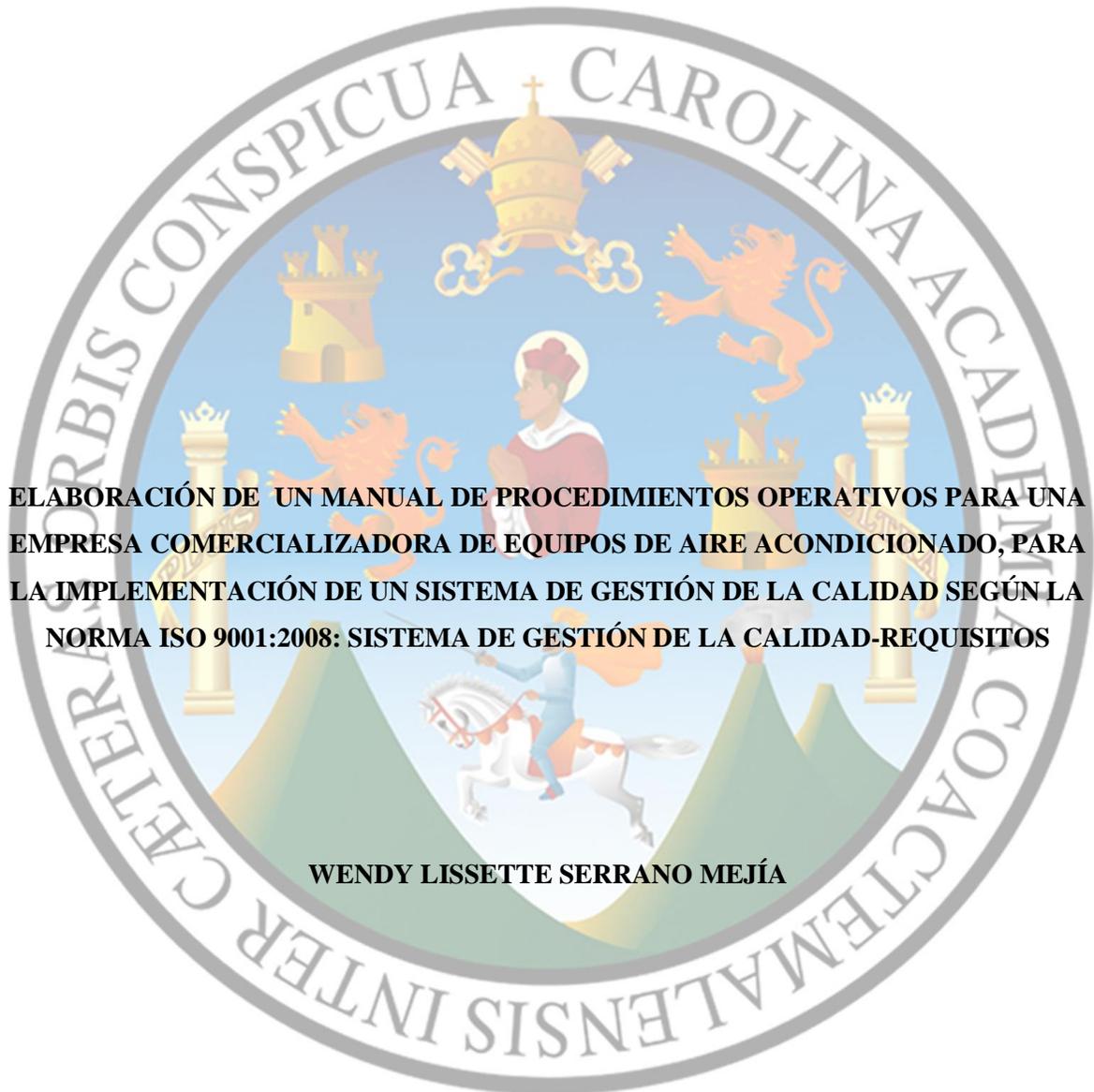


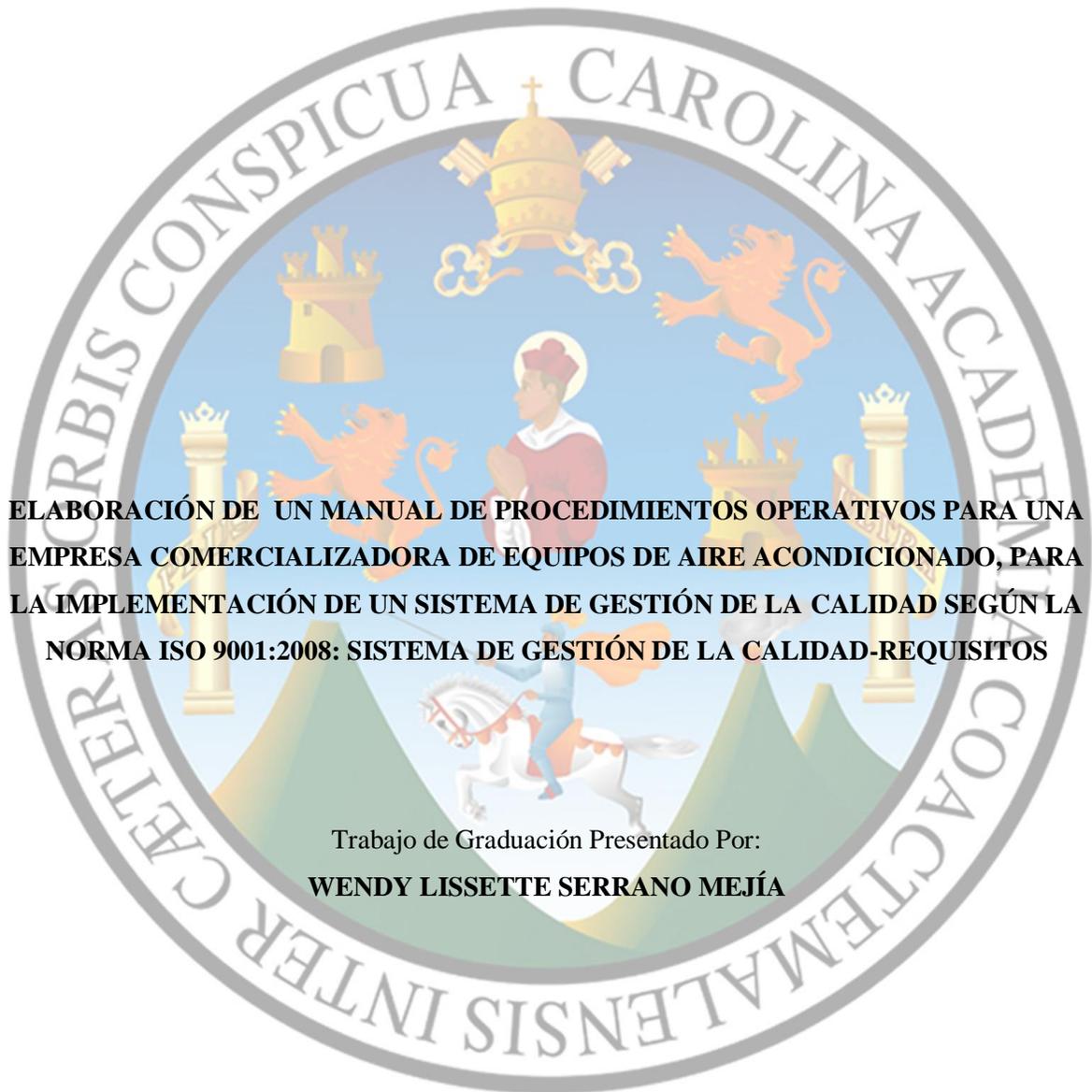
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



Maestría en Gestión de la Calidad con Especialización en Inocuidad de Alimentos

**Guatemala, Mayo de 2015**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS PARA UNA EMPRESA COMERCIALIZADORA DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO, PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD SEGÚN LA NORMA ISO 9001:2008: SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD-REQUISITOS**

Trabajo de Graduación Presentado Por:  
**WENDY LISSETTE SERRANO MEJÍA**

Para optar el grado de Maestro en Artes  
Maestría en Gestión de la Calidad con Especialización en Inocuidad de Alimentos

**Guatemala, Mayo de 2015**

## **JUNTA DIRECTIVA**

### **FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	DECANO
M.A. Julieta Salazar de Ariza	SECRETARIO
M.A. Carolina Guzmán Quilo	VOCAL I
Dr. Sergio Alejandro Melgar Valladares	VOCAL II
BR. Michael Javier Mó Leal	VOCAL IV
BR. Blanqui Eunice Flores De León	VOCAL V

## **CONSEJO ACADÉMICO**

### **ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Rubén Dariel Velásquez Miranda, Ph.D.

Carolina Arévalo Valdez, Ph.D.

Roberto Flores Arzú, Ph.D.

Jorge Edwin López Gutiérrez, Ph.D.

Félix Ricardo Véliz Fuentes, MSc.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios**

Mi Padre Todopoderoso por permitirme alcanzar esta meta, por darme grandeza, paciencia, método y facultad para entender y aprender.

### **A mi familia**

Por el apoyo incondicional que me brindaron para lograr esta meta.

### **A promoción MAGEC 2013-2014**

Por haber descubierto en ustedes un concepto de amistad y compartir sin medida sus conocimientos.

### **A la Empresa de Aire Acondicionado**

Por haberme dado la confianza de realizar este trabajo de graduación.

### **A los maestros de MAGEC**

Porque cada uno con sus valiosas aportaciones nos ayudaron a crecer como profesionales.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

En el presente trabajo de graduación se elaboró un manual de procedimientos operativos de servicios de mantenimiento de equipos de aire acondicionado para una Empresa Nacional, que se dedica a la venta, instalación y servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo industrial, residencial y automotriz, como parte inicial a la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad, basado en la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad.

Actualmente, la empresa de aire acondicionado ubicada en la zona 13, de la Ciudad Capital de Guatemala, tomada como muestra de estudio para la realización de este trabajo de graduación, cuenta con un departamento de operaciones, en donde se llevan a cabo actividades de servicio de mantenimiento a diferentes equipos de aire acondicionado, de sus clientes.

La Empresa decidió iniciar con la implementación de su Sistema de Gestión de la Calidad, por medio de la realización de sus manuales operativos, los cuales regirán las actividades del servicio ofrecido, con el fin de lograr un óptimo desempeño en el desarrollo de las funciones del personal operativo, debido a que los procedimientos documentados son parte del aseguramiento de la calidad en los procesos de una compañía, por ello la documentación juega un papel de suma importancia en el desarrollo de operación de la misma.

