en el área de producción de vapor el 77.8% de equipos que presentan fallas con una tasa de fallos y un tiempo medio ocurrido entre fallas de 6.73 días en el proceso de fermentación,

12.75 en el proceso de destilación y con un costo de realizar el mantenimiento correctivo de s/. 20,880.00 las cuales generan interrupciones en el proceso productivo, lo que le no le permite cumplir con la producción proyectada y por lo tanto con la atención oportuna a sus clientes, además se presentan desperdicios que originan altos costos de producción. Esta situación perjudica a la economía de la empresa. En este proyecto los autores tienen como objetivo elaborar un plan de gestión de mantenimiento preventivo para mejorar la producción en la empresa destilería Naylamp - Chiclayo. Logrando a una de sus conclusiones que los tiempos de paro en las etapas de proceso productivo, fueron de 145 horas en la etapa de fermentación, 90,25 horas en el área de destilación y 91 horas en área de producción de vapor, concluyendo que fueron de mucha importancia para la determinación del MTBF, siendo este uno de los indicadores de la confiabilidad que ayudaron en la determinación de las etapas críticas”.

### 1.3. TEORIA RELACIONADO AL TEMA.

**Plan de mantenimiento:** (IntegraMarkets Escuela de Gestión Empresarial, 2018) “Los equipos desde el punto vista de elementos individuales, siguen políticas de mantenimiento en el día a día, estas se basan en las estratégicas de mantenimiento clásico, las cuales se basan en el desarrollo de tareas de conservación, revisión y reparación”.

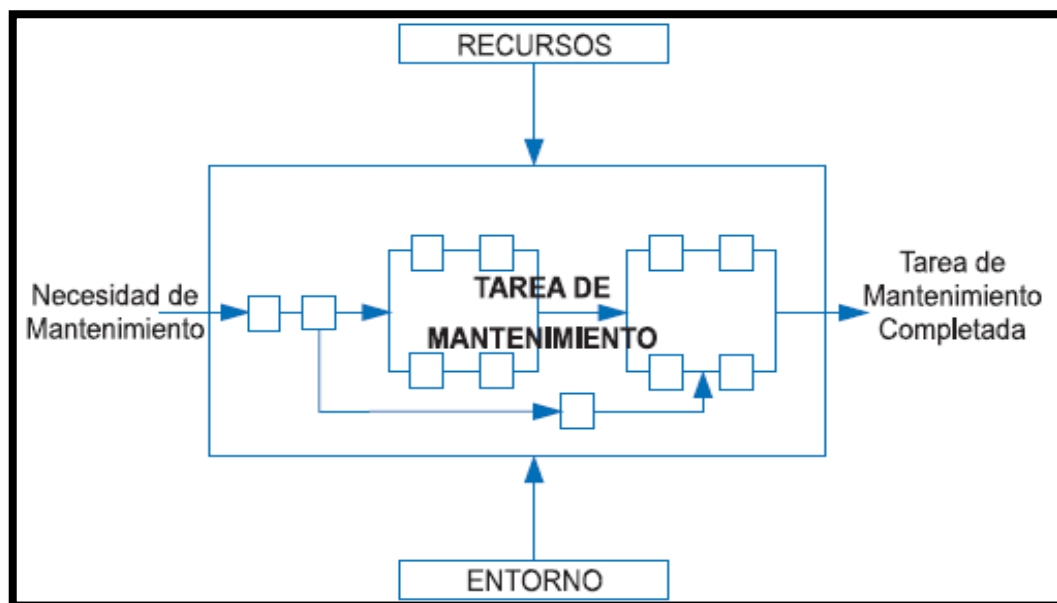
**Conservación:** Son el conjunto de tareas que al realizarlo nos conlleva que el repuesto este en un estado óptimo de funcionamiento también se considera la limpieza del equipo en este punto.

**Revisión:** es el proceso que nos ayuda a saber en qué condiciones se encuentra el equipo y sus repuestos.

**Reparación:** Viene a ser el cambio de los componentes deteriorados o en su defecto de aquellos repuestos que han llegado a su tiempo de vida y que nos especifica el fabricante del repuesto.

**Tarea de mantenimiento:** (Knezevic, 1996) “Una tarea de mantenimiento es el conjunto de actividades que debe realizar el usuario para mantener la funcionabilidad del elemento o sistema. De esta forma, la entrada para el proceso de mantenimiento está representada por la necesidad de ejecución de una tarea específica a fin de que el usuario conserve la funcionabilidad del

elemento o sistema, mientras que la salida es la propia realización de la tarea de mantenimiento, como se muestra en la Figura. Es necesario fijarse que cada tarea específica requiere recursos específicos para su finalización, llamados recursos para la tarea de mantenimiento. También es importante recordar que cada tarea se realiza en un entorno específico, radiación solar, humedad, temperatura y situaciones similares, que pueden tener un impacto significativo en la seguridad, precisión y facilidad de la finalización de la tarea”.



Fuente: (Knezevic, 1996).

**Figura 1:** Tarea de mantenimiento.

**Mantenimiento:** Oliveiro (2012) el mantenimiento tiene como objetivo de garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos mediante programas de prevención y predicción de fallas, reparación de daños y mejoramiento continuo de sus condiciones operativas con la política de cero defectos.

**Tipos de mantenimiento:** Se consideran numerosos tipos de mantenimiento, pero los más comunes son: el mantenimiento nivel usuario, mantenimiento correctivo, mantenimiento preventivo, mantenimiento predictivo y mantenimiento nivel cero.

**Mantenimiento nivel usuario:** (IntegraMarkets Escuela de Gestión Empresarial, 2018) “Consiste en la realización de tareas cotidianas realizadas



por el mismo operador de los equipos, básicamente se trata de trabajos de limpieza, inspección visual, toma de datos”.

**Mantenimiento Correctivo:** (Sánchez, 2006), “Mantenimiento correctivo es un grupo de tareas de reparación y sustitución de elementos dañados por repuestos que se realiza cuando aparece el fallo. Este sistema resulta aplicable en sistemas complejos, normalmente componentes de lubricación, apriete de tornillos”.

**Mantenimiento preventivo:** (Zandin, 2005) Viene a ser la planificación, programación y ejecución sistemática de un esquema de mantenimiento necesario para que se puedan obtener una mayor disponibilidad de los bienes de nuestra patrocinada, prolongar los tiempos de funcionabilidad de los bienes de capital y así ampliar el tiempo de ciclo de vida. Incluye las tareas de inspección, limpieza, lubricación, remplazo o reparación y se programa anualmente a intervalos regulares, planificados.

**Mantenimiento predictivo:** (Zandin, 2005) “Consiste en la utilización de instrumentos que aumenten los sentidos de la visión, la audición y el tacto, para predecir que componente fallara y cuando. El ingeniero industrial desarrolla un programa de mantenimiento predictivo para analizar la condición del equipo, mientras se está utilizando, a fin de determinar los intervalos óptimos de reparación y evitar tiempo improductivo costoso, no programado”.

**Mantenimiento nivel cero:** (IntegraMarkets Escuela de Gestión Empresarial, 2018) “Es aquel mantenimiento programado con la finalidad de llevar al equipo a un punto como si estuviera salido recién de fábrica (cero horas de funcionamiento), lo cual implica reemplazar componentes críticos, renovar piezas, reparar partes, etc”.

**Función de mantenibilidad:** (Knezevic, 1996) “ $M(t)$ , que es la función de distribución de la variable aleatoria DMT y representa la probabilidad de que la tarea de mantenimiento considerada se finalice satisfactoriamente en un tiempo especificado  $t$ , o antes:

$M(t) = P(\text{tarea de mantenimiento se finalice en el tiempo } t, \text{ o antes})$

$$= P(DMT \leq t)$$
$$= \int_0^t m(t) dt$$

Donde  $m(t)$  es la función de densidad de probabilidad de DMT”.

#### 1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Por qué se debe Implementar un de plan de gestión de mantenimiento preventivo para la empresa Ingesa – Cajamarca - 2018?

#### 1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.

El presente proyecto de investigación se justificará en lo siguiente estudios:

##### **Social**

Desde la perspectiva social, contribuye con la sociedad en la generación de nuevos empleos de trabajo con ello ayuda a la economía de varias familias y por ende contribuye con la sociedad.

##### **Económica**

La presente investigación contribuirá con un aporte económico a la empresa INGESA, puesto que al poner en marcha dicho plan, lo que se supone que se ampliará la disponibilidad de sus activos con lo cual se evitará cambio de equipos antes de tiempo lo que se verá reflejado un aporte económico.

