



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**“MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y DISPONIBILIDAD DE  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO EN LA EMPRESA  
RANSA COMERCIAL S.A.”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER  
TILER AMASIFEN RIVERA**

**ASESOR**

**MG. ING. ROGELIO ALEXSANDER LOPEZ RODAS**

**LIMA – PERÚ, NOVIEMBRE 2021**



## **DEDICATORIA**

A mi familia, por la tranquilidad y el apoyo que me brindaron para que pueda realizar el trabajo y llevar el curso, donde sustentare alegremente.

No quiero pasar la oportunidad de agradecer a mi madre por todo el cariño y amor que aún gracias a Dios me sigue dando.





## **AGRADECIMIENTO**

A todas las personas que en un determinado momento me brindaron el apoyo, asimismo agradecer a Dios, por permitirme seguir adelante con más objetivos a cumplir, Gracias Dios.





## INTRODUCCIÓN

En nuestra actualidad la inestabilidad de temperatura se asume que presuntamente es por el cambio climático, todas estas afirmaciones o hipótesis que se manejan influye directamente con la labor administrativa en la planta de Ransa San Agustín.

Así mismo el 95 % de las oficinas son de contenedores metálicos adaptados para funcionar como oficinas o salas de reuniones, las oficinas necesitan tener un clima agradable, el personal que trabaja dentro de estos contenedores adaptados para uso de oficinas pueda desempeñarse satisfactoriamente.

Donde necesariamente se necesita que todo contenedor cuente con una temperatura de ambiente 24 °C implica el uso de uno o dos equipos de aire acondicionado por oficina.

Para el soporte y la operatividad de los equipos de A/A, se necesita personal calificado para atender las observaciones que se puedan presentar con los equipos, así mismo no interrumpir el trabajo del personal de oficina.





## RESUMEN

La capital peruana no está absenta de afrontar el cambio climático donde Lima afronta olas de calor que generan inestabilidad y picos de temperatura calentando el aire, son las principales amenazas al distrito.

Ransa Comercial S.A., es una empresa logística dedicada al almacenaje y distribución de productos, repuestos, alimentos y diversos productos etc. Desde el inicio de la pandemia hasta la actualidad sus operaciones, nunca dejaron de operar, al contrario, mejoro e incrementó la demanda de los clientes internos por adquirir un espacio de almacenaje y distribución.

Esto impacto directamente con la ampliación de oficinas y el uso constantes de los equipos de aire acondicionado trabajando 12 horas diarias de lunes a domingo generando un incremento de atenciones por algunas observaciones o fallas que se pueden tener con estos equipos.

El área de mantenimiento se vio con la necesidad de replantear los mantenimientos preventivos que actualmente se realizan con personal propio encontrando algunas observaciones a mejorar para incrementar la disponibilidad de los equipos que actualmente está por debajo del 85% del objetivo.

Para esto se busca mejorar el servicio de mantenimiento preventivo en un corto plazo a nivel de disponibilidad. En planta todas las oficinas son contenedores metálicos de 20 pies y 40 pies adaptados así mismo se usan entre 1 a 2 equipos de aire acondicionado por contenedor, con un total de 129 equipos de aire acondicionado en planta.





## ABSTRACT

The Peruvian capital is not absinthe from facing climate change where Lima faces heat waves that generate instability and temperature peaks heating the air, they are the main threats to the district.

Ransa Commercial S.A., is a logistics company dedicated to the storage and distribution of products, spare parts, food and various products; from the beginning of the pandemic to the present, its operations never stopped operating, on the contrary, the demand of internal customers to acquire a storage and distribution space increased.

This directly impacted with the expansion of offices and the constant use of air conditioning equipment working 12 hours a day from Monday to Sunday, generating an increase in attention due to some observations or failures that may be had with this equipment.

The maintenance area was faced with the need to rethink the preventive maintenance that is currently carried out with the own person, finding some observations that have to be improved to increase the availability of the equipment that is currently below 85% of the objective.

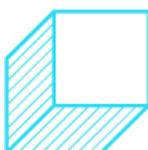
For this, it seeks to outsource the preventive maintenance service to improve availability in a short term. At the plant level, all offices are adapted from metal containers, as well as between 1 to 2 air conditioning units with a total of 129 units throughout the plant.

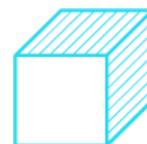




## TABLA DE CONTENIDO

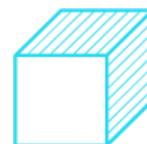
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>I</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>II</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>III</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>V</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO.....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>XI</b>
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
<b>GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....</b>	<b>1</b>
1.1. ANTECEDENTES DE RANSA COMERCIAL S.A.....	1
1.2. PERFIL DE LA EMPRESA.....	4
1.3. Actividades de la empresa.....	4
1.3.1. Misión .....	5
1.3.2. Visión.....	6
1.3.3. Objetivo.....	6
1.4. ORGANIZACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA .....	7
1.4.1. Descripción del puesto área de mantenimiento .....	8
1.5. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA EMPRESA .....	11
1.5.1. Fortalezas.....	11
1.5.2. Oportunidades .....	11
1.5.3. Debilidades.....	12
1.5.4. Amenazas.....	12
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>14</b>





<b>REALIDAD PROBLEMÁTICA.....</b>	<b>14</b>
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	14
2.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....	22
2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	22
2.4. OBJETIVO DEL PROYECTO .....	23
2.4.1. Objetivo general .....	23
2.4.2. Objetivos específicos .....	23
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>24</b>
<b>DESARROLLO DEL PROYECTO .....</b>	<b>24</b>
3.1. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PROCESO .....	24
3.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
3.2.1. Antecedentes Nacionales .....	24
3.2.2. Antecedentes Internacionales.....	25
3.3. BASES TEÓRICAS.....	26
3.3.1. Análisis de equipos.....	26
3.3.2. Lista de Equipos .....	27
3.3.3. Codificación de equipos.....	27
3.3.4. Layout de Activos .....	27
3.3.5. Tipos de mantenimiento.....	28
3.3.6. Análisis de criticidad .....	29
3.3.7. Registro de equipos.....	30
3.3.8. Programa de mantenimiento.....	31
3.3.9. Disponibilidad en Mantenimiento .....	31
3.4. BASES NORMATIVAS .....	32
3.4.1. Norma UNE-EN 13460 .....	32
3.4.2. La Norma EN 16646:2014 .....	32





3.4.3.	Propuesta del proyecto .....	32
3.4.4.	Plan – Primer ciclo de Deming.....	34
3.4.5.	Equipos Físicos Identificados .....	35
3.4.6.	Equipos en sistema no identificados.....	36
3.4.7.	Do – Segundo ciclo de Deming .....	38
3.4.8.	Mantenimiento Preventivo .....	43
3.4.9.	Criticidad de equipos .....	45
3.4.10.	Registro de Equipos .....	45
3.4.11.	Actividades de MP con MOP .....	47
3.4.12.	Check – Tercer ciclo de Deming.....	47
3.4.13.	Act – Cuarto ciclo de Deming .....	50
3.5.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	52
3.6.	COSTO DEL PROYECTO .....	53
3.6.1.	Costo de mantenimiento preventivo de aire acondicionado.....	53
3.6.2.	Costo de mantenimiento terciario rizado por contrato .....	55
3.7.	CONCLUSIONES .....	56
3.8.	RECOMENDACIONES.....	57
<b>CAPÍTULO IV .....</b>		<b>58</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>		<b>58</b>
<b>CAPÍTULO V .....</b>		<b>59</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>		<b>59</b>
<b>CAPÍTULO VI .....</b>		<b>60</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>60</b>

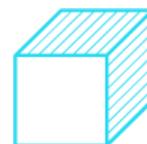




## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> Cantidad de Equipos por Área.....	17
<b>Gráfico 2</b> Variación de Porcentaje 2016 al 2021 .....	18
<b>Gráfico 3</b> Proceso de Planificación.....	33
<b>Gráfico 4</b> Actualizar el MP .....	34
<b>Gráfico 5</b> Cantidad de Fallas por Mes 2021 .....	48
<b>Gráfico 6</b> Resumen de Parámetros.....	49
<b>Gráfico 7</b> Disponibilidad de Equipos A/A.....	49
<b>Gráfico 8</b> Proyección de MP con personal Tercero .....	50
<b>Gráfico 9</b> Tendencia por los MP 2021 .....	51





## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Cantidad de Equipos 2016-2021.....	15
<b>Tabla 2</b> Frecuencia de Mantenimiento.....	19
<b>Tabla 3</b> Lista de Equipos .....	27
<b>Tabla 4</b> Factores de líneas Crítica .....	29
<b>Tabla 5</b> Matriz de Criticidad .....	30
<b>Tabla 6</b> Leyenda de Criticidad .....	30
<b>Tabla 7</b> Lista de Equipos Físicos en planta .....	35
<b>Tabla 8</b> Eq. Registrados en Sistema no Ubicados.....	36
<b>Tabla 9</b> Eq. Registrados en Sistema no Ubicados.....	37
<b>Tabla 10</b> Codificación de Equipos .....	38
<b>Tabla 11</b> Codificación de Equipos de A/A.....	39
<b>Tabla 12</b> Codificación de Equipos de A/A.....	40
<b>Tabla 13</b> Codificación de Equipos de A/A.....	41
<b>Tabla 14</b> Leyenda de Equipos .....	43
<b>Tabla 15</b> Frecuencia de Mantenimiento Preventivo .....	44
<b>Tabla 16</b> Descripción Técnica de Equipos A/A .....	47
<b>Tabla 17</b> Cronograma de Implementación.....	52
<b>Tabla 18</b> Costo de Implementación Mejora .....	53
<b>Tabla 19</b> Costo de Horas Hombre por Equipo .....	54
<b>Tabla 20</b> Suministros Utilizados para los MP .....	54
<b>Tabla 21</b> Costo Anual por MP a Equipos A/A .....	55
<b>Tabla 22</b> Costo por Servicio Tercero .....	55





## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1</b>	Logo de la Empresa Ransa Comercial S.A. ....	1
<b>Ilustración 2</b>	Año 1939 Inicio de Operaciones .....	1
<b>Ilustración 3</b>	Año 1974 Cambia de Nombre a Ransa Comercial S.A.....	2
<b>Ilustración 4</b>	Año 2008 Inicia Operaciones en Honduras.....	3
<b>Ilustración 5</b>	Actividad de la Empresa Servicios Logísticos .....	5
<b>Ilustración 6</b>	Actividades de la Empresa Soluciones por Sector .....	5
<b>Ilustración 7</b>	Organigrama Ransa Comercial S.A. ....	7
<b>Ilustración 8</b>	Organigrama del Área de Mantenimiento Planta RSA. ....	8
<b>Ilustración 9</b>	Matriz FODA .....	13
<b>Ilustración 10</b>	Alta Demanda de Equipos Aire Acondicionado.....	14
<b>Ilustración 11</b>	Plano de Expansión .....	16
<b>Ilustración 12</b>	Flujo de Trabajo con MOP .....	20
<b>Ilustración 13</b>	Diagrama de Ishikawa.....	21
<b>Ilustración 14</b>	Plano de Ubicaciones de Equipos A/A.....	42
<b>Ilustración 15</b>	Evaluación de equipos Críticos .....	45





## CAPÍTULO I

### GENERALIDADES DE LA EMPRESA

#### 1.1. ANTECEDENTES DE RANSA COMERCIAL S.A.

##### *Ilustración 1*

*Logo de la Empresa Ransa Comercial S.A.*



Fuente: (Ransa, 2021)

Inició sus operaciones en Perú el año de 1939 con el nombre de Represa Algodonera y Almacén Nacional S.A., por la empresa norteamericana Anderson Clayton & Co. Amplía sus actividades en el año 1950 construyendo el primer almacén en el Callao, garantiza el servicio de carga nacional e internacional en el negocio naviero.

##### *Ilustración 2*

*Año 1939 Inicio de Operaciones*



Fuente: (Ransa, 2021)

El Grupo Romero la adquiere en el año de 1970 y posteriormente en 1974 se renueva con el nombre de Ransa Comercial S.A. Se inaugura y crea Transportes





Ransa S.A. donde se empieza a diversificar sus actividades de carga nacional e internacional.

En el año de 1983 ampliando sus servicios e incrementa sus clientes catapultando los almacenes como depósitos autorizados de aduanas y cámaras frigoríficos con el área de Frio Ransa, posicionándose en el mercado peruano como una de las empresas líderes del mercado.

### ***Ilustración 3***

*Año 1974 Cambia de Nombre a Ransa Comercial S.A.*



Fuente: (Ransa, 2021)

En el año 1998 Ransa Comercial S.A., inaugura la nueva planta con el nombre de Ransa San Agustín, con 24,000 m<sup>2</sup> de almacenamiento convirtiéndose en la empresa de mayor área donde abarca el almacenaje para los diferentes rubros, también incursiona en la logística de contenedores Reffers para el traslado de productos refrigerados adquiriendo la norma ISO 9002:1994.

En 1999 año en que obtiene la Certificación 3PL – Third Party Logísticas convirtiéndose en el operador líder de todo el mercado Latinoamérica a raíz del acontecimiento para la empresa decide aplicar para otra certificación y con mucho esfuerzo obtiene la ISO 9002:1994 como terminal de almacenamiento.

La empresa apostó por buscar otros horizontes internacionalizándose en Bolivia en el 2003 incursionando en el mercado de consumo masivo ofreciendo diversos servicios de almacenamiento. En el año 2004 se expande asía el mercado ecuatoriano en las ciudades de Guayaquil, así como Quito.





Ese año compro la empresa Agdosa, invirtiendo una fuerte cantidad de dinero incursionándose en el mercado de Salvador abarcando un total 56,000 m2. Para destinarlos en uso de almacenes buscando proponer una alternativa para los clientes del mercado interno del país, imponiéndose como uno de los grandes de todo Centroamérica para su época.

Iniciado un plan estratégico incursionando en los mercados de honduras y de igual forma en Guatemala adquiriendo dos empresas importantes de ambos países. Abarcando presencia y prestigio rápidamente en el mercado en Perú por el año 2008 incursiona en el mercado agro industrial con la empresa Torre Blanca.

La empresa se dedica al procesamiento de diferentes vegetales y frutas, donde la mayoría de sus productos pasan por estrictos controles de calidad sus productos son exportado al mercado europeo, semi refrigerado o temperados en contenedores conocidos como contenedores Reffers.

#### ***Ilustración 4***

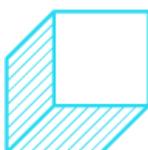
*Año 2008 Inicia Operaciones en Honduras*



Fuente: (Ransa, 2021)

Año 2013 Ransa Comercial S.A., adquiere la colombiana COLFRIGOS ingresando al duro mercado colombiano impulsando el almacenamiento del sector retail de consumo masivo de alimentos. Paralelo Ransa en Perú quiere afianzarse en el sector logístico adquiriendo Depósitos S.A.

A finales del año 2016 Ransa se propuso un nuevo reto incursionando en el servicio logístico automotriz SLA con un moderno centro automotriz en Lurín.





En el año 2018 se inauguraron un moderno centro en Guatemala, Amatitlán, donde implementaron un servicio denominado última milla.

## **1.2. PERFIL DE LA EMPRESA**

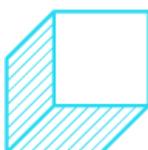
Ransa Comercial S.A., inicia sus operaciones en el año 1939, donde se posiciona como el operador logístico número uno del Perú con más de 7,000 empleados con los mejores conocimientos y entrenados adecuadamente para atender los requerimientos específicos de nuestros clientes en los sectores económicos, posicionándose como socios estratégicos en la logística de sus clientes.

Identifican los costos asociados a la totalidad de sus actividades logísticas, simplificando las operaciones y optimizando sus recursos, mejorando la eficiencia de la cadena de abastecimiento lo que les permite concentrarse en el Core del negocio.