Los procedimientos incluidos en el manual elaborado, cuentan con una descripción paso a paso de cómo realizar una limpieza de los equipos de aire acondicionado de tipo split, mini split, ventana y portátil, utilizando ilustraciones para el completo entendimiento de las personas que lo utilizaran. La información de los procedimientos de servicio de mantenimiento se recabo mediante entrevistas realizadas al Gerente de Operaciones y técnicos en refrigeración con más de 28 años de experiencia y de laborar en la Empresa.

La elaboración de este manual es un avance para que la Empresa de aire acondicionado, ofrezca un servicio de calidad realizado por personal capacitado, cumpliendo con los procedimientos estandarizados para dar un servicio de mantenimiento a equipos de aire acondicionado, ayudando a mitigar problemas surgidos por un mal mantenimiento realizado y reducir de esta manera la atención de emergencias por fallas de los equipos ante este problema.

## CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN .....	4
II.	ANTECEDENTES.....	5
A.	Generalidades de la Empresa de Aire Acondicionado en Guatemala .....	5
1.	Historia de empresa de aire acondicionado en Guatemala.....	5
2.	Ubicación de empresa.....	5
B.	Acondicionamiento del Aire.....	6
1.	Sistema de refrigeración .....	6
2.	Equipos de aire acondicionado.....	7
3.	Componentes básicos de un equipo de aire acondicionado .....	11
4.	Mantenimiento de un equipo de aire acondicionado .....	20
C.	Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos . ¡Error! Marcador no definido.	
1.	Fundamentos de los Sistemas de Gestión de la Calidad .....	22
2.	Enfoque basado en procesos .....	23
D.	GTC-TR 10013 “Directrices para la Documentación Del Sistema de Gestión de La Calidad”.....	26
1.	Procedimientos documentados .....	27
2.	Instrucciones de trabajo .....	27
E.	Elaboración de documentos del Sistema de Gestión de Calidad .....	28
III.	JUSTIFICACIÓN .....	30
IV.	OBJETIVOS .....	31
A.	Objetivo General.....	31
B.	Objetivos Específicos .....	31
V.	METODOLOGÍA .....	32
A.	Tipo de Estudio .....	32
B.	Universo .....	32
C.	Muestra.....	32
D.	Metodología de Recolección de Información .....	32

E.	Metodología para Análisis de Datos .....	33
1.	Variables .....	33
VI.	RESULTADOS.....	34
VII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	63
VIII.	CONCLUSIONES .....	65
IX.	RECOMENDACIONES .....	66
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	67
XI.	ANEXOS .....	70
A.	Anexo 1 .....	70
1.	Entrevista realizada a Gerente de Operaciones .....	70
2.	Entrevista realizada a Personal Operativo.....	70

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Figura No.</b>		<b>Pág.</b>
1	Ciclo del sistema de refrigeración	7
2	Equipo de aire acondicionado tipo split	8
3	Equipo de aire acondicionado tipo mini split	9
4	Equipo de aire acondicionado tipo ventana	10
5	Equipo de aire acondicionado tipo portátil	11
6	Condensadores de equipos de aire acondicionado	12
7	Partes de un condensador tipo mini split	12
8	Compresor de equipo de aire acondicionado	13
9	Ventilador de un condensador	14
10	Ventilador de una manejadora	14
11	Válvula de expansión	15
12	Manejadora de aire acondicionado tipo split	16
13	Manejadora de aire acondicionado tipo mini split	16
14	Serpentín de evaporador de aire acondicionado tipo mini split	19
15	Filtro de aire de un equipo tipo mini split	20
16	Tubería de drenaje y bomba de succión de condensado de un equipo	20
17	Rejillas de equipo de aire acondicionado de conductos	21
18	Aletas de equipo de aire acondicionado tipo mini split	21
19	Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos	24
20	Tipos de procesos y su relación para el cumplimiento de los requisitos del cliente	25
21	Jerarquía típica de la documentación del Sistema de Gestión de Calidad	26
22	Diagrama de flujo para la elaboración de documentos	28

## I. INTRODUCCIÓN

Un equipo de aire acondicionado es un artículo de necesidad, del cual disfrutan muchas personas en la sociedad actual y es muy utilizado en empresas, hogares, entre otros. Un mal funcionamiento de un equipo de aire acondicionado priva a las personas de un acondicionamiento del aire adecuado de un área específica, así como también puede provocar problemas de salud, como mareos, náuseas, problemas respiratorios, tos, etc., por lo tanto es necesario un buen servicio de mantenimiento preventivo y continuo del equipo para verificar su funcionamiento.

En la actualidad la mayoría de empresas en Guatemala cuentan con un departamento de aseguramiento de la calidad, es por ello que la empresa en estudio en esta investigación desea profundizar y aplicar un sistema de gestión de la calidad, que respalde sus servicios ante sus clientes, proveyendo así de esta manera un servicio efectivo y de alta calidad. Por lo que surge la necesidad de implementar procedimientos operativos del servicio de mantenimiento de diferentes equipos de aire acondicionado, como ayuda y base a una certificación según la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos. Debido a que un manual de procedimientos operativos es parte de la documentación con la que debe contar una empresa, según la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos, ya que los procedimientos documentados son parte del aseguramiento de la calidad en los procesos de una compañía, por ello la documentación juega un papel de suma importancia en el desarrollo de operación de la misma, porque cumplen funciones específicas en cada área y orientan al personal en las actividades que desempeñan y así mismo se pueden estandarizar las funciones operativas.

El trabajo de investigación tuvo como objetivo principal elaborar un manual de procedimientos operativos que rigen las actividades del servicio ofrecido de parte de una empresa que se dedica al mantenimiento de equipos de aire acondicionado en Guatemala, con el fin de lograr un óptimo desempeño en el desarrollo de las actividades del personal operativo.

## **II. ANTECEDENTES**

### **A. Generalidades de la Empresa de Aire Acondicionado en Guatemala**

#### **1. Historia de empresa de aire acondicionado en Guatemala**

En Guatemala, existen una gran variedad de empresas que se dedican a la venta, instalación y mantenimiento de aire acondicionado en diferentes industrias, tomando de ejemplo, una empresa con más de 30 años de experiencia en el mercado. Esta empresa, se dedica al asesoramiento, venta, instalación, mantenimiento de soluciones en aire acondicionado y ventilación, en sus variantes individuales, industriales o del área automotriz. Tiene como visión, el ser reconocidos como la solución en climatización de ambientes, y misión, convertirse en parte integral de la organización de apoyo a sus clientes, cumplimiento eficaz y eficientemente con la satisfacción de sus necesidades en las áreas industrial, comercial, residencial y vehicular, brindando soluciones integrales y compatibles con el medioambiente. (Airetec, 2013).

Actualmente la empresa nacional de aire acondicionado no posee procedimientos documentados del trabajo que debe realizarse con el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado, por lo que se desea empezar con documentación de procedimientos para estandarizar el servicio proporcionado a sus clientes, proveer de un servicio de buena calidad, y así minimizar las quejas o problemas suscitados de este trabajo y todo el personal técnico que realiza dicho trabajo, se base en este procedimiento para ayudar a minimizar la problemática.

#### **2. Ubicación de empresa**

La Empresa de Aire Acondicionado que se dedica a la instalación o servicios de aires acondicionados tipo industrial, residencial y automotriz, se encuentra ubicada en Boulevard Liberación Zona 13, Ciudad de Guatemala.

La empresa se encuentra delimitada por un muro perimetral que incluye bodega de almacenamiento para repuestos y equipos de aire acondicionado, área de operaciones, área administrativa que incluye el departamento de contabilidad, recursos humanos, taller de aire acondicionado automotriz

y taller industrial para la fabricación del ducto para aire acondicionado y una sala de ventas para el área automotriz y otra para el área residencial o industrial.

## **B. Acondicionamiento del Aire**

El acondicionamiento del aire, se considera como uno de los procesos más completos de tratamientos de aire acondicionado de locales, oficinas, residencias, etc., el cual consiste en regular condiciones en base a temperatura, humedad, limpieza y movimiento del aire dentro de las áreas en donde se considera acondicionar. (Airetec, 2013).

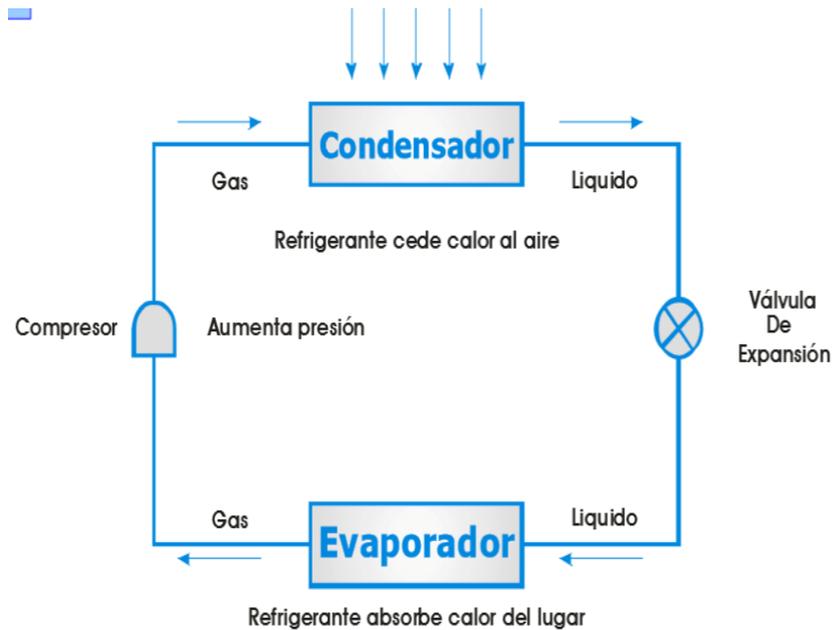
### **1. Sistema de refrigeración**

Un sistema de refrigeración se refiere a la transferencia de calor de un interior al exterior de un lugar, edificio, etc., esto mediante una compresión mecánica mediante un proceso de evaporación de un refrigerante por medio de ciclos.