##### **Ambiental**

Al realizarse un adecuado mantenimiento preventivo los equipos tendrán un mejor funcionamiento lo cual se verá reflejado en un consumo menor de energía con lo cual se estará contribuyendo de manera positiva con el medio ambiente.

##### **Tecnológico**

Un punto importante es el conocimiento de la disponibilidad de los equipos además de conocer los pasos a seguir en un mantenimiento preventivo programado.

## **1.6. HIPÓTESIS.**

La implementación del plan de gestión de mantenimiento preventivo incrementara el tiempo de vida de los equipos.

## **1.7. OBJETIVO.**

### **Objetivo General**

Realizar un análisis del mantenimiento que está realizando la empresa Ingesa.

### **Objetivos Específicos.**

Diagnosticar la situación actual de los equipos de Ingesa.

Determinar las causas que están originado problemas en el funcionamiento de los equipos.

Proponer un plan para el adecuado proceso de mantenimiento preventivo de la empresa Ingesa.

## **II. MÉTODO.**

### **2.1. Diseño de Investigación**

El presente trabajo fue considerado:

- No Experimental.
  
- Aplicativo.

(HERNÁNDEZ SAMPIERI, 2014) “La investigación va a recolectar datos en un solo momento, es decir en un tiempo determinado, pues luego los investigadores tendrán que describir las variables y analizar su incidencia”.

## Operacionalización de la variable Independiente

**Tabla 1:** *Tabla de Operacionalización*

Variable	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
<b>Variable Independiente</b> (plan de mantenimiento preventivo)	Productiva	Porcentaje de Disponibilidad de equipos Dm= Horas trabajadas/Horas trabajadas+ Horas en reparación	Análisis documentalio Entrevista	Ficha de análisis Cuestionario

Fuente: Elaboración propia.

## **2.2. Población y Muestra**

### **Población (N)**

(Bernal torres, cesar, 2006) “La población es la totalidad de elementos o individuos que tienen ciertas características similares y sobre las cuales se hace inferencia, o bien unidad de análisis. Además, la muestra es la parte de la selección que se selecciona, de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio y sobre la que se efectúa la medición y observación de las variables”.

Por lo tanto, la población está conformada por todos los equipos de la empresa a los cuales se les realiza en el mantenimiento.

### **Muestra (n)**

Equipos con mayor incidencia de fallas los cuales se determinaron con ayuda de un diagrama de Pareto para la investigación.

## **2.3 Técnicas e instrumentación de recolección de datos, valides y confiabilidad.**

La entrevista es una de las técnicas para poder recolectar datos en una investigación descriptiva y el instrumento es la hoja de vida.

### **Técnicas de Recolección de datos**

Observación:

Al realizar labores para la empresa INGESA, se nos será de mayor facilidad la observación, ya que existe una relación de manera directa con los principales defectos encontrados en nuestras labores diarias

Encuesta:

Se ejecutó la encuesta a los colaboradores de las áreas de mantenimiento y logística de INGESA.

La entrevista:

Se realizaron reuniones con las diferentes gerencias implicadas en las tareas de mantenimiento.

Así mismo hubo charlas programadas con nuestros colaboradores que están familiarizados con los procesos: mecánicos, electricistas, ayudantes.

### **Instrumentos.**

**Guía de observación:** Se usó la siguiente guía de Observación para poder registrar y posteriormente evaluar lo que observábamos en la empresa.

**Instrucciones:** Observar la ejecución de las actividades marcando con un (x) el cumplimiento de acuerdo con la escala establecida (Si, no, tal vez)

**Objetivo:** Observar y determinar la problemática del área de Mantenimiento de la empresa INGESA.

#### **2.4 Validez y confiabilidad de recolección de datos.**

##### **Validez.**

(HERNÁNDEZ SAMPIERI, 2014) “La validez es al grado con que un instrumento realmente mide la variable que se pretende medir”.

##### **Confiabilidad.**

(HERNÁNDEZ SAMPIERI, 2014)“La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales consistentes y coherentes”.

#### **2.5. Método de análisis de datos**

Según Ramírez (1998), “el presente trabajo de investigación se basa en un método analítico-sintético, puesto que observa, describe e identifica el fenómeno y los hechos, así como los componentes de manera individual; para luego reagruparlos tal como se dan en el contexto”.

#### **2.6. Aspectos éticos**

**Confiabilidad**, dado que, se ha basado en diferentes aportes teóricos que tienen validez de investigación, entre ellos: tesis de pre y postgrado, revistas y artículos científicos, etc.

**Originalidad**, a pesar de que no es el primer trabajo en su clase, tiene la finalidad de aportar más información a los trabajos previos que están relacionados al mismo campo de estudio.

### **III. RESULTADOS.**

#### **PROCEDIMIENTO GENERAL DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

**Lista de quipos relacionados al mantenimiento.**

Los equipos aquí presentados son equipos de cocina y comedores los cuales se encuentra a cargo de la empresa Ingesa.

<b>EQUIPOS</b>				
<b>IT</b>	<b>COMEDOR DEFINITIVO</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>	<b>SERIE</b>
1	COCINA A GAS DE 10 HORNILLAS	HARMANS		
2	MARMITA INDIRECTA A GAS 150 LT AUTOCLAVE	ANGELO PO	191PI2GA	
3	MARMITA INDIRECTA A GAS AUTOCLAVE NEW	ANGELO PO		
4	MARMITA INDIRECTA A GAS AUTOCLAVE NEW	ANGELO PO		
5	SARTEN VOLCABLE A GAS NEW	ANGELO PO		
6	SARTEN VOLCABLE A GAS NEW	ANGELO PO		
7	PLANCHA FREIDORA	HARMANS	1302-AI	047-18
8	PLANCHA FREIDORA (EX CONTRATISTAS)	HARMANS		
9	FREIDORA DE PAPAS (NUEVA)	DEAN	SR142GP	1311MA0445
10	HORNO COMBINADO	ANGELO PO	FCV14105	1664461056
11	CAMARA DE CONSERVACION BLANCA	HEATCRAFT	MOH008D72CF	T06B 05878
12	CAMARA DE <b>CONGELACIÓN</b> CON PISO # 1	DORIN	AUT2-H301CS	
13	CAMARA DE <b>CONSERVACIÓN</b> CON PISO # 2	HEATCRAFT	MOH014L62CF	F06B 055221
14	CAMARA DE CONGELACIÓN THERMOKING # 3	THERMOKING	MAGNUM PLUS 203	E0F10185145
15	MESA REFRIGERADA DE 2 PUERTAS	CORECO	MRG-151	
16	MESA REFRIGERADA DE 3 PUERTAS	CORECO	MRG-151	
17	MESA REFRIGERADA DE 2 PUERTAS	CORECO	MRG-200	
18	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO		
19	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO	ACR-1302	
20	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO	ACR-1302	
21	CAMARA DE 03 PUERTAS OBC	OBC		

2 2	CONGELADOR DE 02 MEDIAS PUERTAS	CORECO	ACC-752	
2 3	CONGELADOR	ELECTROLUX	EFCW522NSK W	9200500047
2 4	EXHIBIDOR REFRIGERADO DE POSTRES	ANGELO PO	SL14RVRV	0610616858
2 5	EXHIBIDOR REFRIGERADO DE 02 PUERTAS	DELFIELD		
2 6	SALAD BAR	RIEBER	RO-KA-3	4865216-20-
2 7	DISPENSADOR DE BEBIDAS CRATHCO	CRATHCO	D256-4	
2 8	REFRIGERADOR DE AGUA	TAGLIAVINI	REF-C175	O60778
2 9	CORTADOR DE VEGETALES (SB)			
3 0	CORTADOR DE VEGETALES (NUEVA)	ROBOT COUPE	CL-55 VERSION D	G32001115 47
3 1	LICUADORA INDUSTRIAL	N/T		
3 2	LICUADORA INDUSTRIAL	N/T		
3 3	EXPRIMIDORA DE CITRICOS 220V	ZUMEX	ZUMEX ESSENTIAL	4124987
3 4	PELADORA DE PAPAS	HOBART	6460	56-1333-958
3 5	CORTADORA DE EMBUTIDOS	SIRMAN	GEMMA 300	O6A02836
3 6	HORNO ROTATIVO A GAS NOVA	NOVA	MAX1000	15010265
3 7	AMASADORA DE ESPIRAL 60 KG - 380V	EFFEUDE	N/T	N/T
3 8	AMASADORA DE ESPIRAL 220V (SB)	N/T		
3 9	BATIDORA INDUSTRIAL 40 LT	VARIMIXER	AR40/MK1	400022245
4 0	BATIDORA INDUSTRIAL 10 LT	VARIMIXER	AR10	10002691
4 1	CAMARA DE FERMENTACIÓN CONTROLADA	TAGLIAVINI	CFLP-2	
4 2	BAÑO MARIA 4 POZAS	ANGELO PO	SL14CVB	N/T
4 3	BAÑO MARIA 4 POZAS	ANGELO PO	SL14RNBV	
4 4	THERMOPOINT DE CONSERVADOR ALIMENTOS	RIEBER	3000	