Cuenta en Latinoamérica con diversas operaciones en los diferentes países donde se encuentran: Perú, Bolivia, Ecuador, Colombia, El Salvador, Guatemala y Honduras.

## **1.3. ACTIVIDADES DE LA EMPRESA**

“Somos unos de los operadores en el Perú con 3PL líder en Latinoamérica, con más de 78 años de experiencia en la gestión de cadena de abastecimiento y diseño de soluciones logísticas integral y flexible” (Grupo Romero, 2015)





### Ilustración 5

#### Actividad de la Empresa Servicios Logísticos



Fuente: (Grupo Romero, 2015)

Se atienden los requerimientos de clientes de todo el sector económico, se transforman en un importante y estratégico socio en la logística de los clientes verificando los costos parcial y total de las operaciones, se minimiza las operaciones y se optimiza los recursos necesarios para operar la cadena de abastecimiento.

### Ilustración 6

#### Actividades de la Empresa Soluciones por Sector



Fuente: (Grupo Romero, 2015)

#### 1.3.1. Misión

Mejorar el nivel de la logística en los países en los que trabajamos, ayudando a nuestros clientes a incrementar su valor a través de nuestros servicios y asesoría (Ransa, 2021).





### **1.3.2. Visión**

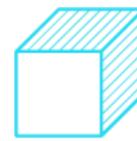
Ser una Organización de clase mundial posicionada entre los primeros operadores de Latinoamérica con ventas superiores a US\$ 600 millones al 2020 (Ransa, 2021).

### **1.3.3. Objetivo**

Hoy, el objetivo está en la consolidación de la empresa como una marca líder en el Perú y a nivel regional. Dentro de cuatro o cinco años, seremos una empresa totalmente regional, el objetivo es tener dos grandes polos: Ransa San Agustín y Ransa Lurín, en donde ya tenemos un almacén de 6.000 posiciones y podríamos llegar a 20.000, Convertir en una empresa admirada y respetada por todos los peruanos, y que trascienda en el tiempo como una empresa multinacional (Sacchi Paolo, 2019).

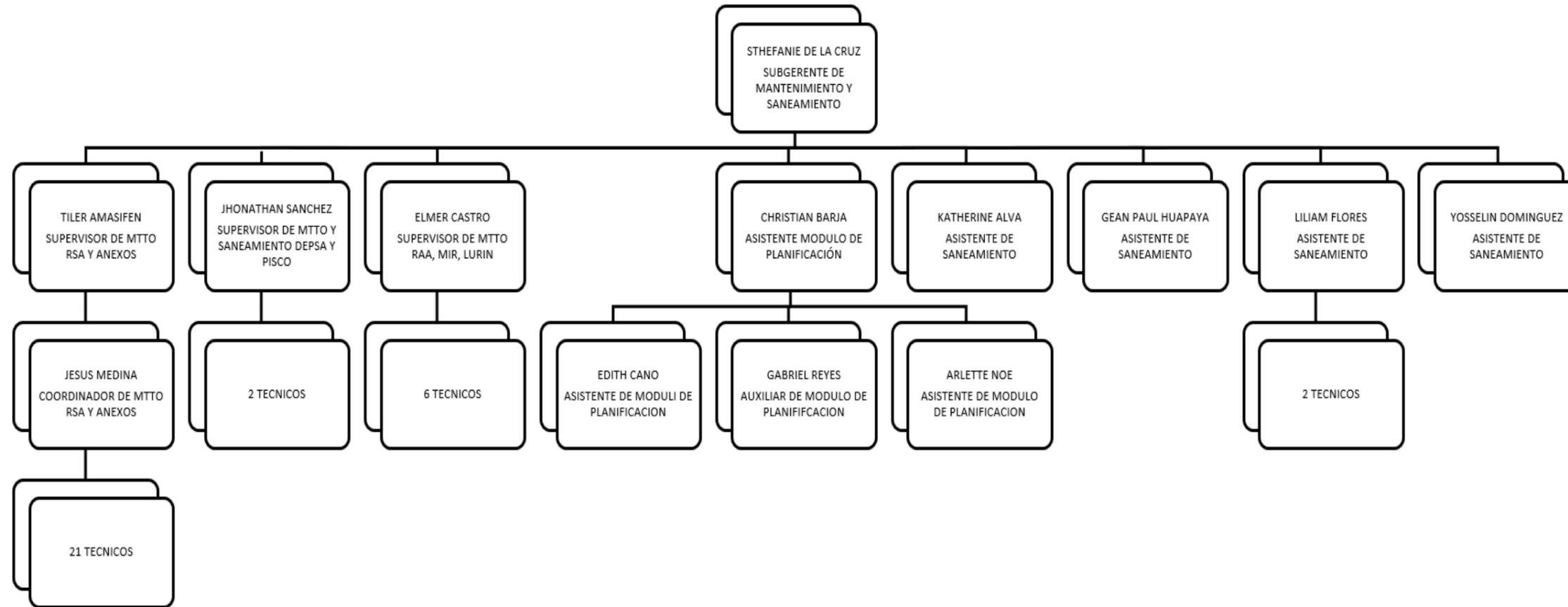
Sin embargo, el principal objetivo de Ransa es lograr ser unos de los operadores logísticos de la región con mayor posicionamiento en el mercado convirtiéndose en una empresa respetada y admirada por todo el país. Tal como se indica en el diario el comercio.





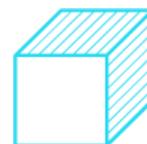
**1.4. ORGANIZACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

**Ilustración 7**  
*Organigrama Ransa Comercial S.A.*



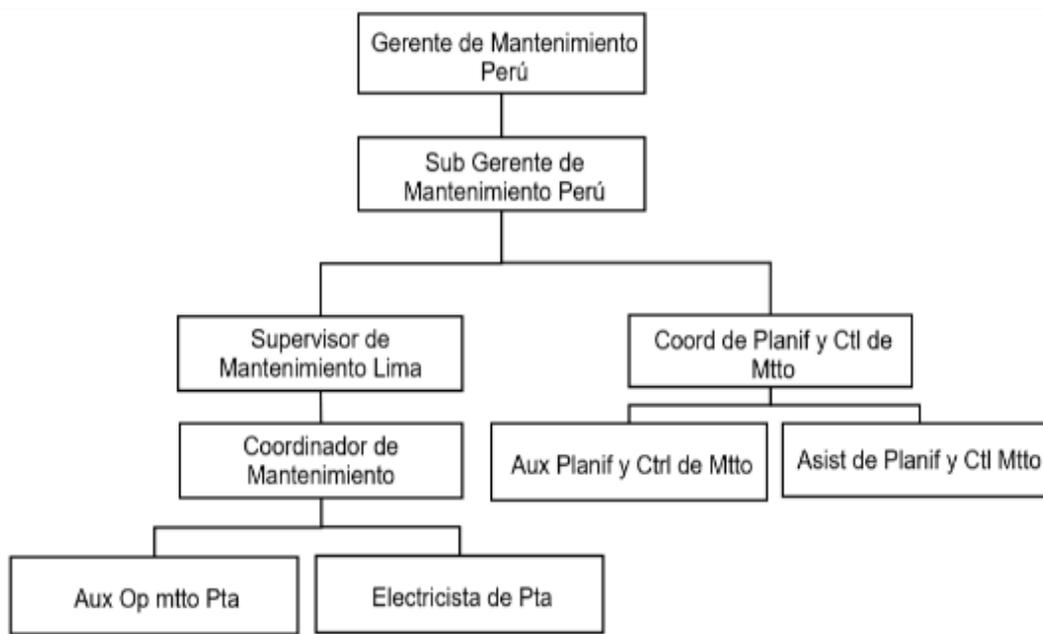
Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





### **Ilustración 8**

*Organigrama del Área de Mantenimiento Planta RSA.*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

#### **1.4.1. Descripción del puesto área de mantenimiento**

El área de mantenimiento de planta está dividida en dos sub áreas el de electricidad y el de auxiliar de mantenimiento, ambas son netamente operativas y encargadas de dar soporte a la operación para que puedan operar con normalidad dentro de los estándares permitidos.

Tenemos otra área que exclusivamente se encarga de la gestión y administración de la documentación obtenida por los trabajos ejecutados en planta a continuación se describirá las funciones de acuerdo del organigrama de organización.

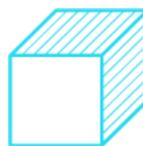
- Título del puesto: Supervisor de mantenimiento

Dependencia Jerárquica: Sub gerente de mantenimiento

Locación: Nivel nacional.

Supervisar y coordinar los trabajos de mantenimiento (planta y eléctrico) según le sea asignado a nivel nacional (Ransa y





afiliadas) a fin de contribuir a la continuidad de las operaciones dentro de los estándares operativos y de seguridad establecidos en la organización (Ransa, 2021).

- Título del puesto: Coordinador de mantenimiento planta

Dependencia Jerárquica: Supervisor de mantenimiento

Locación: Nivel nacional

Coordinar y hacer seguimiento a las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de planta eléctricos electrónico de Ransa callao incluye afiliadas en la ejecución de los mismos en provincias (Ransa, 2021).

- Título del puesto: Electricista de mantenimiento planta

Dependencia Jerárquica: Coordinador de mantenimiento planta

Locación: Ransa San Agustín-Ransa Argentina

Brindar soporte en la ejecución del mantenimiento eléctrico y electrónico en la línea de producción para contribuir con la continuidad de las operaciones establecidas por la organización (Ransa, 2021).

- Título del puesto: Auxiliar de mantenimiento planta

Dependencia Jerárquica: Coordinador de mantenimiento planta

Locación: Ransa San Agustín-Ransa Argentina

Ejecutar actividades operativas de apoyo a fin de contribuir en el flujo de los procedimientos del área de mantenimiento de planta. (Ransa, 2021)

- Título del puesto: Coordinador de planificación y control de mantenimiento.





Dependencia Jerárquica: Sub gerente de mantenimiento

Locación: Nivel nacional.

Coordinar la planificación y realizar el cronograma de actividades de las operaciones de mantenimiento y saneamiento, así como la ejecución y control presupuestal de las actividades de los mismos; a fin de contribuir al cumplimiento de los objetivos del mantenimiento en el área de Ransa y afiliadas a nivel nacional. (Ransa, 2021)

- Título del puesto: Auxiliar de planificación y control de mantenimiento.

Dependencia Jerárquica: Coordinador de planificación y control de mantenimiento.

Locación: Callao.

Brindar soporte en el ingreso de información al sistema referente al mantenimiento y saneamiento a fin de contribuir con el flujo de trabajos en el área de Ransa, Depsa y afiliadas a nivel nacional. (Ransa, 2021).

- Título del puesto: Asistente de planificación y control de mantenimiento.

Dependencia Jerárquica: Coordinador de planificación y control de mantenimiento.

Locación: Callao.

Brindar soporte con los diferentes trabajos que se presentan a nivel de mantenimiento en actualización de documentos e información necesaria para realizar las solicitudes de trabajo. (Ransa, 2021).





## 1.5. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA EMPRESA

### 1.5.1. Fortalezas

- Buena posición en el mercado y experiencia siendo una marca reconocida.
- Sobresale con referencia a sus principales competidores.
- Maneja una impórtate carteras de clientes.
- Cuenta con el respaldo del Grupo Romero teniendo la economía más grande a nivel nacional.
- Llega a todos los rincones del país con las operaciones logísticas.
- Procedimientos rigurosos con altos estándares de seguridad operacional para toda su logística garantizando la calidad del servicio.
- Cuenta con el área de CCTV para el seguimiento y resguardo interno de los almacenes de igual forma en las unidades de transporte con seguimiento por GPS en tiempo real.
- Capacidad para implementar nuevos proyectos y promueve el desarrollo internó de sus colaboradores.

### 1.5.2. Oportunidades

- Apertura de nuevos mercados para el consumo de productos globales.
- Aumento de importación por demanda de artículos por la pandemia.
- Oportunidades por los tratados de libre comercio.
- Gano posición en el mercado durante la pandemia.





### **1.5.3. Debilidades**

- Posibles ingresos se operadores globales en el Perú.
- Inestabilidad del gobierno impacta en la economía y caída de las actividades del sector logístico.
- Para la magnitud de sus operaciones cuentan con poco personal.
- Alta rotación del recurso humano entrada y salida de personal a la empresa.
- La difusión de sus procedimientos y reglamento al personal nuevo se realiza de manera inapropiada con intervalos de 15 días.

### **1.5.4. Amenazas**

- Ausencia de infraestructura vial y el mal estado de las carreteras complican la operación.
- Corrupción en las entidades del estado en licitaciones por proyecto de infraestructura.
- Inestabilidad del gobierno peruano creando incertidumbre en los inversionistas.
- Aumento de los precios en el mercado interno.
- Inestabilidad de la moneda peruana con respecto al dólar creando inestabilidad de la economía peruana.





### Ilustración 9

#### Matriz FODA

	<b>FORTALEZAS-F</b>	<b>DEBILIDADES-D</b>
	1. Buena posición en el mercado y experiencia siendo una marca reconocida. 2. Sobresale con referencia a sus principales competidores. 3. Maneja una impórtate carteras de clientes. 4. Cuenta con el respaldo del Grupo Romero teniendo la económico más grande a nivel nacional. 5. Llega a todos los rincones del país con las operaciones logísticas. 6. Procedimientos rigurosos con altos estándares de seguridad operacional para toda su logística garantizando la calidad del servicio.	1. Posibles ingresos se operadores globales en el Perú. 2. Inestabilidad del gobierno impacta en la economía y caída de las actividades del sector logístico. 3. Para la magnitud de sus operaciones cuentan con poco personal. 4. Alta rotación del recurso humano entrada y salida de personal a la empresa. 5. La difusión de sus procedimientos y reglamento al personal nuevo se realiza de manera inapropiada con intervalos de 15 días.
<b>OPORTUNIDADES-O</b>	<b>ESTRATEGIA OFENSIVA</b>	<b>ESTRATEGIA ADAPTATIVA</b>
1. Apertura de nuevos mercados para el consumo de productos globales. 2. Tratados entre países por el libre comercio. 3. Aumento de importación por alta demanda de artículos incrementados por la pandemia. 4. Tendencias por el rapido movimietos del mercado.	-Incrementar la distribución hacia todos los centros necesarios para dar confianza y mejorar la imagen en las provincias con mayor posicionamiento comercial.(O1,O2,F1,F3,F7). -Estandarizar los procesos y tambien los proyecto logrando una una respuesta rapida.(O4,F7).	-La información manejada para el sistema debe ser real y manejar una trazabilidad adecuada en la operaciones.(O5,D2,D,3). -Invitar a todos los clientes a manejar un sistema establecido para manejo de penalidades y incumplimiento.(O5,D1).
<b>AMENAZAS-A</b>	<b>ESTRATEGIA DEFENSIVA</b>	<b>ESTRATEGIA SUPERVIVENCIA</b>
1. Ausencia de vías y el mal estado de las carreteras complican el traslado y la operación. 2. Manejo inadecuado en las entidades del estado en procesos de adjudicaciones por proyecto. 3. Falta de direccion del gobierno Peruano creando incertidumbre en los inversionistas. 4. Aumento de los precios en el mercado interno. 5. Variación de la moneda peruana con respecto al dólar creando inestabilidad de la economía peruana.	-Fortalecer el clima laborar siendo llamativo y atractivo para los colaoradores.(A3,E5,F4) - Manejar un directorio de clientes en desarrollo para impulsar su desarrollo.(A2,A4,A5,F2,F6). -No incurri en el error de realizar proyecto en base iniciativas del gobierno.(A5,F2).	-Brindar apoyo entre las unidades de negocio logrando un desarrollo eficiencia.(A,4,D3,D4,D5). -Adquirir nuevas tecnologías para el desarrollo y bajar el consumo operativo.(A2,A4,D1,D2,).