Haciendo un resumen de este proceso, se da en cuatro pasos, en donde de primero el refrigerante en estado líquido y una temperatura y presión baja se debe evaporar en el evaporador del sistema, teniendo en esta etapa un intercambio térmico entre el aire del interior más caliente y el refrigerante. Como segunda etapa, se tiene ya en estado de vapor el refrigerante se comprime en un compresor aumentando la presión y temperatura, condensándose en el condensador, ocurriendo así el segundo intercambio de calor, solamente que esta vez al aire exterior que se encuentra en una temperatura menor. Como tercera etapa el refrigerante en estado líquido a una presión y temperatura alta regresa al evaporador mediante una válvula de expansión el cual se realiza una reducción de presión provocando una vaporización del líquido que reduce su temperatura mediante una capilaridad. Teniendo como cuarta etapa el retorno del refrigerante a las condiciones iniciales del ciclo o proceso (figura 1).

Como una notación podemos decir que también se puede utilizar agua como medio de enfriamiento para provocar la condensación en vez del aire exterior, esto ya es empleado en sistemas de enfriamiento más grandes como por ejemplo torres de enfriamiento, condensadores evaporativos y chillers, este tipo de equipos, son utilizados para edificios, torres de apartamentos, industrias y centros comerciales. (Juárez Mondragón, 2006).

**Figura 1. Ciclo del sistema de refrigeración.**



Fuente: Juárez Mondragón (2006).

## 2. Equipos de aire acondicionado

Un equipo de aire acondicionado se ha desarrollado para abastecer sistemas de enfriamiento completos y funcionales. Estos equipos pueden ser equipos divididos o integrales, condensados por aire y condensados por agua.

En cuanto al servicio que prestan, los equipos se denominan unitarios, si se trata de equipos independientes en cada habitación, o individuales, cuando un solo equipo atiende al conjunto de la vivienda o local.

En esta sección, se incluyen únicamente los condensados por aire y equipos divididos, dada su fácil aplicación al caso de viviendas, locales, oficinas, etc.

Un equipo dividido, es un equipo de aire acondicionado tipo central en el cual uno o más de los componentes principales son separados unos de otros y que son diseñados para trabajar en conjunto y son de fácil instalación.

Un equipo integrado, está formado por uno o más ensambles armados en fábrica, que normalmente incluyen un evaporador y una combinación entre compresor y condensador. (Airetec, 2013).

### 1.1. Tipo Split

Un equipo tipo split se encuentra formado por una unidad manejadora que se instala en el interior del área a enfriar y por una unidad condensadora que se debe colocar en el exterior del área. Tanto la unidad condensadora como la manejadora cuentan con un ventilador y serpentín, con estos equipos es necesario la instalación de un conducto, el cual distribuye el aire en las diferentes área en donde se desea acondicionar, mediante difusores o rejillas (figura 2).

Este tipo de equipo se puede denominar como un equipo de aire acondicionado central, es un equipo de instalación permanente para espacios mayores en los cuales se desea acondicionar y no en donde no sería práctico instalar equipos pequeños o de pared. (Airetec, 2013).

**Figura 2. Equipo de aire acondicionado tipo split**



Fuente: Airetec (2013)

## 1.2. Tipo Mini Split

Un equipo de aire acondicionado tipo mini split (figura 3), se diferencia de un equipo split, ya que este equipo no cuenta con la instalación de un ducto para la distribución del aire, más bien este equipo cuenta con una unidad manejadora de una apariencia mejor la cual puede ser colocada en una pared, muro, piso y techo. Estas unidades operan a través de un control inalámbrico.

Las ventajas al utilizar estos equipos son:

- Pocos ruidosos
- Estéticos
- Mantenimiento sencillo de realizar
- Menor costo que un Split
- Compactos
- Menor tiempo de instalación que un Split

**Figura 3. Equipo de aire acondicionado tipo mini split**



Fuente: Airetec (2013)

### 1.3. Tipo Ventana

Este equipo tipo ventana (figura 5), está diseñado para áreas individuales, son considerados como equipos semi-portátiles, debido a que se pueden mover con facilidad de un área a otra o de un edificio a otro. Para la instalación de estos equipos, se requiere una perforación en la pared o ventana a utilizar según el tamaño del equipo. Trabajan por medio de control remoto o análogo. (Airetec, 2013).

Ventaja al utilizar equipos tipo ventana:

- Bajo costo de instalación
- Fácil mantenimiento

**Figura 4. Equipo de aire acondicionado tipo ventana**



Fuente: Airetec (2013)

### 1.4. Tipo Portátil

Un equipo portátil (figura 5), es un sistema de aire acondicionado que incorpora todo el sistema en una caja acoplada con ruedas para que se pueda transportar fácilmente de un lugar a otro. Este equipo dispone de un ducto flexible que expulsa el aire caliente hacia el exterior. También cuenta con un recipiente para drenado interno, evitando así el goteo del equipo. (Airetec, 2013).

Ventaja al utilizar equipos tipo portátil:

- No requiere instalación
- Fácil mantenimiento
- Se transportan con facilidad
- Emiten poco ruido

**Figura 5. Equipo de aire acondicionado tipo portátil**



Fuente: Airetec (2013).

### **3. Componentes básicos de un equipo de aire acondicionado**

Los equipos de aire acondicionado industriales o residenciales, funcionan como refrigeradores tirando el calor de un espacio o edificio, estos equipos tienen sus componentes internos similares, debido a que su funcionamiento es el mismo, en diferentes proporciones y tamaños, por lo que se describen sus componentes más importantes.

#### **3.1. Condensador**

El condensador es la parte del aire acondicionado que se encuentra en el exterior de los edificios, residencias, etc., en esta parte el vapor de refrigerante caliente a alta presión es enfriado por el aire

que es soplado por el motor ventilador del condensador, desplazándose por el serpentín (figura 6). Conforme el refrigerante se enfría, cambia de estado de vapor a líquido caliente a alta presión y pasa a una válvula de expansión. El condensador se encuentra conformado por el compresor, motor ventilador del condensador, aspa, componentes eléctricos (contactor, capacitor, retardador de arranque). (Airetec, 2013).

**Figura 6. Condensadores de equipos de aire acondicionado**



Fuente: Airetec (2013).

**Figura 7. Partes de un condensador tipo mini split**



Fuente: Instalaciones Roman (2005-2007).

### 3.2. Compresor

El compresor se considera como el corazón del sistema de aire acondicionado, debido a que bombea refrigerante por todos los componentes de refrigeración (figura 8). Su funcionamiento se debe a que el refrigerante entra al compresor como un vapor caliente de baja presión y sale como un vapor caliente de alta presión, para ser enviado al condensador. Son componentes sellados, pueden variar según la capacidad del equipo de aire acondicionado. (Mundo HVACR, 2014).

**Figura 8. Compresor de equipo de aire acondicionado**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.3. Ventilador

Un ventilador es una máquina de fluido, que produce una corriente de aire, es decir, mueve el aire para usos diversos. En un equipo de aire acondicionado se utiliza para mover el aire por un sistema de conducciones (figuras 9 y 10).

El ventilador se utiliza para asistir un intercambiador de calor como un disipador con la finalidad de aumentar la transferencia de calor entre un sólido y el aire, en un evaporador y condensador, transfiere el calor latente entre el refrigerante y el aire y viceversa. Por lo que en un equipo de aire acondicionado con uso de condensador externo, tanto la evaporadora y el condensador

cuentan con un ventilador cada uno. El ventilador está conformado por un motor y un aspa. (Mundo HVACR, 2014).

**Figura 9. Ventilador de un condensador**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 10. Ventilador de una manejadora**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.4. Válvula de expansión

Una válvula de expansión es un tubo capilar de cobre con varias rondas de bobinas, realmente es lo que hace el trabajo del equipo de aire acondicionado. El funcionamiento de la válvula se basa a medida que el líquido refrigerante caliente pasa a través de una pequeña abertura a alta presión en la válvula por un lado, saliendo como una niebla fría a baja presión por el otro lado, a medida que un gas se expande, este se enfría. Obteniendo de esta manera un vapor frío líquido a baja presión que pasa por el evaporador. Por lo que la alta presión y la temperatura del refrigerante salen del condensador y entran en la válvula, donde la temperatura y la presión caen repentinamente (figura 11).

En los equipos de aire acondicionado tipo split, se utilizan las válvulas de expansión termostáticas para accionar electrónicamente el equipo de forma automática. (Mundo HVACR, 2014).

**Figura 11. Válvula de expansión**



Fuente: Instalaciones Roman (2005-2007).

### 3.5. Unidad manejadora

En la unidad manejadora del equipo de aire acondicionado, es donde se produce el efecto de enfriamiento, es la parte del equipo que se instala en el interior de la habitación, edificio, etc. Para unidades de tipo mini split, la apariencia actualmente es de mayor importancia en cuanto a la estética (figura 13).

La unidad manejadora es capaz de velar la calidad del aire, en cuanto a la renovación y limpieza del aire, control de la temperatura y la humedad relativa. Tiene como objetivo suministrar un caudal de aire acondicionado para ser distribuido en los espacios habitados por medio de rejillas, conductos y/o aletas. (Mundo HVACR, 2014).

**Figura 12. Manejadoras de equipos de aire acondicionado tipo split**



Fuente: Airetec (2013).

**Figura 13. Manejadoras de equipos de aire acondicionado tipo mini split**



Fuente: Airetec (2013).

### 3.6. Serpentín del evaporador

El evaporador es un intercambiador de calor, en donde fluye refrigerante el cual cambia de estado líquido a vapor, absorbiendo el calor sensible contenido alrededor del evaporador (figura 14).

Un serpentín de refrigeración es una bobina de cobre echa con un número de vueltas de tubería de cobre. El serpentín está cubierto con aletas de aluminio. En el serpentín, el refrigerante entra desde el tubo a temperatura y presión bajas, el ventilador absorbe el aire caliente del área y así el aire pasa por el serpentín que l conduce a la refrigeración del aire, empujando este enfriamiento de nuevo a el área que se desea enfriar. (Mundo HVACR, 2014).

**Figura 14. Serpentín de evaporador de aire acondicionado tipo mini split**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.7. Filtro de aire

Un filtro de aire es muy importante para la unidad manejadora, este elimina todas las partículas de suciedad del aire del área y ayuda a suministrar aire limpio. Por lo que cuando el ventilador aspira el aire caliente, pasa primero a través del filtro de aire, para luego pasar el aire al serpentín.

En un equipo tipo mini split el filtro se coloca antes del serpentín de enfriamiento (figura 15), mientras que en un tipo split el filtro se coloca fuera de la unidad manejadora, a la salida del aire proveniente del ventilador o en muchos casos, son instalados en las rejillas de retorno del aire, cuando se utilizan conductos para distribuir el aire, a las áreas que se desea acondicionar. (Mundo HVACR, 2014).