4 5	THERMOPORT CONSERVADOR ALIMENTOS	DE	RIEBER	3000	
4 6	THERMOPORT CALENTADOR ALIMENTOS DIGITAL	DE			
4 7	CAFETERA AUTOMATICA		WEST BEND	58010V	
4 8	CALENTADOR DE AGUA A GAS HAMILTON		HAMILTON	HED-80-180L- 823	CB7301574
4 9	CALENTADOR DE AGUA A GAS EVO DUO		HAMILTON	EVO-DUO	
5 0	CAMPANA N°3: EQUIPOS BASCULANTES		ANGELO PO	KP1132/VR6P 1	

Fuente: INGESA.

**Figura 2:** Lista de quipos.

### **Principales problemas encontrados en la empresa con respecto al mantenimiento.**

En la empresa Ingesa se tiene numerosas fallas las cuales fueron analizadas por un periodo de 3 meses, encontrándose entre las fallas más comunes las siguientes:

Rectificaciones del trabajo ya realizado.

Falta de técnicas para realizar el análisis de fallas.

Falta de planeación del mantenimiento.

No cuenta con procedimientos definidos.

Incumplimiento de trabajos.

Falta de capacitación al personal.

Desorden al momento de realizar el mantenimiento.

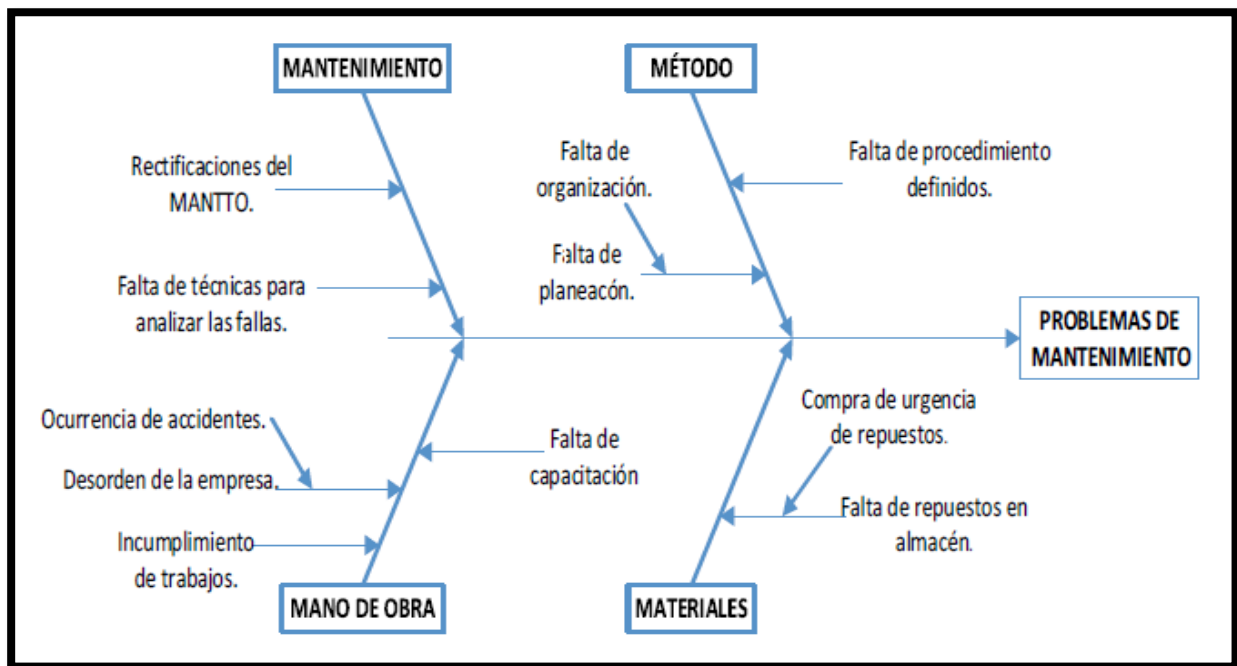
No se cuenta con stock de repuestos en almacén.

Compra de urgencia de repuestos.

Ocurrencia de accidentes.

Para lo cual se realizó un diagrama de Ishikawa para determinar las causas que conllevan a los problemas de mantenimiento que se están presentando con los equipos. Y también se realizó el diagrama 80-20 para analizar el porcentaje de cada problema y así atacar con los porcentajes mayores.

## Diagrama de Causa - Efecto.



Fuente: Elaboración propia.

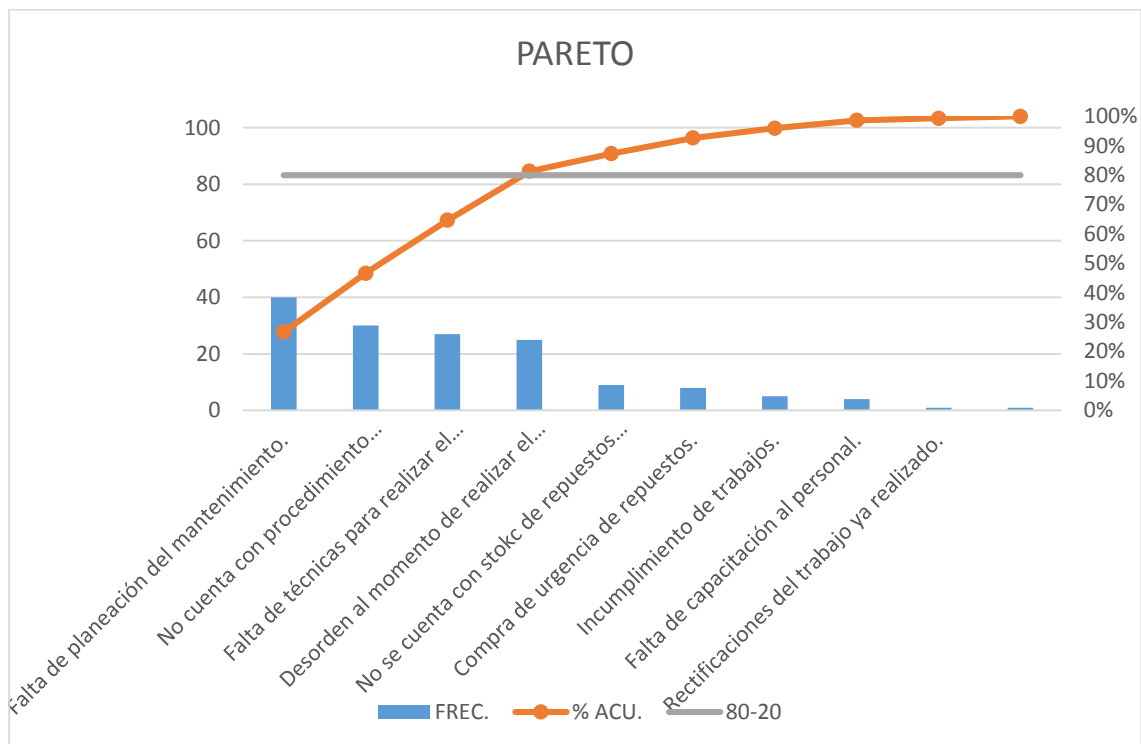
**Figura 3:** Diagrama de Ishikawa.

## Diagrama de Pareto.

**Tabla 2:** Diagrama de Pareto.

PROBLEMÁTICA	FREC.	% ACU.		80-20
Falta de planeación del mantenimiento.	40	27%	40	80%
No cuenta con procedimiento definidos.	30	47%	70	80%
Falta de técnicas para realizar el análisis de fallas.	27	65%	97	80%
Desorden al momento de realizar el mantenimiento.	25	81%	122	80%
No se cuenta con stock de repuestos en almacén.	9	87%	131	80%
Compra de urgencia de repuestos.	8	93%	139	80%
Incumplimiento de trabajos.	5	96%	144	80%
Falta de capacitación al personal.	4	99%	148	80%
Rectificaciones del trabajo ya realizado.	1	99%	149	80%
Ocurrencia de accidentes.	1	100%	150	80%

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 4:** Diagrama de Pareto.