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





## CAPÍTULO II

### REALIDAD PROBLEMÁTICA

#### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la actualidad, se viene incrementando el uso de equipos de aire acondicionado debido a las altas temperaturas durante el día. Haciéndose de uso común, constante y durante todo el horario laboral convirtiéndose en equipos importantes donde demanda tomar otros tipos de cuidado y estrategia.

#### *Ilustración 10*

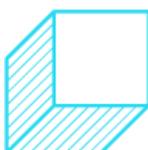
#### *Alta Demanda de Equipos Aire Acondicionado*

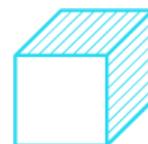


Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

El incremento y demanda de la operación por tener oficinas apropiadas para el personal administrativo asimismo se ha visto en la necesidad de incrementar la adquisición de equipos de aire acondicionado, donde actualmente no se tiene un control de los activos físicos distribuidos en planta.

Actualmente tienen un registro histórico virtual que maneja el área de mantenimiento a lo largo del tiempo muchos de estos activos fueron dados de baja y en algunos casos dejaron de usarse





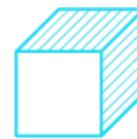
**Tabla 1**  
*Cantidad de Equipos 2016-2021*

<b>EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO</b>						
Área de Planta Ransa San Agustín	Año 2016	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021
Almacén Bravo	11	15	15	16	16	16
Almacén Charle	5	5	7	7	8	8
Almacén Delta I	6	6	8	8	8	8
Almacén Delta II	16	16	17	17	17	17
Almacén Alpha	10	10	12	12	12	12
Almacén Lima	2	2	2	4	4	4
Almacén Hecho	5	5	5	5	5	5
Área de mantenimiento	3	3	3	3	3	3
Construcción Modulares	18	18	19	19	19	19
Ex Construcción Modulares	4	4	4	6	6	6
Foxtrot	1	1	1	4	4	4
Mantenimiento Planta	6	6	6	6	6	6
Puerta N°1	24	28	28	30	30	30
Puerta N°2	5	5	5	5	5	5
Suministro	2	2	2	2	2	2
Transporte	11	11	11	13	13	13
Zona Romeo	3	3	4	4	5	5
<b>TOTAL</b>	<b>132</b>	<b>140</b>	<b>149</b>	<b>161</b>	<b>163</b>	<b>163</b>

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

La empresa Ransa Comercial S.A., es una empresa del rubro logístico donde presta el servicio de almacenamiento para los diferentes rubros empresariales y características puntuales que demandan los clientes, paulatinamente ha ido ganado posiciones y prestigio en el mercado peruano creciendo rápidamente



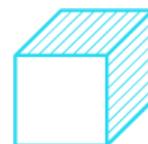


**Ilustración 11**  
*Plano de Expansión*



Fuente: (Ransa, 2021)

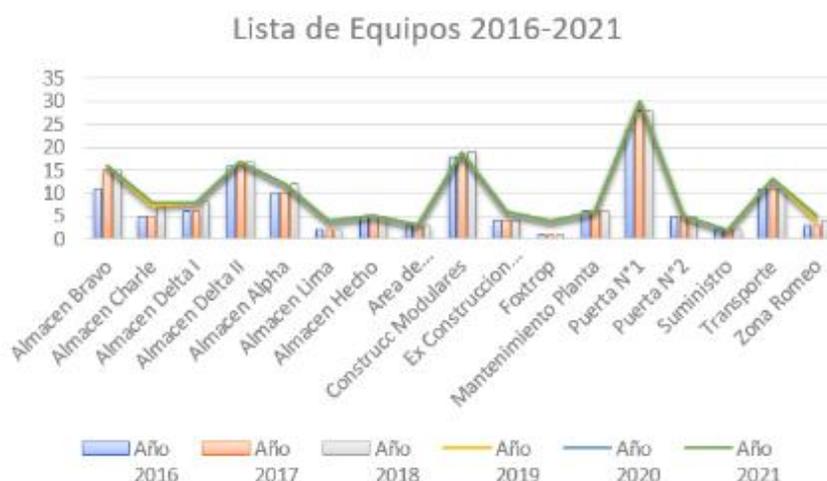




Los contenedores son adaptados para usarlas como oficinas administrativas provisionales a la larga se implantaron como fijas considerándose parte del área de la operación hasta la actualidad.

**Gráfico 1**

*Cantidad de Equipos por Área*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

La necesidad de usar estos ambientes metálicos como oficinas, demanda el uso y adquisición de manera intempestiva de equipos de aire acondicionado realizando adquisiciones no planificadas incurriendo en caer bajo la presión que ejerce la operación para adquirir los equipos por cantidades mayores a las necesitadas que en un momento se saturó el almacén con estos equipos. El área de mantenimiento pierde el inventario y la trazabilidad del activo además esto desencadenó el incremento del personal para las atenciones post instalación, así también no se contaba con personal calificado para los equipos (inadecuando inventario, inhabilitación de oficinas).

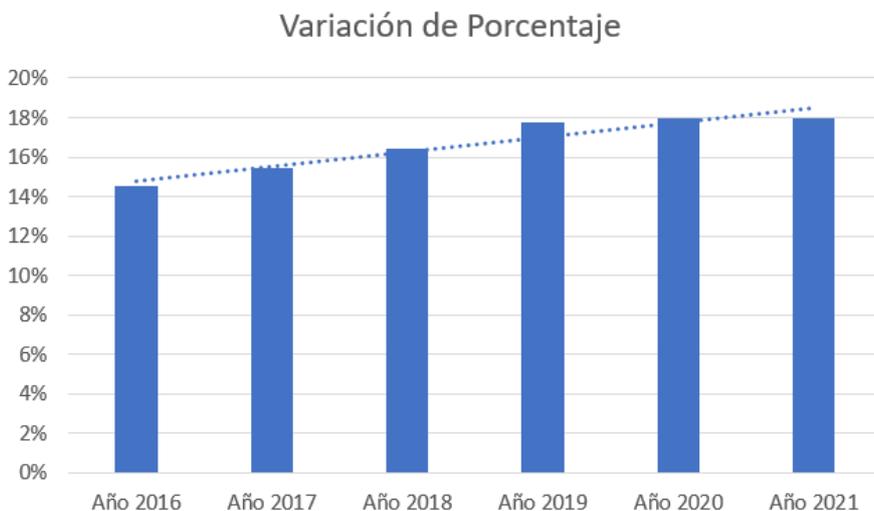
Se incrementó en un porcentaje de 4 % con respecto al año 2016 al 2021.





**Gráfico 2**

*Variación de Porcentaje 2016 al 2021*



Fuente propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

El área de mantenimiento genera un programa de mantenimiento para estos equipos de una manera empírica desconociendo la cantidad de activos y el personal necesario para ejecutar las actividades. Así mismo el área tiene la dificultad de no contar con el personal calificado para realizar los mantenimientos preventivos que se realizan con personal de la misma área.

Otro punto importante es la falta de personal para ejecutar las actividades programadas en muchos de los casos no se realizaban y peor aún que no se ubicaban los equipos físicamente.





**Tabla 2**  
*Frecuencia de Mantenimiento*

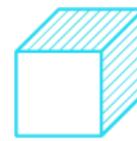
<b>Frecuencia de Mantenimiento Preventivo de A/A Ransa Comercial S. A.</b>			
Descripción	Unidad	Frecuencia Anual	FRECUENCIA
Mantenimiento de Cortinas de aire	Unid	4	Bimestral
Mantenimiento de Campana Extractora	Unid	2	Semestral
Mantenimiento de Extractor Axial	Unid	2	Semestral
Mantenimiento de Extractor EQ Axial	Unid	2	Semestral
Mantenimiento de Extractor	Unid	2	Semestral
Mantenimiento de A/A de 12 000 BTU/HR	Unid	4	Bimestral
Mantenimiento de A/A de 18 000 BTU/HR	Unid	4	Bimestral
Mantenimiento de A/A de 24 000 BTU/HR	Unid	4	Bimestral
Mantenimiento de A/A de 36 000 BTU/HR	Unid	4	Bimestral
Mantenimiento de A/A de 48 000 BTU/HR	Unid	4	Bimestral
Mantenimiento de A/A de 60 000 BTU/HR	Unid	4	Bimestral
Mantenimiento de A/A de 84 000 BTU/HR (A/A Precisión)	Unid	3	Trimestral

Autor referencia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

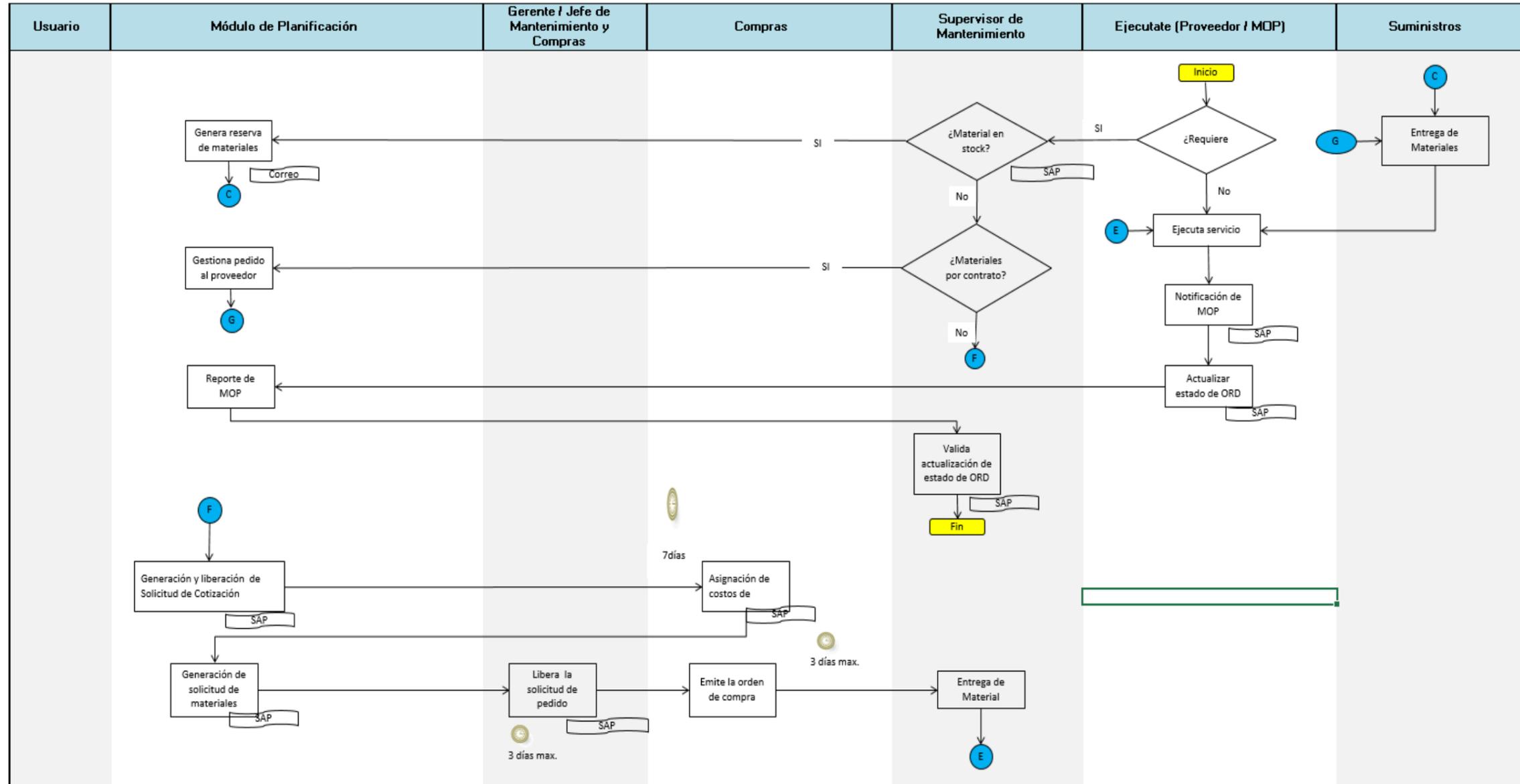
En la planta de Ransa San Agustín el área de mantenimiento de planta brinda el soporte a la operación de los almacenes para que puedan operar adecuadamente, según el organigrama se dividen en taller de auxiliar de mantenimiento y electricistas donde abarcan todo el ámbito de la planta atendiendo diversas actividades solicitadas por la operación.

El flujo de las atenciones para todas las solicitudes de trabajo requeridas por la operación (Ilustración 12 Flujo de Trabajo con MOP).





**Ilustración 12**  
Flujo de Trabajo con MOP



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

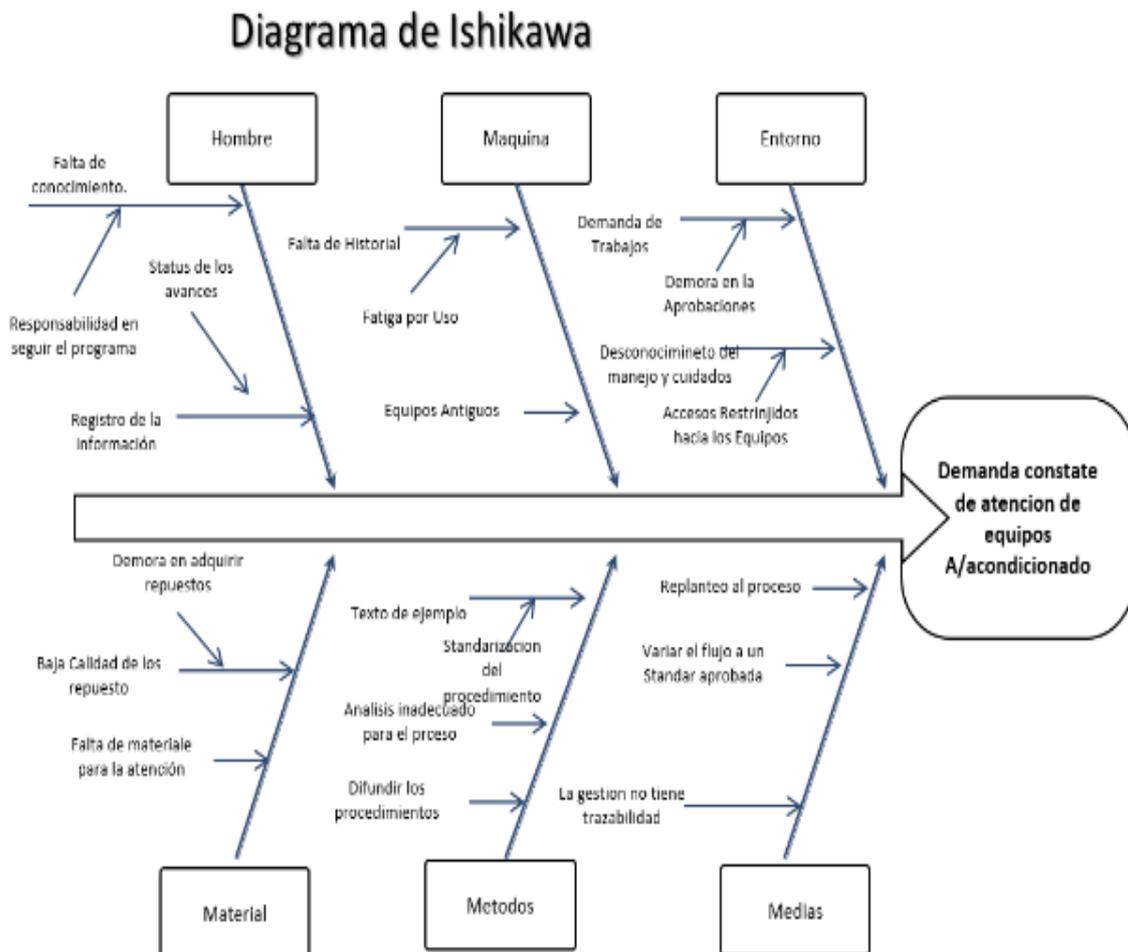




Actualmente el mantenimiento preventivo a los aires acondicionados se realiza con personal propio de mantenimiento, donde una de las falencias es la constante demanda de atención por algún evento que se presente con estos equipos.