**Figura 15. Filtro de aire de un equipo tipo mini split**



Fuente: Elaboración propia.

### **3.8. Tubería de drenaje**

Debido al proceso de enfriamiento ocurrido en el interior del serpentín y la fuerza del ventilador, el vapor de agua presente en el aire se condensa y forma gotas de agua en la superficie del serpentín del evaporador, estas gotas de agua caen del evaporador y se recogen en una bandeja que la unidad manejadora contiene debajo del evaporador. La eliminación de esta agua acumulada en la bandeja, se realiza por medio de una tubería de drenaje que se conecta al equipo para ser extraída hacia un lugar externo fuera del área en donde se encuentra instalado el equipo (figura 16).

En algunos casos, cuando no existe un ángulo de desnivel para la tubería de drenaje, se instala una bomba de succión de agua, especial para la unidad manejadora, la cual evita que el agua sea acumulada dentro del área en donde está instalado el equipo.

**Figura 16. Tubería de drenaje y bomba de succión de condensado de un equipo**



Fuente: Elaboración propia.

### 3.9. Rejillas o aletas

Las rejillas o aletas de un equipo de aire acondicionado, es la parte del equipo en donde se distribuye el aire frío suministrado por el ventilador (figuras 17 y 18). Ayudan a cambiar el ángulo o la dirección en la que el aire debe ser suministrado dentro del área. (Mundo HVACR, 2014).

**Figura 17. Rejillas de equipo de aire acondicionado de conductos**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 18. Aletas de equipo de aire acondicionado tipo mini split**



Fuente: Elaboración propia.

#### **4. Mantenimiento de un equipo de aire acondicionado**

Para que un equipo de aire acondicionado trabaje tan eficientemente como sea posible, es importante realizar un mantenimiento previo y que este se realice constantemente, según las horas de trabajo del equipo. En cuanto a los filtros, los serpentines y las aletas de un equipo, requieren un mantenimiento regular para que la unidad funcione con eficacia y eficiencia. (Mundo HVACR, 2014).

Es de suma importancia reemplazar rutinariamente o limpiar los filtros sucios, ya que estos bloquean el flujo del aire normal y reducen la eficiencia del sistema de manera significativa y aumentan el consumo eléctrico.

El evaporador y el condensador también acumulan suciedad con el tiempo y más con el condensador, ya que se encuentra ubicado en un área externa al aire libre.

Por lo que es muy importante que el profesional técnico que realice el servicio detectar y solucionar los problemas del equipo de aire acondicionado.

Al realizar el servicio de mantenimiento del equipo de aire acondicionado, el técnico debe:

- Verificar que el equipo se encuentre funcionando.
- Comprobar la cantidad correcta de refrigerante
- Revisar y sellar las fugas en los conductos del sistema y verificar estado de rejillas
- Verificar el funcionamiento eléctrico del sistema.
- Inspeccionar las terminales eléctricas y limpiarlas.
- Verificar estado de termostato.
- Inspeccionar estados de aislantes de tuberías.
- Verificar el estado de los filtros de aire y limpiarlos.
- Limpiar tuberías de drenajes.
- Corroborar estado del condensador y manejadora
- Verificar funcionamiento del equipo después de la realización del servicio de mantenimiento.

### **C. Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos**

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, cuando una organización:

- a) necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.
- b) aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

Esta Norma Internacional promueve la adopción de un enfoque basado en procesos cuando se desarrolla, implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de la calidad, para aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

Para que una organización funcione de manera eficaz, tiene que determinar y gestionar numerosas actividades relacionadas entre sí. Una actividad o un conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados, se puede considerar como un proceso. Frecuentemente el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso.

La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones de estos procesos, así como su gestión para producir el resultado deseado, puede denominarse como "enfoque basado en procesos".

Una ventaja del enfoque basado en procesos es el control continuo que proporciona sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema de procesos, así como sobre su combinación e interacción.

Esta norma permite que una organización pueda integrar su propio sistema de gestión de la calidad a requisitos de gestión relacionados e incluso relacionar un sistema de gestión existente a un sistema de gestión de calidad de acuerdo a los requisitos de esta norma. (ISO 9001:2008).

## 1. Fundamentos de los Sistemas de Gestión de la Calidad

La familia de las normas internacionales ISO 9000, nos indican que la documentación permite la comunicación del propósito y la coherencia de la acción. Su utilización contribuye a:

- Lograr la conformidad con los requisitos del cliente y la mejora de la calidad
- Proveer la formación apropiada
- La repetitividad y la trazabilidad
- Proporcionar evidencias objetivas
- Evaluar la eficacia y la adecuación continua del sistema de gestión de la calidad.

Estas normas hacen mención a que la elaboración de la documentación no debería ser un fin en sí mismo, sino que debería ser una actividad que aporte valor. (ISO 9000:2005).

Los tipos de documentos utilizados en los sistemas de gestión de la calidad basados en la Norma Internacional ISO 9000:2005: Sistema de Gestión de la Calidad – Fundamentos y Vocabulario, podrían ser los siguientes:

- Documentos que proporcionan información coherente, interna y externamente, acerca del sistema de gestión de la calidad de la organización, como los manuales de la calidad.
- Documentos que describen cómo se aplica el sistema de gestión de la calidad a un producto, proyecto o contrato específico, como los planes de la calidad.
- Documentos que establecen requisitos, como las especificaciones.
- Documentos que establecen recomendaciones o sugerencias, tales documentos se denominan directrices.
- Documentos que proporcionan información sobre cómo efectuar las actividades y los procesos de manera coherente, como los procedimientos documentados, instrucciones de trabajo y planos.
- Documentos que proporcionan evidencia objetiva de las actividades realizadas o resultados obtenidos, como los registros.

Cada organización determina la extensión de la documentación requerida y los medios a utilizar. Esto depende de factores tales como el tipo y el tamaño de la organización, la complejidad e

interacción de los procesos, la complejidad de los productos, los requisitos de los clientes, los requisitos reglamentarios que sean aplicables, la competencia demostrada del personal y el grado en que sea necesario demostrar el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de calidad. (ISO 9000:2005).

## **2. Enfoque basado en procesos**

Cualquier actividad, o conjunto de actividades, que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en resultados puede considerarse como un proceso. (ISO 9000:2005).

Para que las organizaciones operen de manera eficaz, tienen que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados y que interactúan. A menudo el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso. La identificación y gestión sistemática de los procesos empleados en la organización y en particular las interacciones entre tales procesos se conocen como "enfoque basado en procesos". (ISO 9000:2005).

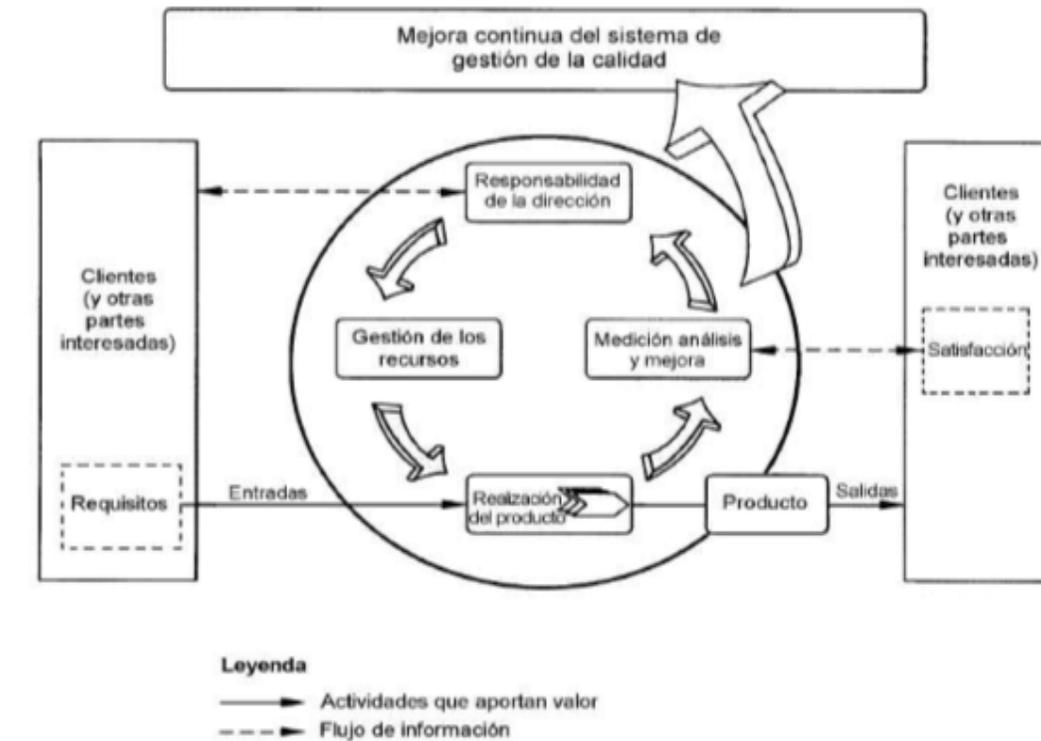
Esta Norma Internacional pretende fomentar la adopción del enfoque basado en procesos para gestionar una organización (ISO 9000:2005).

El sistema de gestión de la calidad basado en procesos descrito en la familia de Normas ISO 9000, muestra que las partes interesadas juegan un papel significativo para proporcionar elementos de entrada a la organización. El seguimiento de la satisfacción de las partes interesadas requiere la evaluación de la información relativa a su percepción de hasta qué punto se han cumplido sus necesidades y expectativas. (ISO 9000:2005).

Un enfoque basado en procesos, nos dice que un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso (figura 19).

El enfoque basado en procesos es uno de los ocho principios de la gestión de la calidad que constituyen la base de las normas de sistemas de gestión de la calidad de la familia de Normas ISO 9000, ya que estas normas se han elaborado para asistir a las organizaciones de todo tipo de tamaño, en la implementación y operación de los sistemas de gestión de la calidad eficaces. (ISO 9000:2005).

**Figura 19. Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos**



Fuente: ISO 900:2005.

## 2.1. Proceso

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. (ISO 9000:2005).

Nota 1. Los elementos de entrada para un proceso son generalmente resultados de otros procesos.

Nota 2. Los procesos de una organización son generalmente planificados y puestos en práctica bajo condiciones controladas para aportar valor.

Nota 3. Un proceso en el cual la conformidad del producto resultante no pueda ser fácil o económicamente verificada, se denomina habitualmente “proceso especial”.

**Figura 20. Tipos de procesos y su relación para el cumplimiento de los requisitos del cliente**



Fuente: Girón de León, ( 2010).