Después que se realizó el estudio del diagrama 80 - 20 lo cual nos permitió la deducción de las siguientes causas: Falta de planeación del mantenimiento, no cuenta con procedimiento definidos, falta de técnicas para realizar el análisis de fallas, desorden al momento de realizar el mantenimiento, estos problemas están originando el 81% de las fallas en los equipos por lo que se establece implementar un plan de gestión de mantenimiento para reducir así de manera significativa las ocurrencias de estas fallas y con ello conllevar una mayor disponibilidad de los equipos con los cuales se cuentan.

También cabe aclarar que la falta de planeación del mantenimiento es la principal causa con un porcentaje del 27% y también de esta se desglosan las demás fallas puesto que si no se cuenta con una planeación de mantenimiento adecuada se va a llegar a las demás causa.

### **EJECUCIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.**

Primero se debe de realizar un cronograma de mantenimiento el cual puede abarcar mensual, bimestral, trimestral, semestral y anual cualquiera sea el caso para cada equipo, y este cronograma será proyectado para todo un año.

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO				Mayo (2019)																										
IT	EQUIPOS	MARCA	Frecuencia	01.mié	02.jue	03.vie	06.lun	07.mar	08.mié	09.jue	10.vie	13.lun	14.mar	15.mié	16.jue	17.vie	20.lun	21.mar	22.mié	23.jue	24.vie	27.lun	28.mar	29.mié	30.jue					
1	COCINA A GAS DE 10 HORNILLAS	HARMANS	MENSUAL																											
2	MARMITA INDIRECTA A GAS 150 LT AUTOCLAVE	ANGELO PO	MENSUAL																											
3	MARMITA INDIRECTA A GAS AUTOCLAVE NEW	ANGELO PO	MENSUAL																											
4	MARMITA INDIRECTA A GAS AUTOCLAVE NEW	ANGELO PO	MENSUAL																											
5	SARTEN VOLCABLE A GAS NEW	ANGELO PO	MENSUAL																											
6	SARTEN VOLCABLE A GAS NEW	ANGELO PO	MENSUAL																											
7	PLANCHA FREIDORA	HARMANS	MENSUAL																											
8	PLANCHA FREIDORA (EX CONTRATISTAS)	HARMANS	MENSUAL																											
9	FREIDORA DE PAPAS (NUEVA)	DEAN	MENSUAL																											
10	HORNO COMBINADO	ANGELO PO	MENSUAL																											
11	CAMARA DE CONSERVACION BLANCA	HEATCRAFT	SEMESTRAL																		MAY									
12	CAMARA DE CONGELACIÓN CON PISO # 1	DORIN	SEMESTRAL																		MAY									
13	CAMARA DE CONSERVACIÓN CON PISO # 2	HEATCRAFT	SEMESTRAL																											
14	CAMARA DE CONGELACIÓN THERMOKING # 3	THERMOKING	SEMESTRAL																		JUL									
15	MESA REFRIGERADA DE 2 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																		JUL									
16	MESA REFRIGERADA DE 3 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																											
17	MESA REFRIGERADA DE 2 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																											
18	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																											
19	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																											
20	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																											
21	CAMARA DE 03 PUERTAS OBC	OBC	BIMESTRAL																											
22	CONGELADOR DE 02 MEDIAS PUERTAS	CORECO	MENSUAL																											
23	CONGELADOR	ELECTROLUX	BIMESTRAL																											
24	EXHIBIDOR REFRIGERADO DE POSTRES	ANGELO PO	BIMESTRAL																											
25	EXHIBIDOR REFRIGERADO DE 02 PUERTAS	DELFIELD	BIMESTRAL																											
26	SALAD BAR	RIEBER	BIMESTRAL																											
27	DISPENSADOR DE BEBIDAS CRATHCO	CRATHCO	MENSUAL																											
28	REFRIGERADOR DE AGUA	TAGLAVINI	MENSUAL																											
29	CORTADOR DE VEGETALES (SB)		MENSUAL																											
30	CORTADOR DE VEGETALES (NUEVA)	ROBOT COUPE	MENSUAL																											
31	LICUADORA INDUSTRIAL	N/T	MENSUAL																											
32	LICUADORA INDUSTRIAL	N/T	MENSUAL																											
33	EXPRIMIDORA DE CITRICOS 220V	ZUMEX	MENSUAL																											
34	PELADORA DE PAPAS	HOBART	MENSUAL																											
35	CORTADORA DE EMBUTIDOS	SIRMAN	MENSUAL																											
36	HORNO ROTATIVO A GAS NOVA	NOVA	MENSUAL																											
37	AMASADORA DE ESPIRAL 60 KG - 380V	EFFEUDE	MENSUAL																											
38	AMASADORA DE ESPIRAL 220V (SB)	N/T	SEMESTRAL																											
39	BATIDORA INDUSTRIAL 40 LT	VARMIXER	MENSUAL																											
40	BATIDORA INDUSTRIAL 10 LT	VARMIXER	MENSUAL																											
41	CAMARA DE FERMENTACIÓN CONTROLADA	TAGLAVINI	MENSUAL																											
42	BAÑO MARIA 4 POZAS	ANGELO PO	MENSUAL																											
43	BAÑO MARIA 4 POZAS	ANGELO PO	MENSUAL																											
44	THERMOPORT CONSERVADOR DE ALIMENTOS	RIEBER	MENSUAL																											
45	THERMOPORT CONSERVADOR DE ALIMENTOS	RIEBER	MENSUAL																											
46	THERMOPORT CALENTADOR DE ALIMENTOS DIGITAL		BIMESTRAL																											
47	CAFETERA AUTOMATICA	WEST BEND	MENSUAL																											
48	CALENTADOR DE AGUA A GAS HAMILTON	HAMILTON	MENSUAL																											
49	CALENTADOR DE AGUA A GAS EVO DUO	HAMILTON	MENSUAL																											
50	CAMPANA N°3: EQUIPOS BASCULANTES	ANGELO PO	MENSUAL																											

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5: Cronograma de mantenimiento preventivo.

## **Actividades del mantenimiento preventivo.**

### **Verificación de los aspectos**

#### **Ambientales.**

Se verifica el estado actual del ambiente en la cual encontramos el activo sea operativo o inoperativo. Se evaluarán los siguientes puntos:

**Humedad:** No deberá sobrepasar los requerimientos del fabricante del equipo; si no se cuenta con la ficha técnica se puede examinar los rasgos de corrosión, presencia de mohos, levantamiento de pintura, etc.

**Vibraciones mecánicas:** se verificará las calibraciones mecánicas y ajustes de pernos.

**Polvo:** Es una sustancia que puede llegar a alterar a los equipos electrónicos, mecánicos y eléctricos, disminuyendo su vida útil. Verificar que no existan fuentes de generación de polvo cerca de los equipos.

**Seguridad de la instalación:** Verificar que las conexiones mecánicas y eléctricas del equipo otorguen seguridad al equipo como al personal que opera los equipos.

**Temperatura:** El exceso de luz solar directa o la exposición a altas temperaturas pueden malograr al activo o cambiar su forma de funcionar. También es importante verificar los datos en la ficha técnica del fabricante y asegurarse de que el equipo funcione en la temperatura adecuada.

**Ventilación:** Equipos como lo de refrigeración necesitan disipar el calor que emana de los condensadores, requiriendo circulación de aire y que no estén ubicados cerca de otros equipos generadores de calor.

#### **Limpieza externa del equipo**

Se procederá a lavar el equipo con químicos que estén dentro de los estándares preestablecidos por la empresa, para poder remover la suciedad que se generan al momento de funcionamiento o no funcionamiento del equipo; se harán uso de equipos que faciliten esta actividad tales como aspiradoras o sopletes. Hacer uso correcto del EPP necesario.

#### **Inspección externa del equipo**

Se realizarán diagnósticos de visuales de la parte externa del activo, verificando en todo momento de sus partes visibles como:

Las tapas de equipo: Raspaduras, golpes, corrosión, desprendimiento de pintura, etc.

Componentes mecánicos: Deterioro de los componentes, bisagras, tapas, patas, sistemas de refrigeración y mecánicos.