**Ilustración 13**

*Diagrama de Ishikawa*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

Mediante el diagrama de Ishikawa se realiza un análisis e identifica que no estamos haciendo un mantenimiento correcto donde ocurre que el personal no tiene los conocimientos adecuados y la experiencia para atender las observaciones por correctivos donde en algunas oportunidades estos no se atienden.





Así mismo no se tiene la cantidad de personal para la atención de los correctivos que no estaban contemplados desde inicios de las actividades; los mantenimientos preventivos planificados muchas veces no se realizan quedando para una reprogramación o en el peor de los casos quedando en stock hasta la reparación esto genera una incomodidad del área usuaria desembocando en un malestar en la operación.

Todo esto genera una falla oculta potencial que generaría más tiempo en reparar el daño ocasionaría gastos mayores debido al deterioro de otros componentes con fallas prematuras.

## **2.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA**

El MP al aire acondicionado no cumple con la atención necesaria para su funcionamiento de oficinas administrativas de la planta, sala de reuniones, comedores etc., donde actualmente usan a un 60% de las oficinas, así mismo se une el uso de quipos de aire acondicionado

Incrementando constantemente la atención a los equipos por observaciones que dificultan el funcionamiento de los equipos demandando el soporte del área de mantenimiento.

¿Será suficiente la implementación de un programa adecuado de mantenimiento preventivo, generara un orden en los activos e incrementara la disponibilidad de los equipos, controlando las fallas que se puedan presentar?

## **2.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

El ambiente administrativo de la empresa (oficinas, sala de reuniones, comedores etc.), donde actualmente están usando a un 60%, así mismo se une el uso de quipos de aire acondicionado.

Incrementando constantemente la atención a los equipos que por algún motivo demandan el soporte del área de mantenimiento.





Sería suficiente la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, generando un orden en los activos e incrementando la disponibilidad de los equipos, controlando las fallas que se puedan presentar.

## **2.4. OBJETIVO DEL PROYECTO**

Para lograr implementar y mejorar el mantenimiento preventivo en la planta de Ransa San Agustín a los equipos de aire acondicionado donde nos permita controlar y reducir las fallas de los equipos y mejorar la disponibilidad.

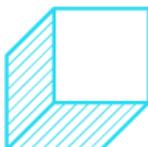
- Tener datos reales de los activos.
- Mejorar los indicadores de disponibilidad de los equipos.
- Tercerizar el servicio o mantener con MOP.

### **2.4.1. Objetivo general**

Establecer un programa de mantenimiento preventivo para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos de aire acondicionado incrementando la disponibilidad de los activos.

### **2.4.2. Objetivos específicos**

- Inventariado de activos
- Determinar el proceso de mantenimiento preventivo aplicado a los activos.
- Mejorar la disponibilidad de los equipos.





## CAPÍTULO III

### DESARROLLO DEL PROYECTO

#### 3.1. DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL PROCESO

Inicialmente se realizaría un layout de las ubicaciones de los equipos en planta, posteriormente se identificaría los equipos que actualmente se tiene en planta realizando el comparativo de equipos físicos vs sistema.

Luego se rotularían los equipos, así mismo se identificarían las frecuencias de los mantenimientos preventivos y se realizaría un comparativo de los beneficios y los puntos encontrar si tercia rizaríamos el mantenimiento preventivo.

Luego al final se realizaría una evaluación a la disponibilidad de los equipos al realizar estos cambios.

#### 3.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.2.1. Antecedentes Nacionales

Actualmente a nivel nacional se ha incrementado considerablemente el uso de equipos de aire acondicionado a nivel nacional y empresarial se ha incrementado considerablemente ya que se convierte en una necesidad de brindar un ambiente adecuado para los trabajadores los trabajos de Tesis por estos temas son diverso teniendo diversos enfoques.

“En el año 2019 la señorita Anerlinda Rojas Cordova presentó su tesis denominada: “Mejora de Procesos de mantenimiento preventivo para incrementar la disponibilidad de los equipos de aire acondicionado por la empresa Termo Sistema S.A.C. Ate 2019.” Para obtener su título profesional como “Ingeniera Industrial” (Cordova, 2019).





### 3.2.2. Antecedentes Internacionales

Los equipos de aire acondicionado son los más requeridos en las costas del Caribe donde el cambio climático y las prolongadas horas de temperatura superiores haciendo más evidente el tema que afecta la región.

A todo esto, los equipos no operan adecuadamente debido a que la característica y las temperaturas son realizadas y probadas con las temperaturas de EE.UU. y siendo equipos no duraderos en estos países con temperaturas elevadas con variantes diferentes:

“Encontramos que muchos equipos funcionan correctamente siempre y cuando cumplan con unas condiciones climáticas. Mucha humedad y altas temperaturas afectan al equipo y le hace perder calidad y durabilidad” (Leonardo Carvajalino, 2019)

Durante el tercer encuentro de Maestrías y Doctorados destacó el expositor Hermes Ramírez Leonardo estudiante en ingeniería mecánica donde menciona la problemática y la búsqueda de una de las formas como solucionar:

“Encontramos que muchos equipos funcionan correctamente siempre y cuando cumplan con unas condiciones climáticas. Mucha humedad y altas temperaturas afectan al equipo y le hace perder calidad y durabilidad”, señaló Ramírez. Una de las hipótesis que tiene es que los equipos son diseñados bajo estándares de los Estados Unidos, donde no se experimentan este tipo de humedades tan extremas” (Leonardo Carvajalino, 2019).

El estudiante al término de su carrera de Ingeniería Mecánica se enfocaría en la búsqueda de mejoras en el rendimiento de los equipos basados en las pruebas bajo las características de los países que requieren de estos equipos y no como ahora donde ya están





estandarizados a una sola temperatura de trabajo se aplicaría manejos directamente a la mejora energética.

### **3.3. BASES TEÓRICAS**

La empresa Ransa San Agustín, es una empresa del rubro logístico a diferencia de una empresa de producción nosotros nos encargamos de dar soporte para que los almacenes puedan operar adecuadamente dado que la empresa no tiene máquinas de producción y no dependemos de los mucho o poco que se produzca para llegar a los objetivos.

A nivel de mantenimiento nos piden que los almacenes operen adecuadamente bajo los estándares y criterios exigidos a nivel corporativos.

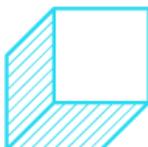
Uno de los mantenimientos que estamos enfocados es en el MP dirigidos a todos aquellos equipos que demanden una determinada criticidad y estos demanden de un cuidado adecuado para que puedan preservarse bajo ciertos criterios y ser duraderos en el tiempo:

¿Qué es Mantenimiento?, definimos habitualmente mantenimiento como el conjunto de técnicas destinado a conservar equipos e instalaciones en servicio durante el mayor tiempo posible (buscando la más alta disponibilidad) y con el máximo rendimiento (Santiago Garcia Garrido, 2003).

#### **3.3.1. Análisis de equipos**

En la planta cada equipo ocupa un rol en la operación y no es adecuado aplicar el mismo tipo de mantenimiento, donde estos tienen características diferentes, a pesar que son los mismos equipos.

Donde los equipos entran en una serie de factores como son el costo ante una parada el grado o impacto en la operación, en temas de SSOMA.





### 3.3.2. Lista de Equipos

Es lo primero que se debe realizar en planta, hacer un levantamiento ordenado de los activos que se tiene físicamente y características que sean de utilidad para el área de mantenimiento al momento de elaborar los planes así mismo colocarlo por niveles.

**Tabla 3**

*Lista de Equipos*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

### 3.3.3. Codificación de equipos

Cuando ya se tiene identificado los equipos físicos en planta se proceden a rotular los equipos mediante códigos únicos los cuales son independientes y diferenciados unos de otros utilizando una nomenclatura alfa numérica, donde se lleva una trazabilidad correcta, haciendo la fácil localización de los equipos, llevando un control adecuado para realizar la trazabilidad del equipo. Recolectando historiales veraces y confiables. Minimizando las fallas o riesgos a incurrir así mismo levantar indicadores.

### 3.3.4. Layout de Activos

Es básicamente las ubicaciones de los equipos mediante un plano (codificación y la distribución) de todos los equipos en la planta,





asimismo nos permite tener un marco general de las posiciones y las cantidades por zonas las cuales se encuentran activas permitiendo levantar un registro real de los equipos físicos que tenemos en toda la planta validando juntamente con el área de planificación.

### **3.3.5. Tipos de mantenimiento**

Luego de los procesos anteriores se busca ubicar y conocer los tipos de mantenimiento que generalmente son 3:

#### **Mantenimiento correctivo**

Son aquellos mantenimientos llamados de emergencia a última hora o de un momento a otro, se malogra un equipo intempestivamente causando una para de maquina intempestiva este tipo exclusivamente son las que toda empresa no desea por lo que es costoso e inadecuado para una planta.

#### **Mantenimiento preventivo**

Es la preservación de los activos durante un determinado tiempo, donde pueda operar bajo ciertos criterios para la cual está asignado garantizando su funcionamiento cada vez que se necesite o puesta en servicio.

#### **Mantenimiento predictivo**

Es aquel mantenimiento que se ejecuta en plantas modernas donde se aplica por unos criterios y factores como el tiempo de uso y bajo ciertos parámetros como son la vibración etc. Esto es fundamental para el cambio de alguna pieza donde se respalda esta decisión de acuerdo a parámetros obtenidos por trazabilidad.





### 3.3.6. Análisis de criticidad

El análisis consiste en determinar las jerarquías de equipos son importantes para la operación diferenciándose del resto con el fin de facilitar las decisiones importantes.

**Tabla 4**  
*Factores de líneas Crítica*

FRECUENCIA DE FALLAS		COSTO DEL MANTENIMIENTO	
Pésimo, más de 50 Fallas al mes	4	Mayor al 100% del presupuestado	10
Malo, más de 30 fallas al mes	3	Igual al presupuestado	5
Regular, mas de 10 fallas al mes	2	Inferior al 100% del presupuestado	1
Promedio, menos de 10 fallas al mes	1		
IMPACTO OPERACIONAL (Capacidad de Procesamiento)		IMPACTO EN HIGIENE, SEGURIDAD, MEDIO AMBIENTE	
Parada inmediata de toda la producción	10	Grave: entorno con alto nivel de residuos, alta posibilidad de personas muertas, ambiente polvoriento y asfijante todo el tiempo	15
Reduce la capacidad a menos del 50%	7	Severa: entorno con residuos, alta posibilidad de lesionados, ambiente que apenas permite visibilidad	13
Reduce capacidad de 50% a menos de 85%	4	Moderada: escasos residuos, esporádicos lesionados, visibilidad interrumpida esporádicamente	9
Reduce capacidad entre 85% y 100%	1	Baja: No hay residuos, prácticamente no hay lesionados, buena visibilidad todo el tiempo	5
FLEXIBILIDAD OPERACIONAL			
No se cuenta con línea alternativa y no se cumple con el objetivo mensual de operación	2.5		
Se cuenta con la línea alternativa y no se cumple con el objetivo mensual de operación	1.5		
Se cuenta con la línea alternativa y se cumple con el objetivo mensual de operación	1		

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

#### Equipos Críticos

Influyen en la continuidad de la operación ya que una parada es fatal para la operación ocasionando una serie de problemas.

#### Equipos Semi crítico

Tiene consecuencias que la empresa las puede manejar ante una falla o parada.

#### Equipos no Críticos

Su parada o falla no influyen en la operación pasando inadvertidos.





**Tabla 5**  
*Matriz de Criticidad*

FRECUENCIA					
4	SC	SC	C	C	C
3	SC	SC	SC	C	C
2	NC	NC	SC	SC	C
1	NC	NC	NC	SC	C
	[ 0 ; 10 >	[10;20>	[ 20 ; 30 >	[ 30 ; 40 >	[ 40 ; 50 ]
CONSECUENCIAS					

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

**Tabla 6**  
*Leyenda de Criticidad*

NC	NO CRITICO
SC	SEMI CRITICO
C	CRITICO

Fuente Propia. (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

### 3.3.7. Registro de equipos

Se maneja mediante unos registros técnicos que contiene datos como, nombre del equipo, serie, año de fabricación, capacidad, y datos técnicos adicionales únicos que contiene cada equipo de acuerdo a sus características.

Adicional el registro también tiene las tareas a realizar de una manera secuencial importante para la ejecución de los trabajos de acuerdo al programa de mantenimiento identificando las piezas y accesorios de un equipo.





### 3.3.8. Programa de mantenimiento

En este programa se tienen mapeado todos los equipos físicos y activos que actualmente están en funcionamiento donde se asigna diferentes actividades un desglose de trabajos que se realizarían por cada equipo. Así mismo se asigna las frecuencias que se brindarían para los mantenimientos que se consideren apropiados, basados en los manuales o recomendación de acuerdo a indicadores e historiales registrados.

### 3.3.9. Disponibilidad en Mantenimiento

Es el porcentaje que un activo está disponible bajo ciertos criterios de trabajo ofreciendo un funcionamiento óptimo en un rango de tiempo de acuerdo a la necesidad del requerimiento.

Donde:

$$Disponibilidad = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

MTTR (Tiempo promedio para reparar). Es el tiempo promedio que toma reparar algo después de una falla.

Ejemplo,

$$Tiempo = \frac{20\ m}{F1} + \frac{30\ m}{F2} + \frac{10\ m}{F3} = 24h$$

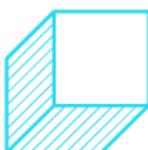
= T. total a reparar / # Fallas = 50/3

MTBF, (Tiempo promedio entre fallas). Es el promedio de tiempo transcurrido entre una falla y la siguiente.

Ejemplo,

$$Tiempo = \frac{8\ am}{F1} + \frac{10\ am}{F2} + \frac{13\ pm}{F3} = 24h$$

Nº T. de la Operación / Nº de Paradas o Fallas = 24 / 3





### **3.4. BASES NORMATIVAS**

#### **3.4.1. Norma UNE-EN 13460**

Es una norma donde se gestiona el flujo documentario de la información de los diferentes puntos de control dentro de una empresa esta norma es europea.

#### **3.4.2. La Norma EN 16646:2014**

Es una norma enfocada al mantenimiento y gestión de activos físicos es básicamente como gestionar los activos físicos para que estos se puedan mantener durante el tiempo y es uno de los requisitos del sistema de gestión de activos bajo la ISO 55001.

#### **3.4.3. Propuesta del proyecto**

Los problemas en el procedimiento del plan de mantenimiento preventivo se ven reflejado en la eficiencia de los equipos de aire acondicionado.