## 2.2. Procesos estratégicos

Los procesos estratégicos, incluyen procesos relativos al establecimiento de políticas y estrategias, fijación de objetivos, provisión de comunicación, aseguramiento de la disponibilidad de recursos necesarios y revisiones por la dirección. (Girón de León, 2010).

## 2.3. Procesos de valor

Los procesos de valor, son los procesos que permiten generar el producto y/o servicio que se entrega al cliente. Incluyen todos los procesos que proporcionan el resultado previsto por la entidad en el cumplimiento de su objeto social o razón de ser. (Girón de León, 2010).

## 2.4. Procesos de apoyo

Los procesos de apoyo, incluyen todos aquellos procesos para la provisión de los recursos que son necesarios en los procesos estratégicos, procesos de valor y de evaluación. (Girón de León, 2010).

## 2.5. Procesos de evaluación

Estos procesos, incluyen aquellos procesos necesarios para medir y recopilar datos destinados a realizar el análisis del desempeño y la mejora de la eficacia y la eficiencia. Incluyen procesos de medición, seguimiento y auditoría interna, acciones correctivas y preventivas, y son una parte integral de los procesos estratégicos, de apoyo y los procesos de valor. (Girón de León, 2010).

## D. GTC-TR 10013 “Directrices para la Documentación Del Sistema de Gestión de La Calidad”

La norma internacional ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos, requiere que el sistema de gestión de la calidad de cualquier tipo de organización tenga una documentación. La norma GTC-ISO/TR 10013 es una guía la cual promueve la adopción del enfoque basado en procesos cuando se desarrolla o implementa un sistema de Gestión de la Calidad y se busca una mejora en su eficacia. Por lo que una organización debe desarrollar su propia documentación para así demostrar la eficacia de su sistema de gestión de calidad (figura 21).

**Figura 21. Jerarquía típica de la documentación del Sistema de Gestión de Calidad**



Fuente: Brumm, 1999

De acuerdo con el tamaño de una organización, su tipo de actividades, la complejidad de sus procesos y sus instrucciones y la complejidad del personal, puede generar diferencias en la extensión de la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad. Este tipo de documentación debe incluir una política de calidad y sus objetivos, un manual de calidad, una serie de procedimientos documentados, instrucciones de trabajo, formularios, planes de calidad, especificaciones, documentos externos y registros. La documentación puede encontrarse en cualquier tipo de medio, ya sea computadora, papel, videos, entre otras. (Brumm, 1999).

### **1. Procedimientos documentados**

Según la Norma GTC-ISO/TR 10013, dentro de la documentación, se deben tener los procedimientos documentados. Estos deben contener una estructura y un formato, que pueden estar definidos de las siguientes maneras: texto, diagramas de flujo, tablas o una combinación de éstas o cualquier otro método adecuado de acuerdo con las necesidades de la organización.

Los procedimientos documentados deberán contener la información necesaria y cada uno de ellos una identificación única. Este tipo de documentos hacen referencia a las instrucciones de trabajo que definen cómo se desarrolla una actividad; describen actividades que competen a funciones diferentes.

### **2. Instrucciones de trabajo**

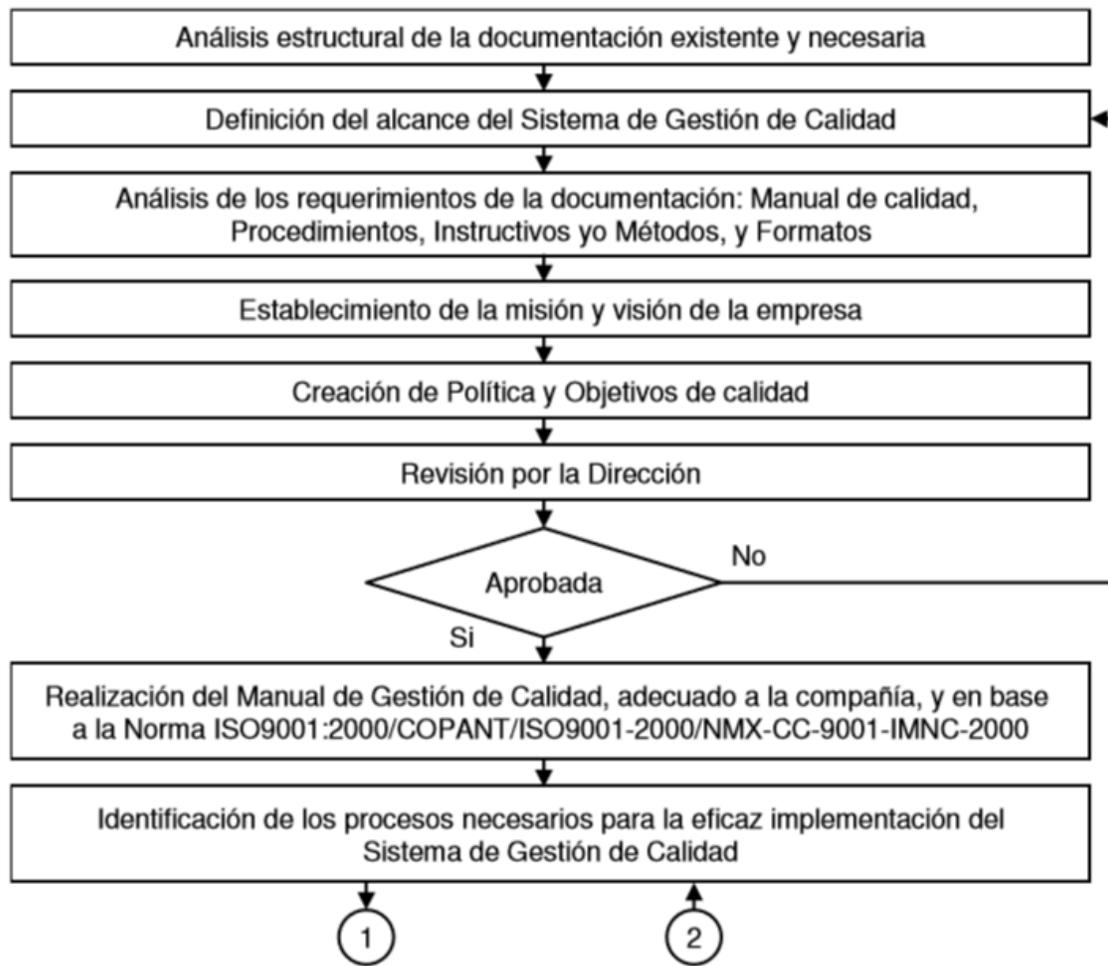
Las instrucciones de trabajo son documentos que generalmente se aplican a las tareas de una función de la organización. Este deberá ser desarrollado y mantenido para describir el desempeño de todo trabajo que puede verse afectado por la falta de instrucciones. Estos pueden ser incluidos en los procedimientos documentados. Deben contener un título y una única especificación, una estructura y un formato de acorde a la capacidad del personal, que trabajara con estos.

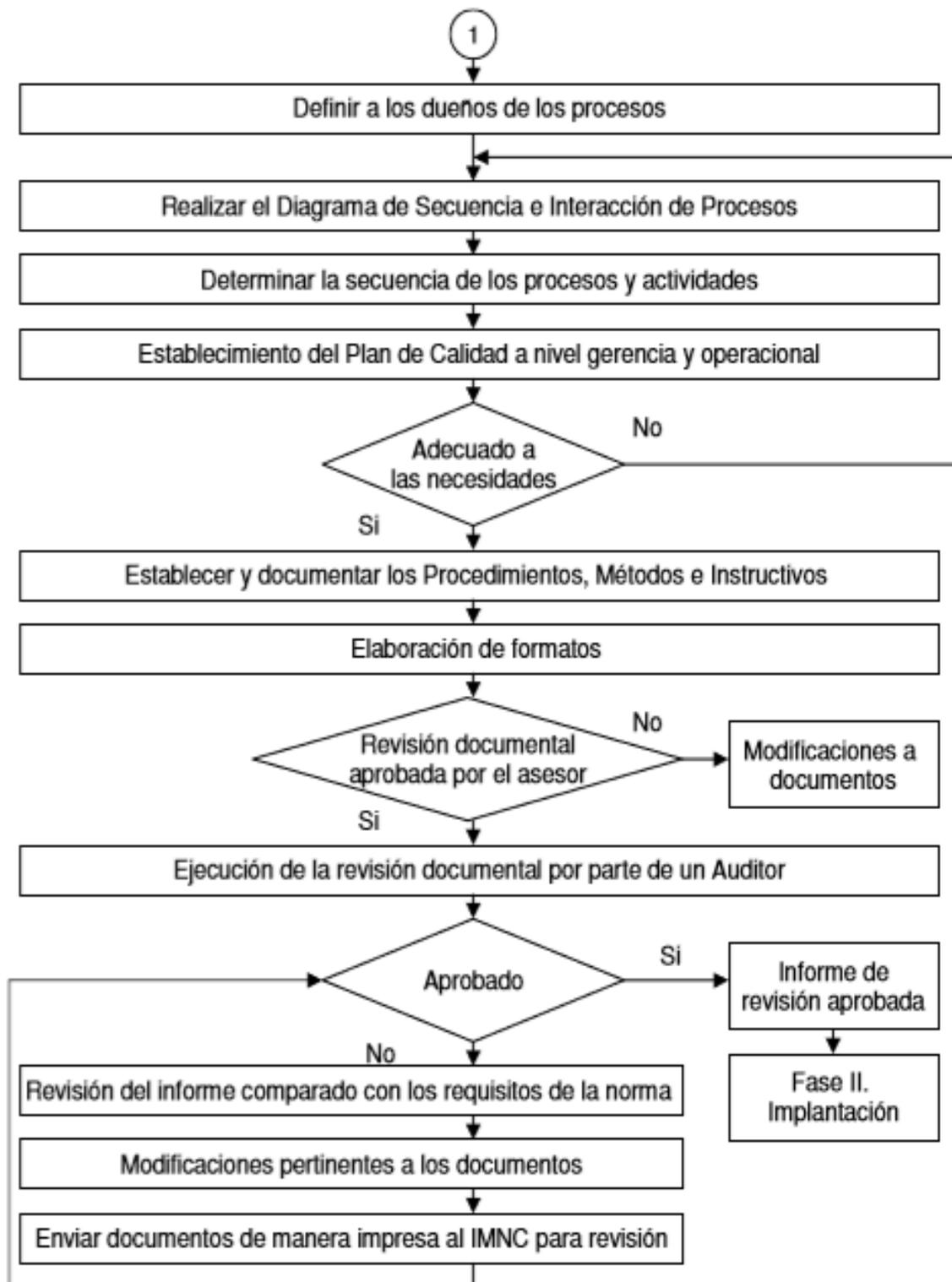
Estas instrucciones, no requieren de una estructura o formato, estas deben cubrir el propósito y el alcance y los objetivos del trabajo, hacer referencia a los procedimientos documentados, tienen que ser establecidos y mantenidos para evitar cualquier tipo de incertidumbre. Se debe evidenciar la revisión y aprobación de las instrucciones de trabajo por parte de la dirección de la organización, esta revisión debe incluir la fecha. Los registros deben especificarse. (Brumm, 1999).