Componentes eléctricos: Laves termomagnéticas, llaves diferenciales y cableados externos; nos ayudaremos de instrumentos tales como multímetro, megóhmetro y verificar el grado de aislamiento de los componentes eléctricos externos.

### **Limpieza interna del equipo**

La limpieza de la suciedad que se acumula internamente se procederá a realizar de igual manera que la aplicada en el paso anterior, siempre teniendo en cuenta los insumos y accesorios aplicables a cada actividad.

Limpieza de las tarjetas electrónicas, contactos y conectores utilizando el producto idóneo y herramientas que no malogren sus componentes.

### **Inspección Interna.**

Verificar el estado de los componentes internos del equipo para detectar posibles anomalías tanto como componentes deteriorados, recalentados, flojos, con falso contacto, fugas o derrames y luego proceder a cambiar los componentes deteriorados.

Verificación de la parte interna tanto estructural como los componentes para detectar cualquier anomalía que se esté presentando.

Inspección de los componentes mecánicos y así precisar si existen desgaste y su motivo de este y si no ha afectado a otros componentes, también verificar que no existan sobrecalentamientos de los sistemas mecánicos.

Así como en la parte externa se realizará también una inspección minuciosa de los componentes eléctricos para determinar la ausencia de recalentamientos, falsos contactos, falta de aislamiento y/o cortocircuitos. se usarán los instrumentos de medición de parámetros eléctricos utilizados en la parte externa y siempre usando el EPP adecuado.

Verificación de la parte electrónica tanto de mando como de control, se realizará esta actividad con ayuda de un multímetro analógico para detectar cualquier anomalía, su limpieza será realizada con limpia contactos especiales para esta tarea.

**Lubricación y engrase.**

En esta tarea se cometen diferentes errores, para no caer en estos se deberá aplicar el lubricante adecuado para cada componente y teniendo en cuenta la temperatura de trabajo de cada máquina.

**Reemplazo de partes.**

Para esta tarea es de suma importancia contar con los repuestos genuinos y que se tenga es stock para cada mantenimiento programado para reducir el tiempo del mismo. El cambio será realizado por las diferentes causas: tiempo de vida del repuesto o deterioro de cualquier clase.

**Ajuste y calibración.**

Esta tarea será realizada por un técnico especialista ya que se tendrá que basar en las indicaciones del fabricante para su funcionamiento correcto. También se realizará la calibración del equipo con ayuda de un instrumentó patrón que nos servirá para esta labor.

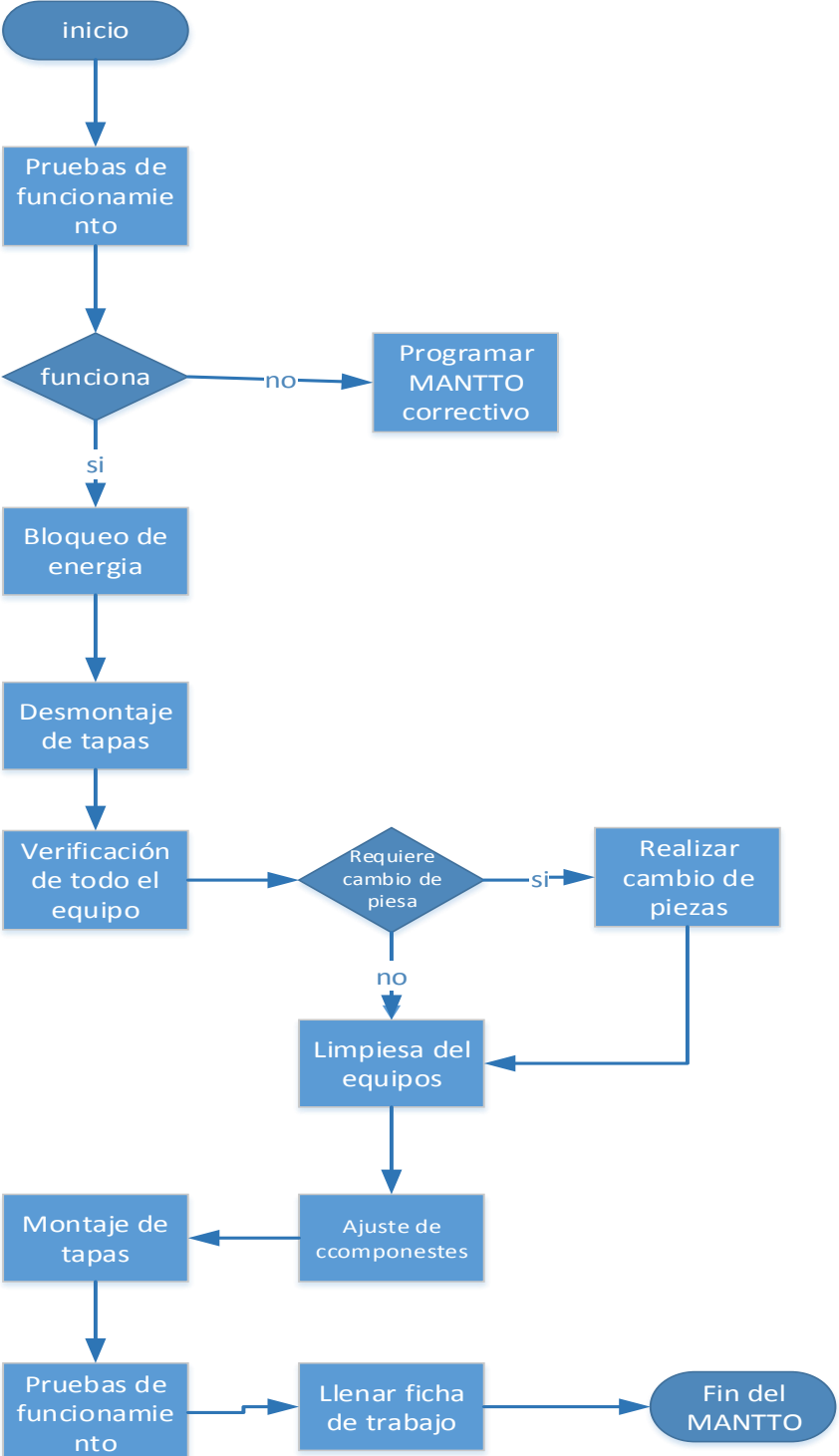
**Revisión de seguridad eléctrica.** Se revisarán el grado de aislamiento de los componentes y el correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad tales como: disyuntores, thermomagnéticas y diferenciales.

**Pruebas de funcionamiento.**

Como última tarea siempre se tendrá que verificar el correcto funcionamiento del equipo. Para luego ser entregado al operador, en donde se le hará saber los problemas encontrados y el procederá a dar el visto bueno del funcionamiento del equipo.

**Flujo-grama del mantenimiento.**

Los pasos para seguir en el mantenimiento son los siguientes de acuerdo con el siguiente flujograma



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 6:** Flujograma del mantenimiento.



## Resultados

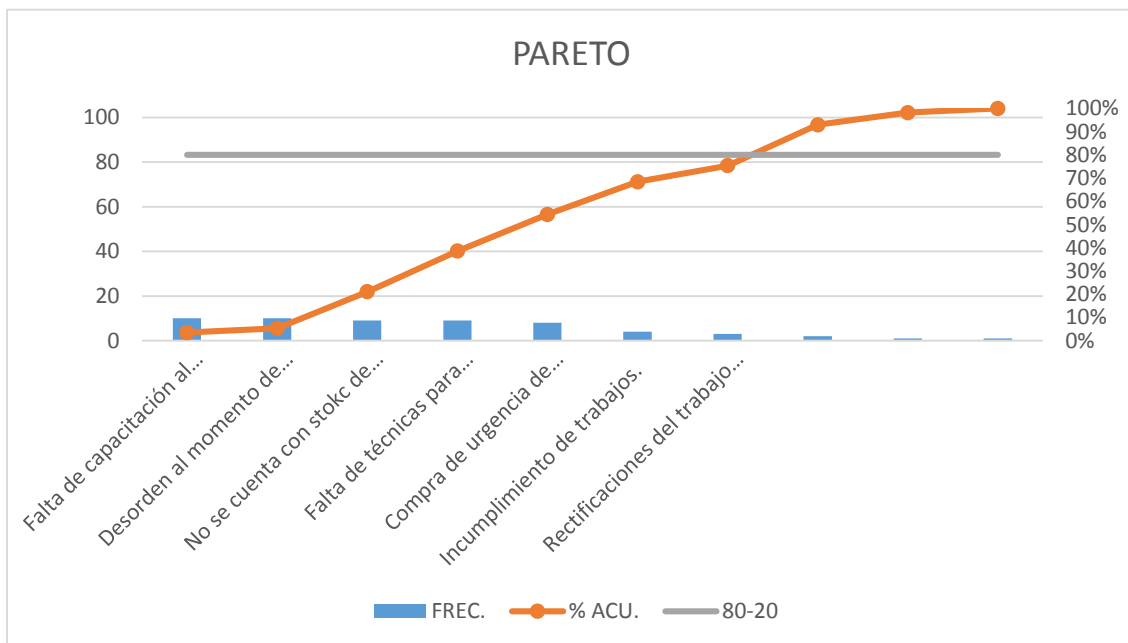
### Diagrama de Pareto después de aplicado el plan de gestión de mantenimiento.