Los programas no ejecutados y las que no se realizaron en la fecha planificada generan mal funcionamiento y fallas en los equipos generando paradas en los equipos

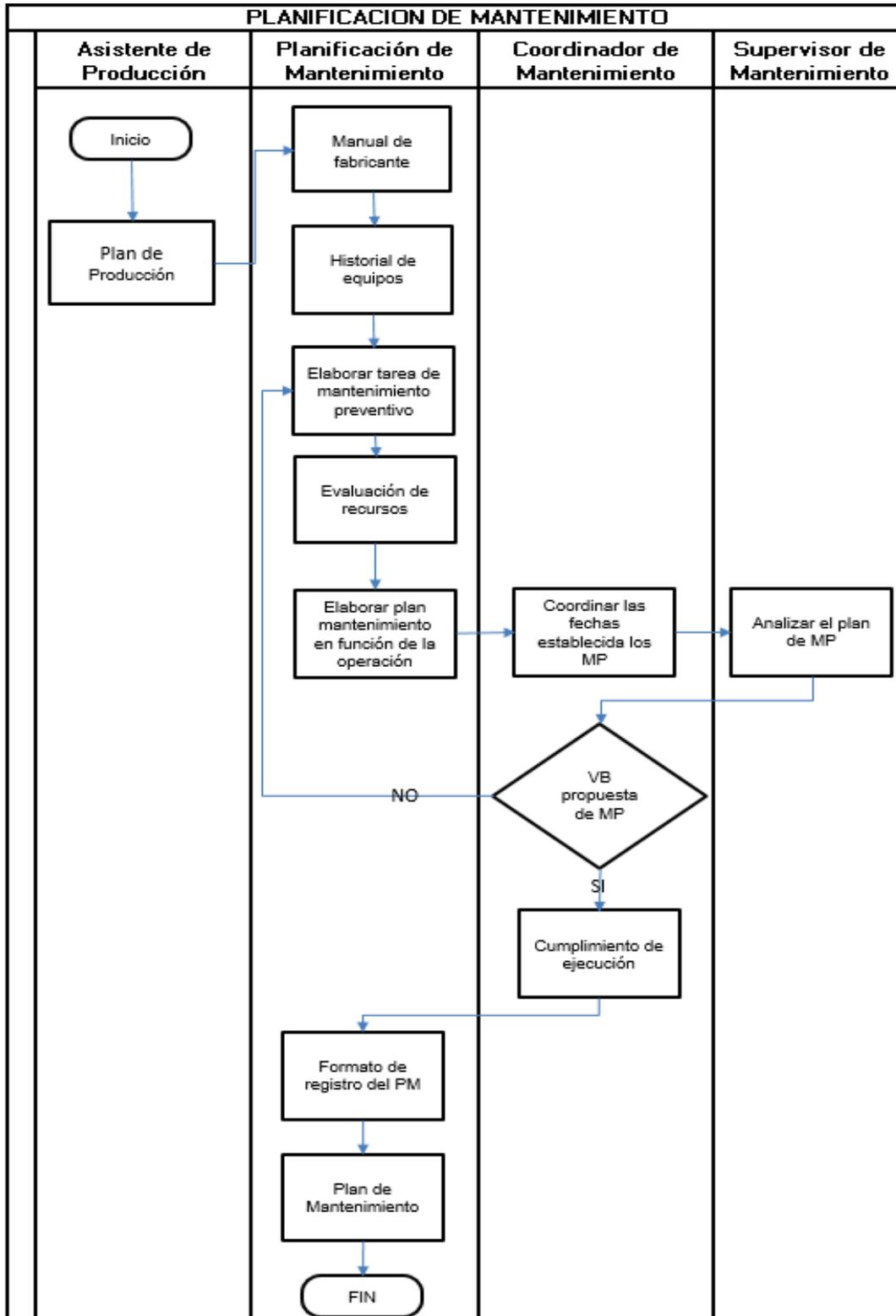
Se aplicará el ciclo de Deming para fundamentar y replantear el proceso de mantenimiento que actualmente se ejecutan actualizando la metodología usada nos ayudara a dar forma al procedimiento a aplicar.





**Gráfico 3**

*Proceso de Planificación*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





### 3.4.4. Plan – Primer ciclo de Deming

Realizamos el ciclo de Deming para alcanzar objetivos planteados inicialmente para desarrollar el MP.

- Garantizar el buen funcionamiento de los equipos retomando la confianza de la operación de manera adecuada sin incumplir algún procedimiento de SSOMA o medio ambiental.
- Bajar la cantidad de paras intempestivas del equipo incrementando la disponibilidad y los tiempos de puesta en marcha.

**Gráfico 4**

*Actualizar el MP*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





### 3.4.5. Equipos Físicos Identificados

Se realizó un levantamiento de información de equipos físicos en planta donde se levantó y se realizó el recuento ordenado por áreas de todos los equipos.

Se necesita tener esta información actualizada debido a que fueron instalados por la misma operación sin conocimiento del área de mantenimiento donde no se prestaba el mantenimiento preventivo solo se identificaba cuando presentaba algún evento por alguna falla.

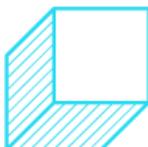
Se convirtió en una mala práctica donde la operación trataba directamente con el área de compras ocasionando un descontrol de adquisición de equipo.

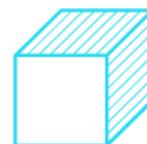
**Tabla 7**

*Lista de Equipos Físicos en planta*

ITEM	UBICACIÓN ALAMCEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	ALMACEN ALFA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	10
2	ALMACEN BRAVO	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	11
3	ALMACEN CHARLIE	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	5
4	ALMACEN DELTA 2	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	16
5	ALMACEN ECHO	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	5
6	ALMACEN LIMA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2
7	ALMACEN TERMINAL 1 RSA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	1
8	Área de Mantto.	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2
9	CONSTRUCC MODULARES	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	18
10	DELTA 1	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	6
11	EX CONSTRUCCIONES MODULARES	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	4
12	FOXTROT	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	1
13	MANTTO DE PLANTA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	6
14	PUERTA 1	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	23
15	PUERTA 2	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	5
16	SUMINISTROS	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2
17	TRANSPORTE	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	3
18	ZONA ROMEO	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	3
19	TRANSPORTE	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	5
20	Zona de Lavado. Oquendo	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	1

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





### 3.4.6. Equipos en sistema no identificados

Son todos aquellos equipos que fueron dados de baja por la operación en algunos casos por discontinuidad y desuso de las oficinas quedando como equipos obsoletos los cuales físicamente se dieron de baja mas no se dio el mismo trato en el sistema ocasionando un manejo de la información falsa.

Muchos de los equipos se encontraban en buen estado, pero no se reusaban desechándolos a pesar que estaban operativos.

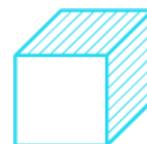
**Tabla 8**

*Eq. Registrados en Sistema no Ubicados*

ITEM	DENOMINACIÓN	MOTIVO DE ELIMINACION
1	A/A OF ADUANAS C1SAAA-080 PISO 02 DT RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
2	A/A SENASA C1SAAA-078 PISO 02 DEPTM RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
3	A/A EXP/LLENADO 2 C-1 PISO 01 SAAA-343	Modulo retirado. Ya no existe en físico
4	A/A EXP/LLENADO 1 C-1 PISO 01 SAAA-345	Modulo retirado. Ya no existe en físico
5	A/A EXP/LLENADO 1 C-1 PISO 02 SAAA-346	Modulo retirado. Ya no existe en físico
6	A/A EXPORT/LLENADO C-1 SAAA-066 PS 1-RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
7	A/A SUPERVISOR C1 SAAA-079 DEP TEMP RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
8	A/A OF JEFE OPERACION 1ER PISO SAAA-611	Modulo retirado. Ya no existe en físico
9	A/A OF ALMAC CARGA SUELTA 2DO P SAAA-610	Modulo retirado. Ya no existe en físico
10	A/A D TEMPORAL CVACIOS SAAA-077 RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
11	A/A MOD BALANZA INGRESO SAAA-305 RSA	El equipo fue cambiado. Ya no esa en físico
12	A/A CENTRAL TELEFONICA SAAA-040 RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
13	A/A MOD BALANZA SALIDA SAAA-306 RSA	El equipo fue cambiado. Ya no está en físico
14	A/A CONTEN LLENOS DF C1 SAAA-309 DT RSA	El equipo fue cambiado. Ya no está en físico
15	A/A OF TRANSP SAAA-022 PISO 02 RSA	El equipo fue cambiado. Ya no esa en físico
16	A/A MOD PROJ/TRANS 02 P 01 SAAA-028-RSA	El equipo fue cambiado. Ya no está en físico
17	A/A TOPICO SAAA-178 RSA	El equipo fue cambiado. Ya no está en físico
18	A/A MOD SIST SAP SAAA-087 PISO 01 D1 RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
19	A/A FLOTA ASOC SAAA-254 PISO 02 RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





**Tabla 9**  
**Eq. Registrados en Sistema no Ubicados**

20	A/A OF JEF. MOD.DISTRIBU SAAA-095 RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
21	A/A CAJA CONTEN VACIO SAAA-081 PISO 1RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
22	A/A OF DISTRIB PISO 01 ALM BRAVO - RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
23	A/A OF JEFE OPERACI PISO 02 CHARLIE RSA	El equipo fue cambiado. Ya no está en físico
24	A/A LABORATORIO REACONDIC ALFA #02 RSA	El equipo fue cambiado. Ya no está en físico
25	A/A OF JEFE INDUSTRIAS LIMA PISO 01- RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
26	A/A OF MESA DE AYUDA ALT PTA 01 - RSA	El equipo fue cambiado. Ya no está en físico
27	A/A OF CAJA DEPOSITO TEMPORAL PISO 1 RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
28	A/A OF SUMINISTROS ZONA SARITA - RSA	El equipo fue cambiado. Ya no está en físico
29	A/A OF CLIENTE J&J PISO 01 DELTA I - RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
30	A/A OF CLIENTE J&J PISO 02 DELTA I - RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
31	A/A OF/MOD OPERACIONES #02 PISO 01 LIMA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
32	A/A OF/MOD RRHH ALMACEN BRAVO - RSA	El equipo fue cambiado. Ya no está en físico
33	A/A CERCADO 02 ALM 22 SAAA-613 PISO 01	Modulo retirado. Ya no existe en físico
34	A/A ZONA CLIM 03 SAAA-144 CHARLIE RSA	No atendemos estos equipos. Los trabaja Fric Ransa
35	A/A ZONA CLIM 01 SAAA-142 CHARLIE RSA	No atendemos estos equipos. Los trabaja Fric Ransa
36	A/A ZONA CLIM 02 SAAA-143 CHARLIE RSA	No atendemos estos equipos. Los trabaja Fric Ransa
37	A/A OF CLIENTE ARCOR PISO 01 DELTA I RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
38	A/A OF CLIENTE ARCOR PISO 02 DELTA I RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
39	A/A OF ADMINISTRATIVA DEP TEMP #01 - RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
40	A/A OF ADMINISTRATIVA DEP TEMP #02 - RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
41	A/A OF ADMINISTRATIVA DEP TEMP #03 - RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
42	A/A OF ADMINISTRATIVA DEP TEMP #04 - RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
43	A/A MOD GEST OPER ALFA SAAA-091 PISO 01	Modulo retirado. Ya no existe en físico
44	A/A MOD CTE SAMSUNG 1ER PISO SAAA-171 SA	Modulo retirado. Ya no existe en físico
45	A/A MOD CLIENTE SAMSUNG 2DO SAAA-173-RSA	Modulo retirado. Ya no existe en físico

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021).





### 3.4.7. Do – Segundo ciclo de Deming

En este segundo ciclo se busca actualizar los datos para estandarizarlos donde ya se tiene identificados los 129 equipos de aire acondicionado con ese dato se empezará a desarrollar las siguientes actividades establecida en el primer ciclo.

#### Codificación de Equipos de A/A

Una vez identificados la familia de equipos se procederá a codificar todos los equipos colocándole una nomenclatura alfa numérica por cada equipo, colocando en un lugar visible para cualquier persona.

Esta codificación nos permitirá identificar rápidamente un activo generando un registro de atenciones real donde se acumulará un historial que tendrá acceso a una información certera, como la fecha de la última intervención, así mismo que persona la intervino, los tiempos de parada y sobre todo los costos que incurren en mantener un equipo de aire acondicionado.

**Tabla 10**

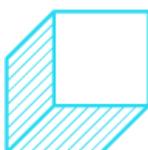
*Codificación de Equipos*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

Bajo esa premisa de la codificación de equipos se procedió a codificar a todos los equipos generando un orden a nivel operativo y de gestión.

Garantizando el manejo de información adecuado duradera durante el tiempo que el equipo esté operando y si en algún momento se decide ya no usarla se identificaría rápidamente para darle de baja.





**Tabla 11**  
**Codificación de Equipos de A/A**

CODIGO SAP	CODIGO INTERNO	UBICACIÓN	DESCRIPCION UBICACIÓN OFICINAS
10009928	SAAA-088	DELTA 1	A/A MOD OPER J&J DROGUERIA RSA -D1 2° PISO
10010014	SAAA-150	DELTA 1	A/A MOD/OF ARCOR DE PERU S.A. 1° PISO
10010015	SAAA-090	DELTA 1	A/A MOD/OF ARCOR DE PERU S.A. 2° PISO
10010061	SAAA-083	DELTA 1	A/A MOD CALIDAD/DESARR LOG 1° PISO
10010223	SAAA-085	DELTA 1	A/A MOD SISTEMA SAP J&J 1° PISO
10010767	SAAA-273	ALMACEN ALFA	A/A LABORAT DE REACONDICIONAMIENTO MAQUILLA - EQUIPO 1
10010775	SAAA-097	ALMACEN ALFA	A/A LABORAT DE REACONDICIONAMIENTO MAQUILLA - EQUIPO 2
10004241	SAAA-280	ALMACEN ALFA	A/A MOD SANEAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE 1° PISO
10010776	SAAA-339	ALMACEN ALFA	A/A MOD CALIDAD Y GESTION DE PROCESOS
10012882	SAAA-352	ALMACEN ALFA	A/A MOD OPERACIONES SAMSUNG - EQUIPO 1
10012883	SAAA-353	ALMACEN ALFA	A/A MOD OPERACIONES SAMSUNG - EQUIPO 2
10012884	SAAA-354	ALMACEN ALFA	A/A MOD OPERACIONES SAMSUNG - EQUIPO 3
10012885	SAAA-355	ALMACEN ALFA	A/A MOD OPERACIONES SAMSUNG - EQUIPO 4
10003576	SAAA-281	MANTTO DE PLANTA	A/A JEFE DE SANEAMIENTO 2° PISO
10010197	SAAA-342	MANTTO DE PLANTA	A/A MESA DE PLANIFICACION 2° PISO
10010198	SAAA-284	MANTTO DE PLANTA	A/A SALA DE REUNIONES 2° PISO
10010199	SAAA-341	MANTTO DE PLANTA	A/A SANEAMIENTO 2° PISO
10010772	SAAA-138	MANTTO DE PLANTA	A/A SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO DE PLANTA 2° PISO
10010200	SAAA-283	MANTTO DE PLANTA	A/A JEFATURA DE MANTENIMIENTO 2° PISO
10003407	SAAA-609	TRANSPORTE	A/A TRANSP POOL 2 / 2° PISO
10003418	SAAA-606	TRANSPORTE	A/A OF TRANSPORTE 2° PISO
10003419	SAAA-607	TRANSPORTE	A/A OF TRANSP SALA REUNION 2° PISO
10009755	SAAA-092	ALMACEN BRAVO	A/A OF DISTRIBUCION 2° PISO - EQUIPO 1
10009925	SAAA-093	ALMACEN BRAVO	A/A OF DISTRIBUCION 2° PISO - EQUIPO 2
10004296	SAAA-093	ALMACEN BRAVO	A/A MOD COESTILISTO 2° PISO (EX OPER CLARO 2° PISO)
10004811	SAAA-285	ALMACEN BRAVO	A/A OF DISTRIB - LIQUIDACIÓN DOCUMENTAL - 1° PISO - EQUIPO 2
10010226	SAAA-096	ALMACEN BRAVO	A/A OF DISTRIB - LIQUIDACIÓN DOCUMENTAL - 1° PISO - EQUIPO 1
10010240	SAAA-311	ALMACEN BRAVO	A/A SALA DE REUNIONES 1° PISO (EX ALMACEN LIMA)
10010791	SAAA-119	ALMACEN BRAVO	A/A MOD/OF CLIENTES LIMA 1° PISO (EX ALMACEN LIMA)
10009879	SAAA-152	ALMACEN BRAVO	A/A MOD/OF OPERACIONES - INDUSTRIAS 1° PISO (EX ALMACEN LIMA)
10005898	SAAA-262	ALMACEN BRAVO	A/A RRHH CM&R PULL ASIST N°1 - 2° PISO
10005905	SAAA-263	ALMACEN BRAVO	A/A RRHH CM&R SALA REUN N°2 - 2° PISO
10005908	SAAA-261	ALMACEN BRAVO	A/A RRHH CM&R SALA REUN N°3 - 2° PISO
10003529	SAAA-120	ALMACEN LIMA	A/A MOD. SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD Y MEDIO AMBIENTE 1° PISO
10004097	SAAA-141	ALMACEN LIMA	A/A MOD. SEGURIDAD INDUSTRIAL, SALUD Y MEDIO AMBIENTE 2° PISO
10003596	SAAA-137	ZONA ROMEO	A/A MANTTO FLOTA N° 02 2° PISO
10003598	SAAA-136	ZONA ROMEO	A/A MANTTO FLOTA N° 01 2° PISO
10005247	SAAA-010	ZONA ROMEO	A/A OF/MOD SALA DE REUNION FLOTA SAAA 010
10004236	SAAA-140	SUMINISTROS	A/A MODULO SUMINISTROS 2° PISO
10016366	SAAA-603	SUMINISTROS	A/A MODULO SUMINISTROS 1° PISO
10004194	SAAA-099	ALMACEN DELTA 2	A/A OF DELTA 2 N°02 (SUBIENDO LADO DERECHO - AL FONDO)-3° PISO
10004208	SAAA-267	ALMACEN DELTA 2	A/A CRTL Y MONITOREO SUPERV D2- SERVIDORES
10005500	SAAA-266	ALMACEN DELTA 2	A/A CRTL Y MONITOREO -CCTV DELTA 2