### E. Elaboración de documentos del Sistema de Gestión de Calidad

Los documentos del Sistema de Gestión de la Calidad y sus jerarquías, se basan en niveles, tomando en cuenta como el de mayor peso al manual de calidad el cual nos indica con directrices y todos los puntos que conforma la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos, mediante una explicación de que lo va a controlar. Seguido por los procedimientos documentados, en donde se proporciona información sobre como efectuar actividades de los procesos, estableciendo quien y cuando se controlará. En los instructivos o métodos se describen el cómo se van a desarrollar las actividades y los formatos son guías de la información que se tienen que registrar para desmostar el cumplimiento de los tres niveles anteriores (figura 22).

**Figura 22. Diagrama de flujo para la elaboración de documentos**





Fuente: Ramirez Melo y Sanchez Herrero, 2006.

### **III. JUSTIFICACIÓN**

Es importante en una empresa contar con procedimientos documentados de los procesos y servicios que ofrece ya sean internos y externos, para tener un resultado óptimo. Por lo cual surgió la necesidad que una empresa que se dedica a la venta, instalación y servicio de aire acondicionado, cuente con un manual de procedimientos operativos, administrativos, etc., como ayuda de la implementación y logro de una certificación ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos.

La Empresa no cuenta con procedimientos establecidos para llevar a cabo sus actividades operativas, por lo que la elaboración e implementación de manuales de procedimientos, servirán como material de apoyo y capacitación para el personal operativo de la misma Empresa, con el objetivo primordial de contar con los requisitos necesarios para la implementación del Sistema de Gestión de Calidad.

Por lo que la elaboración de un manual de procedimientos operativos documentados de la prestación del servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado de tipo Split, mini Split, ventana y portátil, aportará un gran avance en la elaboración de un servicio de calidad para el cliente y para la empresa, ya que de esa manera se estandarizará el proceso y por lo tanto mitigará la problemática de quejas y prestación de un mal servicio realizado al cliente.

A la vez estos procedimientos servirán como base para el proceso de capacitación del personal técnico que realiza este tipo de trabajo.

## **IV. OBJETIVOS**

### **A. Objetivo General**

Elaborar un manual de procedimientos de servicio de mantenimiento para equipos de aire acondicionado industrial o residencial de una empresa nacional de aire acondicionado, con la finalidad de una implementación del Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos.

### **B. Objetivos Específicos**

1. Realizar un procedimiento documentado para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo Split.
2. Desarrollar un procedimiento documentado para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo mini Split.
3. Diseñar un procedimiento documentado para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo ventana.
4. Realizar un procedimiento documentado para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo portátil.

## V. METODOLOGÍA

### A. Tipo de Estudio

Para la elaboración del presente trabajo de investigación se procedió a utilizar las siguientes técnicas y métodos:

Según la fuente de información y el objeto de estudio de la presente investigación es de tipo documental y aplicada respectivamente. Aplicada porque su propósito fundamental es resolver un problema práctico y es documental porque se utilizó como técnica de recolección de datos e información del personal de la empresa.

El estudio que se utilizó es de tipo descriptivo, ya que explica las características del objeto de estudio que permite analizar una mayor eficacia en la implementación de un sistema de gestión.

### B. Universo

Empresas de servicio de equipos de aire acondicionado en Guatemala.

### C. Muestra

Departamento de Operaciones de una Empresa de servicios de equipos de aire acondicionado, ubicada en la Zona 13 de la Ciudad de Guatemala.

### D. Metodología de Recolección de Información

- Utilización de la Norma ISO 9000:2005: Sistemas de Gestión de Calidad. Fundamentos y vocabulario y GTC-TR 10013 “Directrices para la Documentación Del Sistema de Gestión de La Calidad”. Como base fundamental para recabar la información necesaria para la elaboración del Manual de Procedimientos.

- Planificación y ejecución de reuniones llevadas a cabo con el grupo de gestión de calidad de la organización con el objetivo de enriquecer mediante discusiones la implementación del manual de procedimiento del área operativa.
- Organización de visitas con el gerente de operaciones y personal técnico para recabar información de los procedimientos del servicio de mantenimiento.

## **E. Metodología para Análisis de Datos**

- Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos.

### **1. Variables**

El estudio se basó en una recolección de datos por medio de entrevistas para poder realizar el manual de procedimientos, determinando que la técnica de estudio es cualitativa, debido a que fue una investigación exploratoria, inductiva y descriptiva que comprende los datos mediante una serie de preguntas exhaustivas y diversas. (Ver Anexo).

**VI. RESULTADOS****MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
DE SERVICIO DE  
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS  
DE AIRE ACONDICIONADO**

**2014**  
**GUATEMALA**

# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO



**Elaborado por:**

**Ing. Wendy Serrano**

**CLIMAS CONTROLADOS**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 2/26

**ÍNDICE**

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. OBJETIVO .....	4
3. ALCANCE .....	4
4. REFERENCIAS .....	4
5. RESPONSABLES .....	4
6. DEFINICIONES .....	5
7. POLÍTICAS Y/O NORMAS DE OPERACIÓN .....	6
8. MATERIALES Y HERRAMIENTAS NECESARIAS.....	7
9. PROCEDIMIENTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO SPLIT .....	8
10. PROCEDIMIENTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINI SPLIT .....	14
11. PROCEDIMIENTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO VENTANA.....	19
12. PROCEDIMIENTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO PORTÁTIL.....	23
13. CAMBIOS DEL DOCUMENTO .....	26

“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 3/26

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Manual sirve como apoyo fundamental al sistema de control interno de las diferentes funciones para el área de mantenimiento del Departamento de Operaciones de la Empresa de aire acondicionado, el cual contiene información detallada, ordenada, integral, plasmada en los principales procesos y procedimientos que se realizan para llevar a cabo un servicio de mantenimiento.

Este Manual tiene como propósito fundamental servir como herramienta técnica de apoyo a la Gerencia de Operaciones, al Jefe de Área de Mantenimiento, personal secretarial, técnico y ayudante, sobre el desarrollo de las actividades del Departamento de Operaciones y Administrativas de la Empresa.

Los procesos de la Empresa de aire acondicionado, deben estar reflejados en los documentos que se denominan procedimientos. Dado que en la empresa se desarrollan múltiples procesos, se realizan aquellos que en su ausencia tuviese un efecto negativo sobre la calidad. Debido a esto, el presente Manual debe ser revisado una vez al año y modificarlo cuando las circunstancias lo ameriten.

“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 4/26

## **2. OBJETIVO**

Proporcionar una guía que suministre una oportuna, completa y adecuada información de los lineamientos a seguir para identificar los recursos necesarios, y asegurar que todo el personal que realiza actividades del servicio de mantenimiento que afectan la calidad, esté debidamente entrenado y calificado.

## **3. ALCANCE**

Este documento aplica a todo el personal operativo del área de mantenimiento, incluyendo al jefe, supervisor y secretaria del área de mantenimiento.

## **4. REFERENCIAS**

- Manual de Seguridad Industrial de Empresa de aire acondicionado
- Manuales de equipos de aires acondicionados proporcionados por el fabricante
- Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos
- Norma ISO 9000:2005: Sistema de Gestión de Calidad – Fundamentos y Vocabulario
- Formatos y hojas de servicio

## **5. RESPONSABLES**

Los procedimientos contenidos en el presente documento, tienen como responsables de su aplicación al jefe de departamento, jefe del área de mantenimiento, secretarías del departamento, técnicos y todo el personal directamente involucrado en el desarrollo de las actividades del servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado.

“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 5/26

- **Gerente Comercial:** Como Representante Legal de la Empresa, preside el Comité para Manejo de Incidentes de Seguridad que impacten a la Empresa.
- **Gerente de Operaciones:** Responsable de organizar el análisis del incidente, la logística del servicio. Es, además, quien recibe los reclamos de parte de los clientes, en conjunto con el jefe del área de mantenimiento.
- **Jefe de área de mantenimiento:** Responsable de programar las actividades del servicio y coordinar al personal para llevar a cabo el servicio. Persona quien recibe los reclamos de parte de los clientes en forma directa y quien se contacta tanto con los integrantes del equipo de trabajo, como con el cliente.
- **Supervisor de Mantenimiento:** Personal de confianza responsable de supervisar las actividades de mantenimiento a cargo del personal técnico.
- **Responsable de Grupo de Trabajo:** Personal Técnico de mayor categoría en el grupo de trabajo o el designado por la Jefatura de Sección.
- **Personal Técnico:** Personal asignado que realiza las actividades de mantenimiento.

## 6. DEFINICIONES

- **Mantenimiento Preventivo:** Actividades programadas a fin de conservar los equipos de aire acondicionado, en las mejores condiciones de operación y presentación.
- **Circuito 24 Voltios:** Es un sistema eléctrico que convierte el voltaje 220 a 24 V, por medio de un transformador.

“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 6/26

## **7. POLÍTICAS Y/O NORMAS DE OPERACIÓN**

- El mantenimiento deberá realizarse conforme a la programación diaria aprobada por la Gerencia de Operaciones.
- En el caso de equipos que se encuentren bajo garantía, sólo se realizarán aquellas actividades de mantenimiento preventivo especificadas en la misma.
- Será responsabilidad de todo el personal técnico de mantenimiento de la Empresa, utilizar los reportes proporcionados por el departamento de operaciones.
- Los Responsables de Grupo de trabajo deben tener bajo su resguardo las herramientas y equipos manuales de uso común, utilizados por el personal técnico para el desarrollo de las actividades de mantenimiento.
- El Responsable de Grupo de Trabajo deberá participar en la ejecución del mantenimiento preventivo. Así como realizar las actividades técnicas administrativas encomendadas.
- El personal técnico que asista a realizar el mantenimiento preventivo, deberá portar su ropa y calzado de trabajo, así como su identificación y equipo de seguridad para el desempeño de sus labores, como se menciona en el manual de seguridad industrial de la Empresa.
- Para realizar el mantenimiento preventivo a los equipos de ventilación ubicados en las Subestaciones de Rectificación de las líneas 1 a la 7, que se lleva a cabo durante el turno nocturno, será necesario solicitar vía telefónica el servicio de transporte al "Pool de Vehículos" para el traslado del personal técnico.