Después que se empezó a aplicar el plan de mantenimiento se logró reducir la cantidad de problemas con el mantenimiento por lo que se estima lo Siguiente:

**Tabla 3:** Diagrama de Pareto después de aplicado el plan de gestión de mantenimiento.

PROBLEMÁTICA	FREC.	% ACU.	80-20	80-20
Falta de capacitación al personal.	10	4%	2	80%
Desorden al momento de realizar el mantenimiento.	10	5%	3	80%
No se cuenta con stokc de repuestos en almacén.	9	21%	12	80%
Falta de técnicas para realizar el análisis de fallas.	9	39%	22	80%
Compra de urgencia de repuestos.	8	54%	31	80%
Incumplimiento de trabajos.	4	68%	39	80%
Rectificaciones del trabajo ya realizado.	3	75%	43	80%
Falta de planeación del mantenimiento.	2	93%	53	80%
No cuenta con procedimientos definidos.	1	98%	56	80%
Ocurrencia de accidentes.	1	100%	57	80%

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7:** Diagrama de Pareto después de aplicado el plan de gestión de mantenimiento.

Como se puede observar en nuestro análisis se ha logrado reducir los problemas de mantenimiento a 57 que sería el 38 % de nuestras causas que faltarían reducir. ya que sin aplicar nuestro plan de mantenimiento se obtuvo que teníamos 150 que serían el 100% de nuestros problemas causas que originaban problemas en el mantenimiento

Expresado en porcentaje se diría que se logró una disminución del 62% de causas de fallas en el mantenimiento.

#### IV. DISCUSIÓN.

Al realizar el análisis de la empresa INGESA, con nuestro diagrama de causa efecto se llegó a determinar que las causas que conllevaban a que no se cuente con la disponibilidad adecuada de los equipos, estas causas son: Falta de planeación del mantenimiento, no cuenta con procedimientos definidos, falta de técnicas para realizar el análisis de fallas, desorden al momento de realizar el mantenimiento, no se cuenta con stock de repuestos en almacén, compra de urgencia de repuestos, incumplimiento de trabajos, falta de capacitación al personal, rectificaciones del trabajo ya realizado, ocurrencia de accidentes.

Como también se pudo observar gracias a nuestro diagrama Pareto que la falta de planeación del mantenimiento, no contar con procedimientos definidos, falta de técnicas para realizar el análisis de fallas, desorden al momento de realizar el mantenimiento son nuestros principales factores para tener problemas con los equipos

Como nos indica Zandin, en su libro manual del ingeniero industrial, con respecto al mantenimiento preventivo que es la planificación, programación y ejecución sistemática de un esquema de mantenimiento necesario para asegurar la mayor disponibilidad de los equipos. En esta investigación se llegó a analizar que estos factores son en los cuales se está fallando por lo que se propuso la implementación de un plan de mantenimiento. El mismo autor también nos indica una serie de actividades a seguir que incluye las tareas de inspección, limpieza, lubricación, remplazo o reparación. Las cuales también fueron tomadas en cuenta para nuestro plan de mantenimiento, también nos indicó que el mantenimiento preventivo se programa a intervalos regulares y planificados, por lo que nosotros optamos por presentar un cronograma de mantenimiento para los equipos de INGESA.

Villena (2017) en su tesis "Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento de equipos bajo las técnicas del TPM en una empresa constructora". "Esta tuvo como resultado un 47% de rendimiento del área, lo que se consideró un bajo rendimiento. Con el plan de mantenimiento se proyecta alcanzar un nivel de rendimiento aceptable de un 65%".

Se puede indicar que gracias a los planes de gestión de mantenimiento se logra incrementar la disponibilidad de los equipos, En nuestro proyecto también logramos incrementar nuestra disponibilidad y bajar las causas de falta de equipos disponibles, se ha logrado reducir los problemas de mantenimiento a 57 que sería el 38 % de nuestras causas que faltarían reducir. Ya que sin aplicar nuestro plan de mantenimiento se obtuvo que teníamos 150 que serían el 100% de las deficiencias y un aumento de la disponibilidad de los equipos en un 62%.

## V. CONCLUSIONES

1. Se diagnosticó el estado situacional de los equipos de la empresa INGESA lo cual nos permitieron identificar las principales causas que conllevan al incremento de equipos parados.
2. Se determinó que las principales causas que están llevando a que los equipos fallen es la falta de un plan de mantenimiento preventivo, lo que hace que no se tengan los procedimientos correctos para la ejecución del mantenimiento.
3. Se propuso un plan de gestión de mantenimiento que al aplicarlo nos dio un incremento de la disponibilidad de equipos. Expresado en porcentaje se diría que se logró un incremento del 62% de la disponibilidad de los equipos.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

Se recomienda a la empresa INGESA implementar las propuestas del plan de gestión de mantenimiento preventivo al 100% con la finalidad de tener mayor fiabilidad en sus equipos.

Es importante que INGESA capacite a su personal con la finalidad de dar a conocer el plan de mantenimiento preventivo propuesto.

Se le recomienda a la empresa una mejor gestión en compras de sus repuestos para que de los equipos más críticos se tenga un stock y evitar tiempos muertos por un periodo prolongado.

Se recomienda mayor inversión en capacitaciones a su personal involucrado en las actividades de mantenimiento preventivo, ya que eso es la base para toda mejora continua.

## VII. REFERENCIAS

**ALTAMIRANO Y ZAVALA.** 2016. *“Plan de gestión de mantenimiento preventivo para mejora de la productividad en la empresa Naylamp – Chiclayo 2016.* Chiclayo : s.n., 2016. Tesis.

**HERNÁNDEZ SAMPIERI, ROBERTO.** 2014. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.* SEXTA. México D.F : McGRAW-HILL, 2014. pág. 600. ISBN:9781456223960.

**IntegraMarkets Escuela de Gestión Empresarial.** 2018. *Gestión y Planificación del mantenimiento industrial.* s.l. : Grupo América Factorial S.A.C., 2018. ISBN 9781370710768.

**JUNCO.** 2015. *“Mejoramiento al proceso de mantenimiento de equipos pesados utilizados por la empresa de servicios aeroportuarios SWISSPORT/EMSA S.A. Estación Guayaquil “GYE”.* Guayaquil : s.n., 2015. Tesis.

**KNEZEVIC, Jezdimir.** 1996. *MANTENIMIENTO.* Madrid : Isdefe, 1996. ISBN: 84-89338-09-4.

**VILLENA.** 2017. *Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento de equipos bajo las técnicas del TPM en una empresa constructora.* 2017. Tesis.

**ZANDIN, Kjell B.** 2005. *Manual del ingeniero industrial.* [ed.] Carlos Ruiz Viquez Cuevas. Quita. México. D.F. : McGraw-Hill., 2005. ISBM:970104797-4.

## ANEXOS

Lista de equipos relacionados al mantenimiento.