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





**Tabla 12**  
*Codificación de Equipos de A/A*

<b>CODIGO SAP</b>	<b>CODIGO INTERNO</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>DESCRIPCION/UBICACIÓN OFICINAS</b>
10009963	SAAA-104	ALMACEN DELTA 2	A/A OFIC DELTA 2 SALA REUNIÓN 2 (SUBIENDO LADO IZQUIERDO)-2° PISO
10009965	SAAA-102	ALMACEN DELTA 2	A/A OFIC DELTA 2 N° 08
10010236	SAAA-107	ALMACEN DELTA 2	A/A OFIC ALICORP DELTA 2 N° 03 (UBICADO AL INGRESO)-1° PISO
10010754	SAAA-111	ALMACEN DELTA 2	A/A OFIC DELTA 2 N° 02 (SUBIENDO LADO DERECHO)-2° PISO
10004324	SAAA-075	ALMACEN CHARLIE	A/A MOD/OF OPER 2° PISO - EQUIPO 1
10009754	SAAA-220	ALMACEN CHARLIE	A/A MOD/OF OPER 2° PISO - EQUIPO 2
10010789	SAAA-260	ALMACEN CHARLIE	
10009934	SAAA-308	ALMACEN CHARLIE	A/A MOD IDE 1° PISO
10009888	SAAA-074	ALMACEN CHARLIE	A/A MOD/TRAFCO/SISTEMA 1° PISO
10004940	SAAA-344	EX CONST MODULARES	A/A SALA DE CAPACITACIONES N° 01 (1° PISO)
10010613	SAAA-349	EX CONST MODULARES	A/A SALA DE CAPACITACIONES N° 02 (1° PISO)
10010647	SAAA-014	EX CONST MODULARES	A/A ESCUELA DE OPERADORES 2° PISO
10017042	SAAA-015	EX CONST MODULARES	A/A OFICINA 6 MANTTO EQUIPOS 2° PISO
10010201	SAAA-306	PUERTA 2	A/A MOD BALANZA SALIDA SAAA-306
10010667	SAAA-037	PUERTA 2	A/A OF DE CONTROL DE FLOTA Y DISTRIBUCIÓN 3° PISO (EQUIPO N°1)
10010668	SAAA-038	PUERTA 2	A/A OF DE CONTROL DE FLOTA Y DISTRIBUCIÓN 3° PISO (EQUIPO N°2)
10003558	SAAA-257	PUERTA 2	A/A OF DEPOSITO - ADMINISTRACIÓN 1ER PISO (EQUIPO N°2)
10003570	SAAA-258	PUERTA 2	A/A OF DEPOSITO - ADMINISTRACIÓN 1ER PISO (EQUIPO N°1)
10004314	SAAA-032	TRANSPORTE	A/A MOD TRANSP LOCAL E INTER- 1° PISO
10004798	SAAA-259	TRANSPORTE	A/A OF LIMTEK 1° PISO
10006293	SAAA-027	TRANSPORTE	A/A MOD PROY TRANS N°1 / 1° PISO
10006449	SAAA-021	TRANSPORTE	A/A OF JEF DE TRANSPORTE / 1° PISO
10010779	SAAA-003	TRANSPORTE	A/A MODULO SUMINISTRO GRIFO
10010796	SAAA-031	TRANSPORTE	A/A MOD TRANSP LOCAL E INTER - 1° PISO
10010798	SAAA-026	TRANSPORTE	A/A OFIC ADMINIST TRANSPORTES
10003580	SAAA-252	PUERTA 1	A/A MOD OFICINA AUTORIDAD ADUANERA EX- SUNAT
10004190	SAAA-016	PUERTA 1	OFIC ASIGNACIÓN DE RECURSOS 1° PISO
10004204	SAAA-017	PUERTA 1	A/A GARITA SCOR 1° PISO
10004207	SAAA-256	PUERTA 1	A/A MOD HELP DESK 1ER PISO- OF. SISTEMAS SAAA-256
10004210	SAAA-004	PUERTA 1	A/A COMEDOR DE EMPLEAD N° 02 SAAA-004
10004299	SAAA-018	PUERTA 1	A/A OFIC CAJA DE DEPÓSITO TEMPORAL 1° PISO
10009997	SAAA-305	PUERTA 1	A/A MOD BALANZA INGRESO
10010033	SAAA-302	PUERTA 1	A/A OFIC SERVICIOS 1° PISO
10010196	SAAA-251	PUERTA 1	A/A OFIC JEFE DE SEGURIDAD FISICA 2° PISO
10010228	SAAA-300	PUERTA 1	OFIC SUPER SEG. FÍSICA 2° PISO- EQUIPO N°1
10010229	SAAA-301	PUERTA 1	OFIC SUPER SEG. FÍSICA 2° PISO- EQUIPO N°2
10010608	SAAA-005	PUERTA 1	A/A COMEDOR DE EMPLEAD N° 03 SAAA-005
10010783	SAAA-011	PUERTA 1	A/A MOD LACTARIO EX -RRHH N°02 (1° PISO)
10010812	SAAA-604	PUERTA 1	A/A GARITA DE INGRESO PEATONAL
10012886	SAAA-605	PUERTA 1	CORTINA N°1 DE AIRE COMEDOR EMPLEA RSA
10012887	SAAA-606	PUERTA 1	CORTINA N°2 DE AIRE COMEDOR EMPLEA RSA
10016788	SAAA-601	PUERTA 1	A/A CONSULTORIO MEDICO - TOPICO SAAA-601
10016789	SAAA-602	PUERTA 1	A/A CONSUL SALUD OCUPACIONAL SAAA-602
10004301	SAAA-286	PUERTA 1	A/A ASIGNACION DE RECURSOS 2° PISO

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

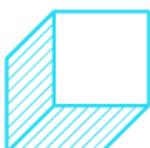




**Tabla 13**  
**Codificación de Equipos de A/A**

<b>CODIGO SAP</b>	<b>CODIGO INTERNO</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>DESCRIPCION/UBICACIÓN OFINAS</b>
10004256	SAAA-187	CONST MODULARES	A/A SALA DE REUNIONES 3° PISO
10004286	SAAA-189	CONST MODULARES	A/A OFICINA ADMINISTRACION 3° PISO
10004287	SAAA-188	CONST MODULARES	A/A OFICINA GERENCIAL 3° PISO
10004250	SAAA-190	CONST MODULARES	A/A POOL DE OFIC 4° PISO N°1
10004297	SAAA-191	CONST MODULARES	A/A POOL DE OFIC 4° PISO N°2
10004328	SAAA-192	CONST MODULARES	A/A OFICINA PROYECTOS 4° PISO N° 2
10004288	SAAA-193	CONST MODULARES	A/A OFICINA PROYECTOS 4° PISO N° 1
10005250	SAAA-194	ALMACEN ECHO	A/A OF/MOD 17 PLUSPETROL N°01 - RSA
10034278	SAAA-195	ALMACEN ECHO	A/A OF/MOD 17 PLUSPETROL N°02 - RSA
10034287	SAAA-196	ALMACEN ECHO	Oficina de Operaciones Trinca. Zona Echo
10012341	SAAA-197	ALMACEN ECHO	A/A COMEDOR TRINCA TRANSPORT AA-021- RSA
10003614	SAAA-198	ALMACEN ECHO	A/A COMEDOR TRINCA TRANSPORTES #02 - RSA
10034284	SAAA-199	FOXTROT	A/A OF 02 MARCOBRE ZONA FOXTROT - RSA
10009887	SAAA-200	DELTA 1	Oficina Mantto de Equipo piso 2. ESTABA EN DELTA 1
10009949	SAAA-201	ALMACEN DELTA 2	A/A OFIC DELTA 2 N° 01 (SUBIENDO A LA DERECHA)
10009962	SAAA-202	ALMACEN DELTA 2	A/A OFIC DELTA N° 10 (INGRESANDO LADO DERECHO)
10012845	SAAA-203	ALMACEN ALFA	A/A COMEDOR OPERACIONES - EQUIPO 1
10012847	SAAA-204	ALMACEN ALFA	A/A COMEDOR OPERACIONES - EQUIPO 2
10003405	SAAA-205	TRANSPORTE	A/A GRN OP M&E AREA SOP 2° PISO
10004187	SAAA-206	ALMACEN DELTA 2	A/A OF DELTA 2 N°01 GEST. OPER 1
10009964	SAAA-207	ALMACEN DELTA 2	A/A OFIC DELTA 2 SALA REUNIÓN 1
10004316	SAAA-208	PUERTA 1	A/A COMEDOR DE EMPLEADOS N° 04
10010782	SAAA-209	PUERTA 1	A/A MOD LACTARIO EX -RRHH N°01 (1° PISO)
10004227	SAAA-210	CONSTRUCC MODULARES	A/A N°2 COMEDOR MODULOS
10004298	SAAA-211	CONSTRUCC MODULARES	A/A POOL DE OFIC 4° PISO N°3
10004271	SAAA-212	CONSTRUCC MODULARES	A/A SALA DE REUNION 4° PISO
10009790	SAAA-213	Zona de Lavado. Oquendo	Remitirlo a la sede de Oquendo
10034288	SAAA-214	Área de Manto.	Contenedores de repuestos de almacén suministro.
10011774	SAAA-215	Área de Manto.	Taller de manto. De grúas.
10004229	SAAA-216	CONST MODULARES	A/A N°4 COMEDOR MODULOS
10004293	SAAA-217	CONST MODULARES	A/A POOL DE OFIC 3° PISO N°1
10004294	SAAA-218	CONST MODULARES	A/A POOL DE OFIC 3° PISO N°2
10004295	SAAA-219	CONST MODULARES	A/A POOL DE OFIC 3° PISO N°3
10004225	SAAA-220	PUERTA 1	A/A OFIC BIENESTAR SOCIAL 2° PISO
10004233	SAAA-221	PUERTA 1	A/A COMEDOR DE OBREROS 2° PISO N° 01
10004249	SAAA-222	PUERTA 1	A/A COMEDOR DE OBREROS 2° PISO N° 02
10004226	SAAA-223	CONST MODULARES	A/A N°1 COMEDOR MODULOS
10004228	SAAA-224	CONST MODULARES	A/A N°3 COMEDOR MODULOS
10004311	SAAA-225	ALMACEN DELTA 2	A/A CRTL Y MONITOREO CCTV UPS
10009943	SAAA-226	ALMACEN DELTA 2	A/A OFIC DELTA 2 N° 1
10009944	SAAA-227	ALMACEN DELTA 2	A/A OFIC ALICORP DELTA 2 N° 01
10009945	SAAA-228	ALMACEN DELTA 2	A/A OFIC DELTA 2 N° 03 (SUBIENDO LADO IZQ.
10009947	SAAA-229	ALMACEN DELTA 2	A/A OFIC ALICORP DELTA 2 N° 02 (AL FONDO)

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





**Ilustración 14**  
*Plano de Ubicaciones de Equipos A/A*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





Una vez identificados los equipos, se realiza un registro y ubicación en el plano de la planta. Así mismo se realiza una leyenda de ubicación en el plano las áreas y cantidad de equipos respectivamente.

**Tabla 14**  
*Leyenda de Equipos*

ITEM	UBICACIÓN ALAMCEN	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	ALMACEN ALFA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	10
2	ALMACEN BRAVO	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	11
3	ALMACEN CHARLIE	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	5
4	ALMACEN DELTA 2	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	16
5	ALMACEN ECHO	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	5
6	ALMACEN LIMA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2
7	ALMACEN TERMINAL 1 RSA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	1
8	Área de Mantto.	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2
9	CONSTRUCC MODULARES	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	18
10	DELTA 1	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	6
11	EX CONSTRUCCIONES MODUL	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	4
12	FOXTROT	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	1
13	MANTTO DE PLANTA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	6
14	PUERTA 1	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	23
15	PUERTA 2	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	5
16	SUMINISTROS	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2
17	TRANSPORTE	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	3
18	ZONA ROMEO	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	3
19	TRANSPORTE	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	5
20	Zona de Lavado. Oquendo	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	1
Total de Equipos			129

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

### 3.4.8. Mantenimiento Preventivo

Se considera la frecuencia cuatrimestral para realizar el mantenimiento preventivo para los equipos de aire acondicionado que se ejecutaran con el personal propio del área de mantenimiento. - Así mismo alguna observación identificada en el preventivo donde necesariamente se tiene que cambiar algún repuesto. Para el cambio se solicita a compras cotizar el repuesto necesitado para levantar rápidamente la observación. Cabe señalar que compras es el encargado de colocar el costo final al repuesto.