**“Climas Controlados”**

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 7/26

- Es obligación del Supervisor de Mantenimiento y Responsable de Grupo de Trabajo, elaborar y entregar su Reporte Diario de Actividades al Jefe inmediato superior, al término del turno.
- El tiempo de ejecución de las actividades que involucren el procedimiento de mantenimiento preventivo, dependerá de las circunstancias que prevalezcan en su desarrollo, así como de la problemática que surja en la aplicación.

**8. MATERIALES Y HERRAMIENTAS NECESARIAS**

- Desatornilladores de punta plana
- Desatornilladores de punta de estrella
- Desatornilladores de copa
- Llaves allen
- Llaves ajustables
- Manguera de jardín
- Bomba matabi
- Wype
- Químico desengrasante
- Manómetros
- Refrigerante
- Amperímetro
- CO<sub>2</sub>

“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 8/26

**9. PROCEDIMIENTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO  
TIPO SPLIT**

DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
<b>Desconexión de equipo de aire acondicionado</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que el equipo se encuentre en funcionamiento</li> <li>2. Tomar fotografías del equipo antes de realizar el mantenimiento</li> <li>3. Apagar termostato y bajar el flipon del equipo de aire acondicionado</li> <li>4. Lavarse las manos antes de empezar el servicio de mantenimiento y utilizar guantes</li> </ol>	
<b>Limpieza de unidad manejadora</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Destapar la manejadora</li> <li>6. Retirar el filtro de aire</li> <li>7. Proceder a desconectar la turbina de la manejadora</li> <li>8. Quitar dos tornillos que sostiene el caracol de la turbina</li> <li>9. Proceder al desmontaje de la turbina</li> </ol>	

“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 9/26

10. Efectuar la aplicación del químico de limpieza al evaporador
11. Esperar de 3 a 5 minutos
12. Lavar con agua a presión para retirar el químico completamente y evitar mal olor



**Limpieza de bandeja y tubería de drenaje**

13. Realizar limpieza de bandeja de agua con paños y retirar el agua que se encuentra en ella en una cubeta (evitar que esta suciedad se vaya por el drenaje)
14. Sopletear el drenaje con presión de CO<sub>2</sub>
15. Asegurarse de que el paso del drenaje este libre
16. Efectuar limpieza del sifón de drenaje
17. Realizar limpieza del filtro de aire con agua



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 10/26

**Limpieza de turbina de unidad manejadora**

18. Desarmar turbina para efectuar la limpieza
19. Retirar los 3 tornillos que sostiene el motor ventilador al caracol
20. Aflojar tornillo que sostiene el eje de la turbina, retirando el motor de la turbina
21. Retirar 4 tornillos que sostiene el caracol y poder sacar la turbina
22. Al tener la turbina afuera aplicar químico
23. Dejar actuar el químico por 3 a 5 minutos
24. Aplicar presión de agua para retirar
25. suciedad y químico
26. Retirar el polvo del motor ventilador con una brocha
27. Chequear la carga del capacitor
28. Luego proceder al armado de la turbina



**Armado de turbina y unidad manejadora**

29. Atornillar los 4 tornillos
30. Colocar motor



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 11/26

31. Ajustar 3 tornillos que sostiene el motor

32. Centrar la turbina al caracol

33. Apretar tornillo que sostiene el eje del motor

34. Montar la turbina y verificar que se encuentre balanceada

35. Colocar la turbina en el riel que la sostiene en la manejadora

36. Colocar los 2 tornillos

37. Conectar el motor

38. Proceder al armado de la manejadora

39. Colocar la tapadera de la manejadora

40. Ajustar los tornillos que sostienen la tapadera

41. Instalar el filtro de aire

42. Colocar tapa protectora del filtro

43. Limpiar rejillas



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 12/26

**Limpieza de condensador de equipo de aire acondicionado**

44. Destapar condensador
45. Desconectar mando de 24 v
46. Desconectar corriente que alimenta motor ventilador del condensador
47. Retirar tornillos que sostienen la base del condensador
48. Levantar y retirar la tapa del condensador
49. Desconectar compresor
50. Verificar continuidad entre líneas del compresor y línea a tierra
51. Evaluar las terminales y conexión del compresor
52. Tapar las terminales del compresor
53. Aplicar químico al serpentín del condensador
54. Dejar actuar de 3 a 5 minutos
55. Retirar el químico con presión de agua
56. Limpiar la base baja del condensador (piso del condensador)
57. Limpiar el aspa del ventilador con agua y jabón



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 13/26

- 58. Armar el condensador
- 59. Conectar las líneas del compresor
- 60. Medir la carga del capacitor del compresor y motor ventilador
- 61. Verificar el estado del contactor



**Arranque de equipo y verificación de funcionamiento**

- 62. Subir flipon
- 63. Arrancar el equipo
- 64. Instalar el manómetro en las válvulas de servicio
- 65. Verificar la presión de refrigerante con el manómetro
- 66. Verificar con un amperímetro el voltaje de las líneas del contactor
- 67. Realizar medición de amperímetro en la línea común del compresor
- 68. Conectar mando de 24 V
- 69. Monitorear el amperaje en el arranque del compresor
- 70. Verificar el amperaje en los próximos de 5 minutos de operación



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 14/26

71. Verificar las presiones

72. Retirar manómetro

73. Tapar condensador y verificar estado de aislante de tubería

74. Verificar que el equipo arranque y apague con el termostato y por temperatura

75. Dejar limpia el área de trabajo



**10. PROCEDIMIENTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO  
TIPO MINI SPLIT**

DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
<b>Desconexión de equipo de aire acondicionado</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que el equipo se encuentre en funcionamiento</li> <li>2. Tomar fotografías del equipo antes de realizar el mantenimiento</li> <li>3. Apagar el equipo de aire acondicionado y bajar el flipon</li> <li>4. Lavarse las manos antes de empezar el servicio de mantenimiento y utilizar guantes</li> </ol>	

“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 15/26

**Limpieza de unidad manejadora**

5. Levantar tapadera que cubre los filtros de aire en la unidad manejadora y retirar tornillos que sostienen la tapadera del equipo
6. Levantar a caratula del equipo
7. Desconectar el display y retirar caratula por completo
8. Aplicar el químico de limpieza
9. Dejar actuar de 3 a 5 minutos
10. Lavar con agua a presión para retirar el químico



**Limpieza de bandeja y drenaje de manejadora**

11. Retirar 2 tornillos que sostienen la bandeja de agua
12. Desmontar la bandeja
13. Efectuar limpieza de bandeja y bomba de condensado si tuviera el equipo
14. Sopletear tubería de drenaje



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 16/26

**Limpieza de turbina de unidad manejadora**

15. Limpiar turbina de manejadora
16. Limpiar turbina con una brocha o con presión de agua si se encuentra demasiado sucia
17. Retirar 5 tornillos que sostienen el evaporador
18. Levantar el evaporador lo más que se pueda, para efectuar la limpieza de la bandeja trasera del equipo
19. Luego se monta el evaporador a su base
20. Colocar tornillos del evaporador
21. Instalar la bandeja de agua



**Limpieza de tarjeta electrónica y armado de unidad manejadora**

22. Retirar 2 tornillos que sostienen la tapadera del sistema eléctrico
23. Retirar la tarjeta electrónica de su base
24. Limpiar la tarjeta electrónica con una brocha y de ser necesario aplicar un limpiador de contacto en las terminales y conexiones de la tarjeta



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 17/26

25. Colocar tarjeta en su base y conectarla
26. Instalar la tapadera
27. Limpiar con agua y jabón suave los filtros de aire
28. Limpiar la caratula y aletas de la unidad manejadora
29. Instalar la caratula
30. Conectar el display de la manejadora
31. Colocar las aletas
32. Instalar los tornillos de la caratula
33. Colocar los filtros de aire
34. Bajar la tapadera de los filtros de aire
35. Limpiar con un paño seco la caratula externa de la manejadora



**Limpieza de condensador de equipo de aire acondicionado**

36. Retirar los tornillos de tapadera superior del condensador
37. Retirar tapadera
38. Aplicar químico al condensador



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 18/26

39. Esperar de 3 a 5 minutos
40. Retirar químico con agua a presión
41. Limpiar el aspa del ventilador del condensador
42. Quitar tuerca que sostiene la conexión eléctrica del compresor
43. Verificar estado de terminales del compresor
44. Tapar las terminales del compresor
45. Desconectar el capacitor para efectuar su medición
46. Conectar el capacitor verificando su funcionamiento
47. Revisar el capacitor del motor ventilador del condensador y conectarlo
48. Subir flipon del equipo
49. Colocar manómetros para verificar las presiones de refrigerante
50. Encender el equipo
51. Monitorear la cantidad de voltaje que llega al condensador y amperaje en los próximos 5 minutos de operación



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 19/26

- 52. Verificar la estabilidad de la presión de retorno
- 53. Colocar tapadera de condensador
- 54. Verificar el estado de aislante de tubería
- 55. Dejar limpia el área de trabajo



**11. PROCEDIMIENTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO  
TIPO VENTANA**

DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
<b>Desconexión de equipo de aire acondicionado</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que el equipo se encuentre en funcionamiento</li> <li>2. Tomar fotografías del equipo antes de realizar el mantenimiento</li> <li>3. Apagar el equipo si se encuentra en operación y desconectar el equipo</li> <li>4. Lavarse las manos antes de empezar el servicio de mantenimiento y utilizar guantes</li> </ul>	

“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 20/26

**Desmontaje de equipo y preparación para realización del servicio de mantenimiento**

5. Desmontar el equipo de su base
6. Llevar a un lugar donde se pueda realizar el mantenimiento
7. Desmontar la caratula del equipo
8. Retirar tornillos que sostienen la tapadera del equipo
9. Retirar tapadera
10. Acceder a la caja de control del sistema eléctrico
11. Desenchufar el plug del motor ventilador
12. Desconectar el compresor



**Limpieza de evaporador y condensador del equipo**

13. Retirar los tornillos que sostiene el evaporador y condensador
14. Retirar 3 tornillos que sostienen el compresor



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 21/26

15. Con la ayuda de otra persona se levanta e evaporador, condensador y compresor, retirándolo completamente de su base

16. Aplicar químico al condensador y evaporador

17. Dejará actuar durante 3 o 5 minutos

18. Retirar el químico con agua a presión

19. Proceder a la limpieza de agua del evaporador

20. Efectuar la limpieza de la turbina del evaporador

21. Realizar la limpieza de la hélice del condensador

22. Limpiar el motor ventilador con una brocha

23. Colocar evaporador, condensador y compresor a la base

24. Atornillar compresor, evaporador y condensador



**Limpieza de componentes eléctricos del equipo**

25. Destapar las terminales del compresor, verificar el estado de las terminales y continuidad entre líneas y tierra

“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

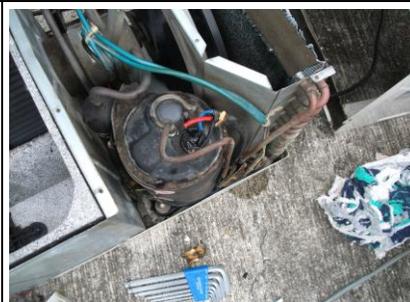
Página 22/26

26. Tapar las terminales y conectar compresor

27. Verificar carga de capacitor

28. Conectar motor ventilador

29. Limpiar tarjeta electrónica o conexiones eléctricas del equipo



**Verificación de funcionamiento y armado de equipo**

30. Buscar un tomacorriente cercano para realizar pruebas al equipo (verificar que arranque y apague con el termostato, y por temperatura).