EQUIPOS				
IT	COMEDOR DEFINITIVO	MARCA	MODELO	SERIE
1	COCINA A GAS DE 10 HORNILLAS	HARMANS		
2	MARMITA INDIRECTA A GAS 150 LT AUTOCLAVE	ANGELO PO	191PI2GA	
3	MARMITA INDIRECTA A GAS AUTOCLAVE NEW	ANGELO PO		
4	MARMITA INDIRECTA A GAS AUTOCLAVE NEW	ANGELO PO		
5	SARTEN VOLCABLE A GAS NEW	ANGELO PO		
6	SARTEN VOLCABLE A GAS NEW	ANGELO PO		
7	PLANCHA FREIDORA	HARMANS	1302-AI	047-18
8	PLANCHA FREIDORA (EX CONTRATISTAS)	HARMANS		
9	FREIDORA DE PAPAS (NUEVA)	DEAN	SR142GP	1311MA0445
10	HORNO COMBINADO	ANGELO PO	FCV14105	1664461056
11	CAMARA DE CONSERVACION BLANCA	HEATCRAFT	MOH008D72CF	T06B05878
12	CAMARA DE CONGELACIÓN CON PISO # 1	DORIN	AUT2-H301CS	
13	CAMARA DE CONSERVACIÓN CON PISO # 2	HEATCRAFT	MOH014L62CF	F06B055221
14	CAMARA DE CONGELACIÓN THERMOKING # 3	THERMOKING	MAGNUM PLUS 203	E0F10185145
15	MESA REFRIGERADA DE 2 PUERTAS	CORECO	MRG-151	
16	MESA REFRIGERADA DE 3 PUERTAS	CORECO	MRG-151	
17	MESA REFRIGERADA DE 2 PUERTAS	CORECO	MRG-200	
18	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO		
19	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO	ACR-1302	
20	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO	ACR-1302	
21	CAMARA DE 03 PUERTAS OBC	OBC		
22	CONGELADOR DE 02 MEDIAS PUERTAS	CORECO	ACC-752	
23	CONGELADOR	ELECTROLUX	EFCW522NS KW	9200500047



2 4	EXHIBIDOR REFRIGERADO DE POSTRES	ANGELO PO	SL14RVRV	061061685 8
2 5	EXHIBIDOR REFRIGERADO DE 02 PUERTAS	DELFIELD		
2 6	SALAD BAR	RIEBER	RO-KA-3	4865216- 20-
2 7	DISPENSADOR DE BEBIDAS CRATHCO	CRATHCO	D256-4	
2 8	REFRIGERADOR DE AGUA	TAGLIAVINI	REF-C175	O60778
2 9	CORTADOR DE VEGETALES (SB)			
3 0	CORTADOR DE VEGETALES (NUEVA)	ROBOT COUPE	CL-55 / VERSION D	G32001115 47
3 1	LICUADORA INDUSTRIAL	N/T		
3 2	LICUADORA INDUSTRIAL	N/T		
3 3	EXPRIMIDORA DE CITRICOS 220V	ZUMEX	ZUMEX ESSENTIAL	4124987
3 4	PELADORA DE PAPAS	HOBART	6460	56-1333- 958
3 5	CORTADORA DE EMBUTIDOS	SIRMAN	GEMMA 300	O6A02836
3 6	HORNO ROTATIVO A GAS NOVA	NOVA	MAX1000	15010265
3 7	AMASADORA DE ESPIRAL 60 KG - 380V	EFFEUDE	N/T	N/T
3 8	AMASADORA DE ESPIRAL 220V (SB)	N/T		
3 9	BATIDORA INDUSTRIAL 40 LT	VARIMIXER	AR40/MK1	400022245
4 0	BATIDORA INDUSTRIAL 10 LT	VARIMIXER	AR10	10002691
4 1	CAMARA DE FERMENTACIÓN CONTROLADA	TAGLIAVINI	CFLP-2	
4 2	BAÑO MARIA 4 POZAS	ANGELO PO	SL14CVB	N/T
4 3	BAÑO MARIA 4 POZAS	ANGELO PO	SL14RNBV	
4 4	THERMOPORT CONSERVADOR DE ALIMENTOS	RIEBER	3000	
4 5	THERMOPORT CONSERVADOR DE ALIMENTOS	RIEBER	3000	
4 6	THERMOPORT CALENTADOR DE ALIMENTOS DIGITAL			
4 7	CAFETERA AUTOMATICA	WEST BEND	58010V	
4 8	CALENTADOR DE AGUA A GAS HAMILTON	HAMILTON	HED-80- 180L-823	CB7301574

4 9	CALENTADOR DE AGUA A GAS EVO DUO	HAMILTON	EVO-DUO	
5 0	CAMPANAN°3: EQUIPOS BASCULANTES	ANGELO PO	KP1132/VR6 P1	

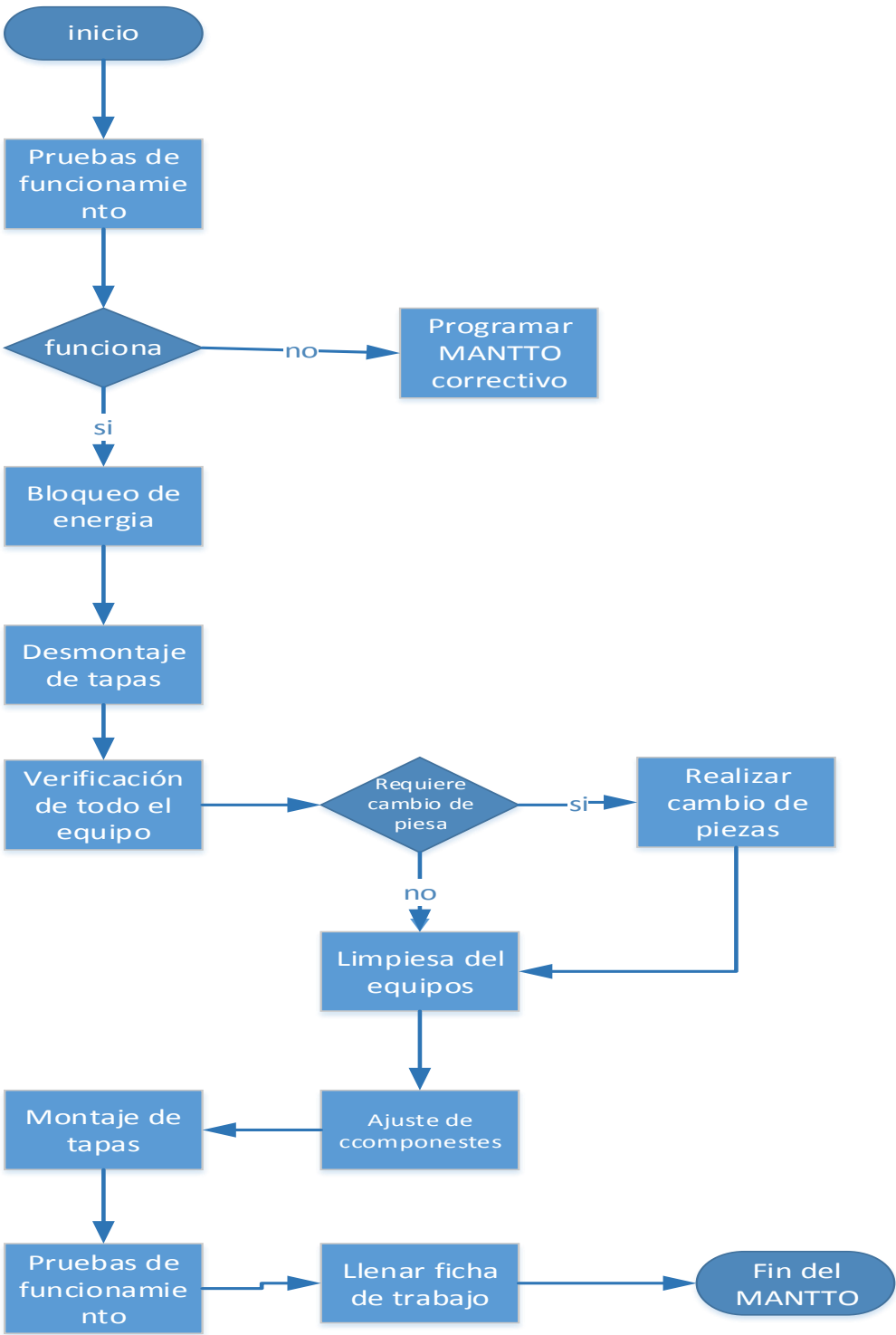
Fuente: INGESA.