**Tabla 15**  
*Frecuencia de Mantenimiento Preventivo*

UBICACIÓN	DESCRIPCION/UBICACIÓN OFICINAS	TIPO	MARCA	CAPACIDAD BTU/H	MODELO DEL EQUIPO	SERIAL DEL EQUIPO	GAS REFRIGERANTE	ESTADO DE EQUIPO
Almacén Bravo	Sala de descanso, vestidor de Varones. Piso 1	ventana	LG	12000 BTU/H	W122CN	NEZ65240204	R22-A	OPERATIVO
Almacén Charlie	Oficina Sodexo. Piso 1, Lado derecho	Split	YORK	18000 BTU/H	YCHF018BAAB-FX	110101866130800578-	R-410A	OPERATIVO
Área de Mantto.	Oficina Mantto. De grúa Piso 1	ventana	LG	12000 BTU/H	W122CN		R22-A	OPERATIVO
Edificio Modulares	Comedor Modulares	Split	YORK	60000 BTU/H	YOE60FS-ADT	244101367150800079-	R-410A	OPERATIVO
Calle Alfa	Oficina Oster. Frente a laboratorio de reacondicionamiento	Split	LENNOX	12000 BTU/H	LXGS-C01200P2		R22-A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 7	Oficina de operaciones y extractivos	Split	YORK	12000 BTU/H	YHEA12FS-ADX	213401161091200229-	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 7	Oficina Alexim	Split	YORK	18000 BTU/H	YSD18FS-ADG	100002482151130011-	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 7	Comedor. Zona Echo.	Split	YORK	18000 BTU/H	YSEA18FS-ADA	100001837141260112-	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 7	Clientes Varios. Zona Echo.	Split	YORK	12000 BTU/H	YSEA12FS-ADX	No se Visualiza	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 6	Oficina Antamina	Split	YORK	12000 BTU/H	YJHXC012BAR-FX	100001687160130042-	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 5	Oficina Plus Petrol. Equipo núm. 3	Split	YORK	12000 BTU/H	YSEC12FS-ADG	100004282151030015-	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 5	Oficina Minsur.	ventana	YORK	12000 BTU/H	YCSC12-6R	No se Visualiza	R22-A	OPERATIVO
Mike 4. foxtrot	Clientes Varios	Split	YORK	18000 BTU/H	YCHF018BAAB-FX	110101866130800571-	R-410A	OPERATIVO
Mike 4. foxtrot	Balanza. Módulo 24	ventana	LG	12000 BTU/H	W122CN	No se Visualiza	R22-A	OPERATIVO
Matpel. Foxtrot	Balanza. Módulo 32	Split	YORK	12000 BTU/H	YSEC12FS-ADG	No se Visualiza	R22-A	OPERATIVO

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





### 3.4.9. Criticidad de equipos

Esta metodología nos va a permitir identificar que equipos son críticos donde se maneja por áreas y clasificando por jerarquías.

#### **Ilustración 15**

#### *Evaluación de equipos Críticos*

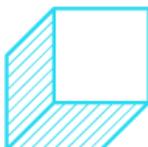
ITEM	UBICACIÓN ALMACEN	DESCRIPCIÓN	PONDERACION					CONSEC.	CRITICIDAD	ESCALA DE REFERENCIA
			FF	IO	FO	CM,	HSA			
1	ALMACEN ALFA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	5	9	16.5	33	NC
2	ALMACEN BRAVO	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	9	12.5	25	NC
3	ALMACEN CHARLIE	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	5	9	16.5	33	NC
4	ALMACEN DELTA 2	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	9	12.5	25	NC
5	ALMACEN ECHO	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	9	12.5	25	NC
6	ALMACEN LIMA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	5	8.5	17	NC
7	ALMACEN TERMINAL 1 RSA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	3	1	2.5	1	5	8.5	25.5	SC
8	Área de Mantto.	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	5	15	22.5	45	SC
9	CONSTRUCC MODULARES	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	9	12.5	25	NC
10	DELTA 1	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	9	12.5	25	NC
11	EX CONST MODULARES	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	5	8.5	17	NC
12	FOXTROT	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	5	8.5	17	NC
13	MANTTO DE PLANTA	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	5	8.5	17	NC
14	PUERTA 1	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	3	10	2.5	10	5	40	120	C
15	PUERTA 2	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	5	8.5	17	NC
16	SUMINISTROS	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	5	8.5	17	NC
17	TRANSPORTE	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	5	8.5	17	NC
18	ZONA ROMEO	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	5	8.5	17	NC
19	TRANSPORTE	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	5	8.5	17	NC
20	Zona de Lavado. Oquendo	EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO	2	1	2.5	1	5	8.5	17	NC

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

Se realizó el análisis de criticidad de las áreas como resultado el área de Puerta N°1 con mayor incidencia asimismo se tiene la mayor cantidad de fallas con una valoración de “3” los cuales se encuentran 23 equipos en esta área. A raíz de lo mencionado se centra todas las medidas e importancia en la toma de decisiones enfocados a los MP y presupuestos para el área.

### 3.4.10. Registro de Equipos

Se identifica rápidamente un equipo de acuerdo al registro de historial de datos técnicos que tiene el equipo como su procedencia, año de fabricación y su capacidad etc. toda esta información se maneja mediante una base de datos que maneja el área de mantenimiento a una base sólida permite tener una información confiable, esta





información es auditable por lo cual se necesita todos los detalles correctamente.

Así mismo se elabora un plano de ubicación de los equipos en toda la planta (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), conforme a los equipos encontrados en planta (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), en total se ubicaron 129 equipos de A/A en toda la planta de Ransa San Agustín.





**Tabla 16**  
*Descripción Técnica de Equipos A/A*

UBICACIÓN	DESCRIPCION/UBICACIÓN OFICINAS	TIPO	MARCA	CAPACIDAD BTU/H	MODELO DEL EQUIPO	SERIAL DEL EQUIPO	GAS REFRIGERANTE	ESTADO DE EQUIPO
Almacén Bravo	Sala de descanso, vestidor de Varones. Piso 1	ventana	LG	12000 BTU/H	W122CN	NEZ65240204	R22-A	OPERATIVO
Almacén Charlie	Oficina Sodexo. Piso 1, Lado derecho	Split	YORK	18000 BTU/H	YCHF018BAAB-FX	110101866130800578-	R-410A	OPERATIVO
Área de Mantto.	Oficina Mantto. De grúa Piso 1	ventana	LG	12000 BTU/H	W122CN		R22-A	OPERATIVO
Edificio Modulares	Comedor Modulares	Split	YORK	60000 BTU/H	YOE60FS-ADT	244101367150800079-	R-410A	OPERATIVO
Calle Alfa	Oficina Oster. Frente a laboratorio de reacondicionamiento	Split	LENNOX	12000 BTU/H	LXGS-C01200P2		R22-A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 7	Oficina de operaciones y extractivos	Split	YORK	12000 BTU/H	YHEA12FS-ADX	213401161091200229-	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 7	Oficina Alexim	Split	YORK	18000 BTU/H	YSD18FS-ADG	100002482151130011-	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 7	Comedor. Zona Echo.	Split	YORK	18000 BTU/H	YSEA18FS-ADA	100001837141260112-	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 7	Clientes Varios. Zona Echo.	Split	YORK	12000 BTU/H	YSEA12FS-ADX	No se Visualiza	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 6	Oficina Antamina	Split	YORK	12000 BTU/H	YJHXC012BAR-FX	100001687160130042-	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 5	Oficina Plus Petrol. Equipo núm. 3	Split	YORK	12000 BTU/H	YSEC12FS-ADG	100004282151030015-	R-410A	OPERATIVO
Zona Echo. Puerta 5	Oficina Minsur.	ventana	YORK	12000 BTU/H	YCSC12-6R	No se Visualiza	R22-A	OPERATIVO
Mike 4. foxtrot	Clientes Varios	Split	YORK	18000 BTU/H	YCHF018BAAB-FX	110101866130800571-	R-410A	OPERATIVO
Mike 4. foxtrot	Balanza. Módulo 24	ventana	LG	12000 BTU/H	W122CN	No se Visualiza	R22-A	OPERATIVO
Matpel. Foxtrot	Balanza. Módulo 32	Split	YORK	12000 BTU/H	YSEC12FS-ADG	No se Visualiza	R22-A	OPERATIVO

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





### **3.4.11. Actividades de MP con MOP**

Los mantenimientos preventivos se realizan con MOP, donde se cumple una serie de actividades que hacen que el equipo pueda incrementar su disponibilidad y disminuir sus fallas.

La exigencia de cumplir cabalmente la ejecución adecuada de las actividades, hacen de los equipos sean confiables y duraderos.

La Revisión y limpieza de dispositivos eléctricos y electrónicos, comprenden:

- Revisión de Consumo de amperaje al arranque y al estabilizarse.
- Revisión y limpieza de contactores.
- Revisión del protector térmico.
- Revisión de los tipos de sensores de trabajo y prueba.
- Mantenimiento de ventiladores.
- Pruebas de funcionamiento de sus válvulas solenoides.
- Pruebas de funcionamiento y operatividad.

Además, se considera la eliminación de corrosiones y el pintado de las estructuras y carcasas del equipo para su buena presentación.

Pruebas finales del equipo que garantice operación de confort (Incluye materiales y consumibles: Sika Flex, Cinta Duc Tape y otros).

### **3.4.12. Check – Tercer ciclo de Deming**

En este ciclo se evaluará los indicadores que actualmente se manejan donde se centrara en el indicador de disponibilidad teniendo el manejo de MTTR y MTBF que a nivel de mantenimiento se maneja.

#### **Disponibilidad de los equipos A/A con personal Propio**



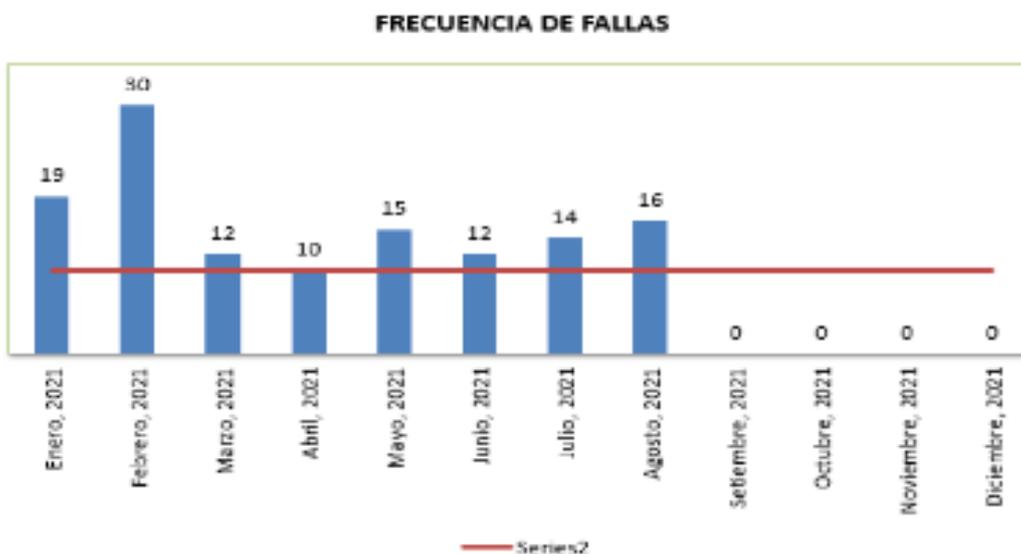


Se consideró realizar el indicador de disponibilidad para los equipos de Aire Acondicionados ubicados en el área de puerta N°1, donde se tiene mayor cantidad de equipos 23 unidades.

Se está considerando los parámetros en fecha inicial 01/01/2021 a fecha final 31/08/2021.

### Gráfico 5

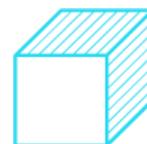
*Cantidad de Fallas por Mes 2021*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

En el grafico se puede visualizar el acumulado de fallas mensuales donde el mes de febrero tenemos una alta cantidad de fallas.





### Gráfico 6

#### Resumen de Parámetros

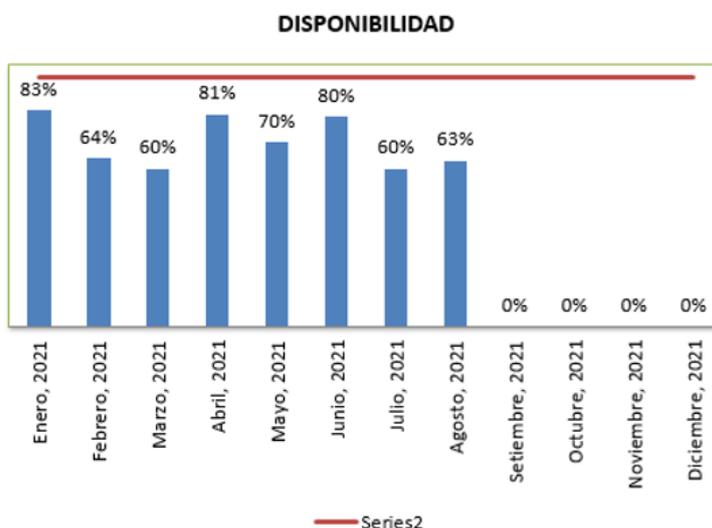
Mes	Enero, 2021	Febrero, 2021	Marzo, 2021	Abril, 2021	Mayo, 2021	Junio, 2021	Julio, 2021	Agosto, 2021
Número de Línea	Puerta N° 1	Puerta N° 1	Puerta N° 1	Puerta N° 1	Puerta N° 1	Puerta N° 1	Puerta N° 1	Puerta N° 1
Tiempo de Operación (min/mes)	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040	5,040
Frecuencia de falla	19	30	12	10	15	12	14	16
MTBF: Tiempo prom. entre fallas (min)	265	168	420	504	336	420	360	315
MTTR: Tiempo prom. reparación (min)	46	60	167	96	100	83	143	116
Disponibilidad de Línea	83%	64%	60%	81%	70%	80%	60%	63%
LÍMITE INFERIOR	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%	85%

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

Durante los 8 meses se tiene una cantidad de fallas recurrentes efectuándose todos los meses la misma cantidad de fallas.

### Gráfico 7

#### Disponibilidad de Equipos A/A



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

En el gráfico se puede visualizar que no se llega a la disponibilidad objetivo de 85% tener en cuenta que es realizado con MOP.





### 3.4.13. Act – Cuarto ciclo de Deming

Una de las medidas que se adopta es el de mejorar la disponibilidad del área con la mayor criticidad a nivel de áreas que usan equipos de aire acondicionado, el ejecutarlo con MOP no se tuvieron buenos resultados.

#### Ejecución de MP con Personal Tercero

Se realiza una proyección para ejecutarse el mantenimiento preventivo con personal tercero donde nos garantiza mejorar la disponibilidad hasta fin de año con los MP y se plantea tener una disminución de MTTR y MTBF para garantizar el cumplimiento de la disponibilidad de 85% como objetivo.

**Gráfico 8**

*Proyección de MP con personal Tercero*

Mes	Octubre, 2021	Noviembre, 2021	Diciembre, 2021
Número de Línea	A. Modulares	A. Modulares	A. Modulares
Tiempo de Operación (min/mes)	5,040	5,040	5,040
Frecuencia de falla	10	8	5
MTBF: Tiempo prom. entre fallas (min)	504	630	1,008
MTTR: Tiempo prom. reparación (min)	70	50	40
Disponibilidad de Línea	86%	92%	96%
LIMITE INFERIOR	85%	85%	85%

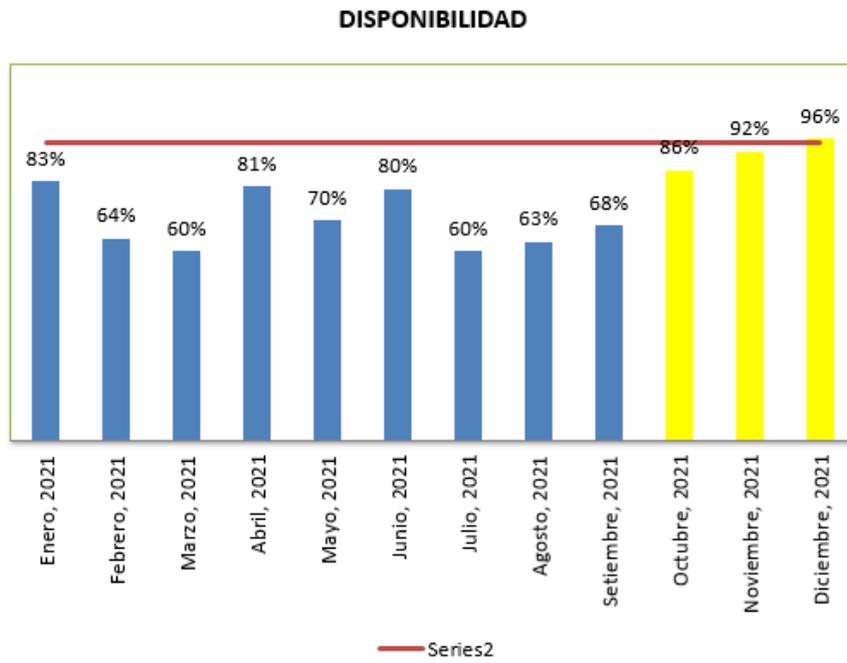
Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

Se puede decir que la tendencia a mejorar el MP con personal tercero es óptima mejorando la disponibilidad de los equipos y garantizando la estabilidad y disminución de las fallas recurrentes de los equipos.