## Cronograma de mantenimiento para los equipos de la empresa INGESA.

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO				Mayo (2019)																											
IT	EQUIPOS	MARCA	Frecuencia	01.mié	02.jue	03.vie	06.lun	07.mar	08.mié	09.jue	10.vie	13.lun	14.mar	15.mié	16.jue	17.vie	20.lun	21.mar	22.mié	23.jue	24.vie	27.lun	28.mar	29.mié	30.jue						
1	COCINA A GAS DE 10 HORNILLAS	HARMANS	MENSUAL																												
2	MARMITA INDIRECTA A GAS 150 LT AUTOCLAVE	ANGELO PO	MENSUAL																												
3	MARMITA INDIRECTA A GAS AUTOCLAVE NEW	ANGELO PO	MENSUAL																												
4	MARMITA INDIRECTA A GAS AUTOCLAVE NEW	ANGELO PO	MENSUAL																												
5	SARTEN VOLCABLE A GAS NEW	ANGELO PO	MENSUAL																												
6	SARTEN VOLCABLE A GAS NEW	ANGELO PO	MENSUAL																												
7	PLANCHA FREIDORA	HARMANS	MENSUAL																												
8	PLANCHA FREIDORA (EX CONTRATISTAS)	HARMANS	MENSUAL																												
9	FREIDORA DE PAPAS (NUEVA)	DEAN	MENSUAL																												
10	HORNO COMBINADO	ANGELO PO	MENSUAL																												
11	CAMARA DE CONSERVACION BLANCA	HEATCRAFT	SEMESTRAL																												
12	CAMARA DE CONGELACIÓN CON PISO # 1	DORIN	SEMESTRAL																												
13	CAMARA DE CONSERVACIÓN CON PISO # 2	HEATCRAFT	SEMESTRAL																												
14	CAMARA DE CONGELACIÓN THERMOKING # 3	THERMOKING	SEMESTRAL																												
15	MESA REFRIGERADA DE 2 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																												
16	MESA REFRIGERADA DE 3 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																												
17	MESA REFRIGERADA DE 2 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																												
18	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																												
19	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																												
20	CONSERVADOR DE 02 PUERTAS	CORECO	BIMESTRAL																												
21	CAMARA DE 03 PUERTAS OBC	OBC	BIMESTRAL																												
22	CONGELADOR DE 02 MEDIAS PUERTAS	CORECO	MENSUAL																												
23	CONGELADOR	ELECTROLUX	BIMESTRAL																												
24	EXHIBIDOR REFRIGERADO DE POSTRES	ANGELO PO	BIMESTRAL																												
25	EXHIBIDOR REFRIGERADO DE 02 PUERTAS	DELFIELD	BIMESTRAL																												
26	SALAD BAR	RIEBER	BIMESTRAL																												
27	DISPENSADOR DE BEBIDAS CRATHCO	CRATHCO	MENSUAL																												
28	REFRIGERADOR DE AGUA	TAGLIAVINI	MENSUAL																												
29	CORTADOR DE VEGETALES (SB)		MENSUAL																												
30	CORTADOR DE VEGETALES (NUEVA)	ROBOT COUPE	MENSUAL																												
31	LICUADORA INDUSTRIAL	N/T	MENSUAL																												
32	LICUADORA INDUSTRIAL	N/T	MENSUAL																												
33	EXPRIMIDORA DE CITRICOS 220V	ZUMEX	MENSUAL																												
34	PELADORA DE PAPAS	HOBART	MENSUAL																												
35	CORTADORA DE EMBUTIDOS	SIRMAN	MENSUAL																												
36	HORNO ROTATIVO A GAS NOVA	NOVA	MENSUAL																												
37	AMASADORA DE ESPIRAL 60 KG - 380V	EFFEUE	MENSUAL																												
38	AMASADORA DE ESPIRAL 220V (SB)	N/T	SEMESTRAL																												
39	BATIDORA INDUSTRIAL 40 LT	VARIMIXER	MENSUAL																												
40	BATIDORA INDUSTRIAL 10 LT	VARIMIXER	MENSUAL																												
41	CAMARA DE FERMENTACIÓN CONTROLADA	TAGLIAVINI	MENSUAL																												
42	BAÑO MARIA 4 POZAS	ANGELO PO	MENSUAL																												
43	BAÑO MARIA 4 POZAS	ANGELO PO	MENSUAL																												
44	THERMOPORT CONSERVADOR DE ALIMENTOS	RIEBER	MENSUAL																												
45	THERMOPORT CONSERVADOR DE ALIMENTOS	RIEBER	MENSUAL																												
46	THERMOPORT CALENTADOR DE ALIMENTOS DIGITAL		BIMESTRAL																												
47	CAFETERA AUTOMATICA	WEST BEND	MENSUAL																												
48	CALENTADOR DE AGUA A GAS HAMILTON	HAMILTON	MENSUAL																												
49	CALENTADOR DE AGUA A GAS EVO DUO	HAMILTON	MENSUAL																												
50	CAMPANA N°3: EQUIPOS BASCULANTES	ANGELO PO	MENSUAL																												


Fuente: Elaboración propia.

Flujograma del mantenimiento.



Fuente: Elaboración propia.

## Acta de aprobación de originalidad de trabajo de investigación

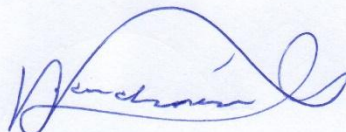
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	
--	---	--

Yo, Ing. José Manuel Barandiarán Gamarra, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de **la tesis titulada (trabajo de investigación)**

**“Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa – Cajamarca 2018”**, del (de la) estudiante **Elmer Ronald Rodríguez Calderón**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 16 de septiembre del 2019



.....  
Firma

Ing. José Manuel Barandiarán Gamarra

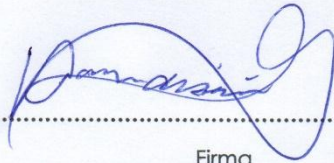
DNI:16475949

Yo, Ing. José Manuel Barandiarán Gamarra, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de **la tesis titulada (trabajo de investigación)**

**"Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa – Cajamarca 2018"**, del (de la) estudiante **Wilfredo Valencia Carrasco**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 16 de septiembre del 2019



Firma

Ing. José Manuel Barandiarán Gamarra

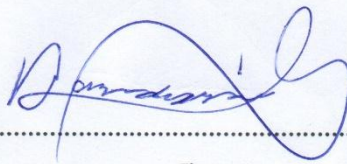
DNI:16475949

Yo, Ing. José Manuel Barandiarán Gamarra, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de **la tesis titulada (trabajo de investigación)**

**"Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa – Cajamarca 2018"**, del (de la) estudiante **Silver Alberto Vasquez Paredes**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 27 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 16 de septiembre del 2019




Firma

Ing. José Manuel Barandiarán Gamarra

DNI:16475949

# Autorización de publicación de trabajo de investigación en repositorio institucional UCV

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	
---	---	--

Yo, Elmer Ronald Rodríguez Calderón, identificado con DNI N° 47449533 , egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **“Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa - Cajamarca 2018”**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

  
FIRMA

DNI: 47449533

FECHA: 20 de Julio del 2019

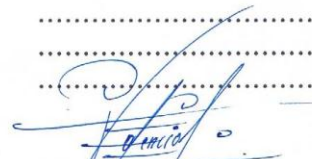


 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE          TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN          REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	
--	---	--

Yo, Wilfredo Valencia Carrasco, identificado con DNI N° 48059112, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (X)  , No autorizo ( )  la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa - Cajamarca 2018**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

  
 \_\_\_\_\_  
 FIRMA

DNI: 48059112

FECHA: 20 de Julio del 2019



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE  
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN  
REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo, Silver Alberto Vasquez Paredes, identificado con DNI N° 47000088, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado **"Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa - Cajamarca 2018"**; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

FIRMA

DNI: 47000088

FECHA: 20 de Julio del 2019

# Autorización de la versión final del trabajo de investigación



## UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Wilfredo Valencia Carrasco

---

INFORME TÍTULADO:

"Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa -  
Cajamarca 2018"

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Bachiller en Ingeniería Industrial

---

SUSTENTADO EN FECHA: 20 de Julio del 2019

NOTA O MENCIÓN: 14 (Catorce)

  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Silver Alberto Vasquez Paredes

---

INFORME TÍTULADO:

"Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa -  
Cajamarca 2018"

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Bachiller en Ingeniería Industrial

---

SUSTENTADO EN FECHA: 20 de Julio del 2019

NOTA O MENCIÓN: 14 (Catorce)

  
  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Elmer Ronald Rodríguez Calderón

---

INFORME TÍTULADO:

"Plan de Gestión de Mantenimiento Preventivo para la Empresa Ingesa -  
Cajamarca 2018"

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Bachiller en Ingeniería Industrial

---

SUSTENTADO EN FECHA: 20 de Julio del 2019

NOTA O MENCIÓN: 14 (Catorce)

  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