**Gráfico 9**  
*Tendencia por los MP 2021*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)







### 3.6. COSTO DEL PROYECTO

La implementación del proyecto abarca ejecutar los diferentes ítems donde se realizaría con personal propio de mantenimiento, abarcaría el levantamiento de datos y registros.

De acuerdo al programa se realizaría en 44 días calendarios trabajando a un ritmo de 8 horas diarias.

**Tabla 18**  
*Costo de Implementación Mejora*

ITEM	Nombre de tarea	Duración	Tipo Trabajo	Costo x H	Cant de Tec	Sub Total
<b>1.00</b>	<b>Inicio de implementacion MP</b>	<b>352 horas</b>	<b>MOP</b>			
2.00	Inventario de equipos fisicos en RSA	48 horas	MOP	32.2	2	3091.2
2.10	Codificación de Equipso	16 horas	MOP	32.2	2	1030.4
2.20	Layout de equipos	32 horas	MOP	32.2	2	2060.8
2.30	Codificación de Equipso	16 horas	MOP	32.2	2	1030.4
2.40	Tipo de manteniminto	32 horas	MOP	32.2	2	2060.8
2.50	Analisis de Criticidad	64 horas	MOP	32.2	2	4121.6
2.60	Registro de Equipos	32 horas	MOP	32.2	1	1030.4
2.70	Programa de Mantenimiento	48 horas	MOP	32.2	1	1545.6
2.80	Calculo de Disponibilidad Actual	32 horas	MOP	32.2	1	1030.4
2.90	Disponibilidad con Intervencion de proveedor	32 horas	MOP	32.2	1	1030.4
<b>Fin</b>		<b>horas</b>			<b>Costo Total</b>	<b>S/ 18,032.00</b>

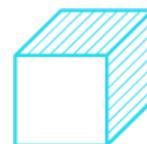
Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

Los primeros 13 días se ejecutarían con 02 técnicos básicamente es el levantamiento de información (trabajo de campo), el costo proyectado a invertir es de S/ 18,032.00 para recuperar el dinero invertido se contempla un aproximado de 1 año.

#### 3.6.1. Costo de mantenimiento preventivo de aire acondicionado

En el cuadro siguiente tenemos los costos que implican hacer mantenimiento preventivo con personal propio realizando las actividades que implican en el mantenimiento preventivo este costo se aplica a cada equipo intervenido.





**Tabla 19**

*Costo de Horas Hombre por Equipo*

<b>Mantenimiento Preventivo A/A con MOP</b>				
<b>Equipos A/A</b>	<b>Tiempo</b>	<b>UND</b>	<b>Costo x Horas</b>	<b>Cos. Total</b>
<b>MOP</b>	0.5	H	40	S/20.00

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

La intervención por equipo es un promedio de 30 min donde el técnico tiene que realizar todas las actividades.

**Tabla 20**

*Suministros Utilizados para los MP*

<b>Suministros para MP A/A</b>				
<b>Suministró</b>	<b>Cant.</b>	<b>Unid</b>	<b>Costo/unid</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Trapo Industrial</b>	2	Kg	S/10.00	S/20.00
<b>Thinner</b>	1	Lat.	S/14.00	S/14.00
<b>Otros</b>			S/30.00	S/30.00
			<b>Total</b>	<b>S/64.00</b>

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

Entre los suministros utilizados está el thinner y trapo, donde el gasto total que utilizan por equipo es de S/ 64.00, donde estos son sumados con la mano de obra.

El costo final incluido suministros lo asume la operación luego de cada mantenimiento preventivo se tiene observaciones que se tienen que corregir





**Tabla 21**

*Costo Anual por MP a Equipos A/A*

<b>Costo Anual por Mantenimiento Preventivo</b>				
	<b>Cant.</b>	<b>unid</b>	<b>Costos Sum/MOP</b>	<b>Costo Preliminar</b>
<b>Equipos de A/A</b>	129	unid	S/84.00	S/10,836.00
<b>Frecuencia</b>	4	unid		
<b>Costo Total</b>				<b>S/43,344.00</b>

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

Se gasta anualmente S/ 43,344.00, para realizar los MP a todos los equipos de aire acondicionado considerando que tenemos actualmente 129 equipos a nivel de planta Ransa San Agustín donde se interviene con una frecuencia de cuatrimestral, asimismo la actividad se ejecuta con mano de obra propia (personal de área mantenimiento).

### 3.6.2. Costo de mantenimiento terciarizado por contrato

Se terciarizarían los servicios de mantenimiento preventivo para todos los equipos de aire acondicionado de toda la planta de Ransa San Agustín para el mes de octubre.

**Tabla 22**

*Costo por Servicio Tercero*

<b>Mantenimiento Preventivo A/A con Terceros</b>				
	<b>Cant.</b>	<b>unid</b>	<b>Costos Sum/MOP</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Equipos de A/A</b>	129	unid	S/85.00	S/10,965.00
<b>Frecuencia</b>	4	unid		
<b>Costo Total</b>				<b>S/43,860.00</b>

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

A nivel de costos es evidente que resulta más beneficioso es tercerizar el servicio. Donde la ejecución con personal propio versus al tercerizarlo





se tiene el mismo costo, pero es más beneficioso que el proveedor se encargue de los mantenimientos preventivos donde estará sujeto a presentar ciertos requerimientos y garantías la operatividad de los equipos ya que todos estos equipos tendrán una garantía y con respecto a la gestión luego de culminar el servicio debe presentar documentos con acta de entrega, carta de garantía, informe de los equipos intervenidos, etc.

### 3.7. CONCLUSIONES

- Se detectó que varios equipos fueron dados de baja o en algunos casos no se encontraron y tampoco se ubicaron.
- Se registraron 129 equipos de aire acondicionado en planta, asimismo se realizó un layout de las ubicaciones físicas en el plano mejorando con la localización de los equipos.
- Bajo el concepto jerarquías se aplicó criticidad a los equipos o áreas bajo ciertos criterios aplicados bajo la política de Ransa Comercial S.A., en las cuales mayor cuidado y demanda de uso, asimismo se debe garantizar el buen funcionamiento.
- Después de hacer el análisis y evaluación continuar realizando el mantenimiento preventivo con personal propio, se concluye tercerizar el servicio de mantenimiento nos garantiza una mejor disponibilidad de los equipos por encima del 85% adicional a esto el proveedor nos brinda el personal técnico calificado para atender los equipos garantizando el funcionamiento cada vez que se necesite brindándonos una carta de garantía.
- A nivel de costos la implementación de la mejora nos demanda 44 días laborable con un costo S/ 18 mil aproximadamente para ejecutarla con 2 técnicos.
- Con respecto aplicar el mantenimiento preventivo con personal tercero se tiene el mismo costo que ejecutarlo con mano de obra propia.





### 3.8. RECOMENDACIONES

- Estandarizar que todo movimiento de activo o dar de baja se tiene que comunicar de manera formal al área de mantenimiento donde se debe de actualizar las ubicaciones técnicas.
- Los datos que actualmente se manejan en la gestión de mantenimiento no son confiables por la falta de compromiso de sus trabajadores brindando datos erróneos o falseando información, recomendamos capacitar al personal y sensibilizar.
- Constantemente la gestión de mantenimiento evoluciona donde siempre se debe de aplicar herramientas de calidad garantizando la trazabilidad de las actividades por equipos.
- No contar con un personal calificado para los trabajos de MP resulta más costoso y menos beneficioso.
- Se debe tener un inventario anual de los activos que existen en planta.
- Todo activo debe tener su programa de mantenimiento.
- Las frecuencias para los mantenimientos preventivos se definen de acuerdo al manual o instructivo del equipo.





## CAPÍTULO IV

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cordova, A. R. (2019). Ingeniería Industrial,. *Mejora del Proceso de Mantenimiento Preventivo para Incrementar la Disponibilidad de los equipos A/acondicionado*. Ate, Lima, Peru: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/43754>.

Grupo Romero. (2015). *Grupo Romero*. Obtenido de [http://www.gruporomero.com.pe/es-PE/empresas/ransa\\_10/](http://www.gruporomero.com.pe/es-PE/empresas/ransa_10/)

Leonardo Carvajalino. (2019). Universidad del Norte ,Tesis de Aire Acondicionado para el Caribe. *Estudiante de doctorado busca mejorar rendimiento de los 'minisplit' ante el calor del Caribe*. Puerto Colombia, Colombia: [https://www.uninorte.edu.co/rss-uninorteco/-/asset\\_publisher/10Qyg2d9nLC8/content/id/14434219](https://www.uninorte.edu.co/rss-uninorteco/-/asset_publisher/10Qyg2d9nLC8/content/id/14434219).

Propia. (2021). Organigrama del Area de matenimiento Planta. Lima: Tiler Amasifen Rivera.

Ransa. (2021). *Empresa Ransa Comercial S.A*. Obtenido de <https://www.ransa.biz/historia/>

Sacchi Paolo. (28 de Enero de 2019). *El Comercio*. Obtenido de <https://elcomercio.pe/economia/dia-1/paolo-sacchi-objetivo-consolidar-ransa-marca-lider-regional-noticia-601750-noticia/?ref=ecr>

Santiago Garcia Garrido. (2003). *Organizacion y Gestion Integral de MANTENIMIENTO*. Español: <http://www.diazdesantos.es/ediciones>.

Tiler Amasifen Rivera. (2021). Tiler Amasifen Rivera.





## CAPÍTULO V

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**MOP:** Mano de Obra Propia, personal de mantenimiento.

**MP:** Mantenimiento Preventivo.

**LAYOUT:** Dibujo de planta donde se quiere referenciar las ubicaciones de todos los activos de planta.

**RSA:** Planta de Ransa San Agustín.

**MTTR:** Tiempo promedio para reparar.

**MTBR:** Tiempo promedio en tres fallas.

**DISPONIBILIDAD:** Es la capacidad de un activo o componente para realizar una función.

**CONTENEDOR:** Deposito metálico de 20" y 40" donde se almacena para el traslado de mercadería.







## Anexo 2

### Actividades por Personal Tercerizado

#### - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO

##### Equipo tipo ventana

- Desmontaje de equipo.
- Los servicios de mantenimiento preventivo deberá incluir el desmontaje integral del equipo a inspeccionar a fin de que se cumpla con los requerimientos del servicio contratado.
- Efectuado el proceso se dará cumplimiento a lo que se describe a continuación:
- Pulverizado de serpentín condensador con químicos ALKI-FOAM y ALTI-KLEAN
- Pulverizado de filtro de aire.
- Pulverizado de serpentín evaporador con químicos ALKI-FOAM y ALTI-KLEAN (siempre y cuando tuviera un olor desagradable en el evaporador)
- Secado de unidad con soplador de aire antes de energizar el equipo.
- Revisión y limpieza de dispositivos eléctricos, comprenden:
- Probar el termostato.
- Pruebas finales del equipo que garantice operación de confort.
- Incluye materiales y consumibles: sikaflex, cinta duct tape y otros.
- Importante lavar con agua blanda carcasa del equipo para evitar corrosión y cubrir partes eléctricas como motores, condensadores y mando electrónico de operación, durante la limpieza.
- Emisión de informe de revisión técnica.

##### Equipo Split decorativo

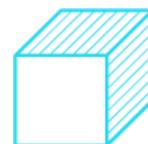
- Desmontaje de carcasa y filtros.
- Pulverizado filtro de aire.
- Pulverizado del sistema de arranque del compresor.
- Mantenimiento y limpieza de bandejas de unidad condensadora y evaporadora.
- Secado de unidades condensador y evaporador con soplador de aire antes de energizar el equipo.
- Importante lavar con agua blanda carcasa del equipo para evitar corrosión y cubrir partes eléctricas como motores, condensadores y mando electrónico de operación.
- Revisión y limpieza de dispositivos eléctricos, comprenden:
- Prueba final del equipo que garantice operación de confort.
- Verificación de las tuberías de gas deben estar totalmente forradas y aisladas con ~~armaflex~~ de ½ para evitar mayor pérdida de calor térmico del refrigerante y evitar que el compresor este trabajando continuamente, ocasionando mayor consumo de corriente y un desgaste prematuro del equipo.
- Emisión de informe de revisión técnica entregado dentro de las 48 horas de realizado el trabajo, en el mismo evidenciar con imagen antes, durante y después de la actividad realizada con sus respectivos protocolos de prueba donde indique los valores nominales y su rango de funcionamiento estándar por equipo.

##### Equipo Split ducto / Paquete / Semi industrial

- Secado de unidades condensador y evaporador con soplador de aire antes de energizar el equipo.
- Revisión y limpieza de dispositivos eléctricos, comprenden:
- Mantenimiento de sistema de drenaje; implica limpieza y prueba de desfogue.
- Engrasado de ventiladores
- Mantenimiento de difusores de aire y rejillas de retorno.
- Prueba final del equipo que garantice operación de confort.
- Verificación de las tuberías de gas deben estar totalmente forradas aisladas para evitar mayor pérdida de calor térmico del refrigerante y evitar que el compresor este trabajando continuamente, ocasionando mayor consumo de corriente y un desgaste prematuro del equipo.
- Emisión de informe de revisión técnica entregado dentro de las 48 horas de realizado el trabajo, en el mismo evidenciar con imagen antes, durante y después de la actividad realizada con sus respectivos protocolos de prueba donde indique los valores nominales y su rango de funcionamiento estándar por equipo.

Fuente: (Grupo Romero, 2015)





### **Anexo 3**

#### *Actividades y Ubicación al Interior de una Oficina 1*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

### **Anexo 4**

#### *Actividades y Ubicación al Interior de una Oficina 2*



Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)





### Anexo 5

#### cotización referencial a Corregir



#### PRESUPUESTO N° 0047-21

Fecha: 19/04/2021  
 Cliente: RANSA COMERCIAL S.A.  
 Dirección: Av. Nestor Gambetta Km. 3.5, Callao  
 Ref. Reparación de equipo de Aire Acondicionado  
 Atención: Sr. Rodolfo J. Ariza H. - Mantenimiento Eléctrico Telf. 983063779

Item	Cant	Descripción	PUnitario	P/Venta
1		<b>RANSA "SAN AGUSTIN" REPARACION EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO MODULO PROY TRANS N° 01 - TRANSPORTES</b>	S/	S/
	1	Reparación de equipo de Aire Acondicionado Oficina: Modulo Proy Trans N° 01 (SAAA 027) <u>Características del equipo:</u> Marca: YORK Tipo: Ventana Capacidad: 12,000 BTU/h Modelo: YCUSC12-6R Código SAP: 10006293 <u>Trabajos a realizar:</u> Retiro de motor eléctrico de Unidad Condensadora. Traslado a taller. Suministro y cambio de rodajes marca SKF, modelo 084R. Montaje de motor eléctrico en Unidad Condensadora. Pruebas de funcionamiento. Puesta en marcha de equipo de Aire Acondicionado. Entrega de informe técnico evidenciada con fotos antes, durante y después de la actividad realizada con sus respectivos protocolos de prueba donde se indique los valores nominales y su rango de funcionamiento estándar del equipo.	350.00	350.00
			Valor de Venta	350.00
			IGV 18%	63.00
			<b>Total S/</b>	<b>413.00</b>
		 <b>NOTAS:</b> 1.- Ejecución del trabajo: 1 día. 2.- Forma de pago: Crédito 30 días. 3.- Garantía del servicio: 06 meses.  ..... Cesar Palomino BUENFRIO SAC		

Fuente Propia: (Tiler Amasifen Rivera, 2021)