31. Verificar el voltaje y encender el equipo

32. Monitorear el amperaje de arranque del compresor durante 1 minuto de operación

33. Apagar el equipo y desconectar y armar completamente el equipo

34. Colocar el equipo en su base



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 23/26

35. Conectar el equipo
36. Esperar 5 minutos y encenderlo
37. Verificar su funcionamiento
38. Dejar limpia el área de trabajo



**12. PROCEDIMIENTO DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO  
TIPO PORTÁTIL**

DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
<b>Desconexión y desarmado de equipo</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar que el equipo se encuentre en funcionamiento</li> <li>2. Tomar fotografías del equipo antes de realizar el mantenimiento</li> <li>3. Apagar el equipo</li> <li>4. Presionar el botón de reset que se encuentra en el enchufe</li> <li>5. Lavarse las manos antes de empezar el servicio de mantenimiento y utilizar guantes</li> </ol>	

“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 24/26

6. Retirar tornillos de la caratula del equipo (12 tornillos)
7. Desmontar la parte superior de la caratula y desconectar el plug que conecta el display y botones para operar manualmente el equipo
8. Retirar las tapaderas laterales y frontales del equipo
9. Retirar los filtros de aire



**Limpieza de equipo**

10. Dejar descubierto el evaporador, condensador y compresor del equipo
11. Aplicar químico de limpieza al evaporador y condensador
12. Esperar de 3 a 5 minutos
13. Retirar químico con agua a presión
14. Retirar 2 tornillos que sostienen la tapadera de la conexión eléctrica
15. Efectuar la limpieza de la conexión eléctrica



**“Climas Controlados”**

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 25/26

16. Verificar las terminales del compresor al retirar la tapadera

17. Efectuar limpieza de bandeja de agua del equipo

18. Limpiar manguera de drenaje

19. Limpiar turbinas del equipo

20. Presionar el botón de reset del conector

21. Colocar la tapadera superior para conectar el display y botones manuales del equipo

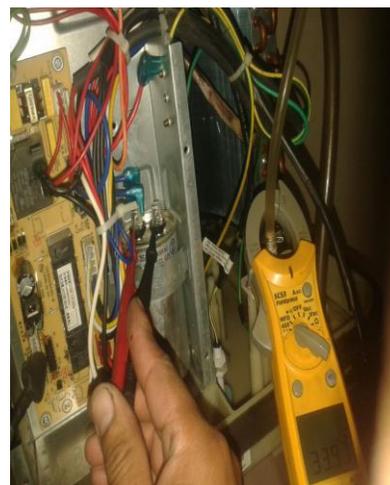
22. Encender el equipo durante 3 minutos

23. Monitorear el amperaje del compresor y motores ventiladores

24. Apagar el equipo

25. Presionar el botón de reset

26. Desconectar la tapadera superior del display



“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
SERVICIO DE MANTENIMIENTO  
EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO**

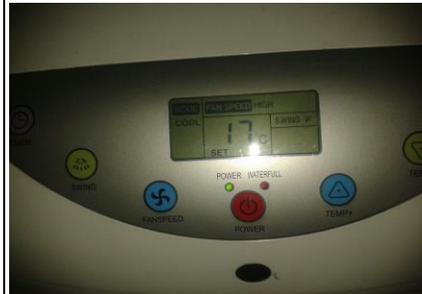
Código: MP-SM-001

Versión: 01

Aprobada: Noviembre  
2014

Página 26/26

27. Colocar tapadera del sistema eléctrico
28. Instalar las tapaderas (lateral y frontal) del equipo
29. Colocar la tapadera superior conectando el plug del display
30. Instalar tornillos que sostienen la caratula
31. Instalar filtros de aire
32. Presionar botón de reset del equipo
33. Encender equipo y verificar su funcionamiento
34. Dejar el área de trabajo limpia



**13. CAMBIOS DEL DOCUMENTO**

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO

“Climas Controlados”

Elaborado por: Ing. Wendy Serrano

Revisado/Aprobado por: Gerente de Operaciones

### **Procedimiento para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo split**

- Desconexión de equipo de aire acondicionado
- Limpieza de unidad manejadora
- Limpieza de bandeja y tubería de drenaje
- Limpieza de turbina de unidad manejadora
- Limpieza de condensador de equipo de aire acondicionado
- Arranque de equipo y verificación de funcionamiento

El procedimiento se detalla más a fondo en el manual de procedimientos del servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado de la Empresa Nacional.

### **Procedimiento para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo mini split**

- Desconexión de equipo de aire acondicionado
- Limpieza de unidad manejadora
- Limpieza de bandeja y drenaje de manejadora
- Limpieza de turbina de unidad manejadora
- Limpieza de tarjeta electrónica y armado de unidad manejadora
- Limpieza de condensador de equipo de aire acondicionado

El procedimiento se detalla más a fondo en el manual de procedimientos del servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado de la Empresa Nacional.

### **Procedimiento para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo ventana**

- Desconexión de equipo de aire acondicionado
- Desmontaje de equipo y preparación para realización del servicio de mantenimiento
- Limpieza de evaporador y condensador del equipo
- Limpieza de componentes eléctricos del equipo

- Verificación de funcionamiento y armado de equipo

El procedimiento se detalla más a fondo en el manual de procedimientos del servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado de la Empresa Nacional.

### **Procedimiento para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo portátil**

- Desconexión y desarmado de equipo de aire acondicionado
- Limpieza de equipo

El procedimiento se detalla más a fondo en el manual de procedimientos del servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado de la Empresa Nacional.

## VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la sección de resultados se muestra el manual de procedimientos operativos desarrollado como una guía o instructivo de trabajo, para la elaboración de un servicio de mantenimiento, llevando una secuencia de pasos para la limpieza de los diferentes equipos de aire acondicionado.

Para la implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos, se requiere de una documentación como el soporte del Sistema, debido a que se detallan las formas de operar de una Organización y toda la información que permite el desarrollo de los procesos, en la documentación, se incluyen los manuales que sirven de instructivos o guías de trabajo, así como otros manuales, para luego ser implementados con el personal de una Empresa.

El manual se elaboró bajo los lineamientos establecidos para llevar a cabo un manual de procedimientos operativos según la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos. El cual cuenta con una introducción del propio manual, objetivo de la elaboración del manual, alcance que tendrá el manual, normas o manuales utilizados como referencia para la elaboración del mismo, personal responsable de la organización que utilizará el manual, políticas y normas de operación para el servicio de mantenimiento, el detalle de los procedimientos operativos y una sección de cambios para el propio manual.

Los procedimientos incluidos en el manual elaborado, cuentan con una descripción paso a paso de cómo realizar una limpieza a cada uno de los diferentes tipos de equipos de aire acondicionado, utilizando ilustraciones para el completo entendimiento de las personas que lo utilizaran.

También en la sección de resultados se encuentran descritas las actividades principales que se llevan a cabo para la elaboración del servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado de tipo split, mini split, ventana y portátil, las cuales son tomadas como un pequeño resumen de la descripción paso a paso que se encuentra dentro del manual elaborado, para cada procedimiento de servicio de mantenimiento.

La información de los procedimientos de servicio de mantenimiento se recabo mediante entrevistas realizadas al Gerente de Operaciones y técnicos en refrigeración con más de 28 años de experiencia y de laborar en la Empresa (Ver Anexo 1). La entrevista nos ayudó a obtener información y determinar así la utilidad de implementar el manual del servicio de mantenimiento debido a que existía un alto rango de inconformidades en cuanto a fallas del equipo debido a goteos producidos por una mala limpieza realizada a los equipos de aires acondicionado de los clientes de esta organización. Las ilustraciones utilizadas en el manual, fueron tomadas en los servicios de mantenimiento realizados por el mismo personal entrevistado.

La elaboración de este manual es un gran paso para que la Empresa de aire acondicionado, ofrezca un servicio de calidad realizado por personal capacitado y cumpliendo con los procedimientos estandarizados para dar un servicio de mantenimiento a equipos de aire acondicionado, ayudando a mitigar problemas surgidos por un mal mantenimiento realizado y reducir de esta manera la atención de emergencias por fallas de los equipos ante este problema.

Este trabajo de graduación es un gran avance para el inicio de la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, ya que con esto se determina todo el deseo y empeño que la Organización está ofreciendo a sus clientes y darles un valor agregado a los servicios prestados por dicha compañía, aumentando de esta manera la satisfacción de sus clientes y dando un realce de la organización.

## VIII. CONCLUSIONES

- Se elaboró el manual de procedimientos de servicio de mantenimiento para equipos de aire acondicionado industrial o residencial de una empresa nacional de aire acondicionado, que servirá como un instructivo para el personal, con la finalidad de una implementación del Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos.
- Se realizó un procedimiento documentado para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo split, para ser utilizado como una guía de trabajo, en el departamento de operaciones.
- Se desarrolló un procedimiento documentado para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo mini split, que servirá como guía de trabajo para el personal del departamento de operaciones.
- Se diseñó un procedimiento documentado para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo ventana, para ser utilizado como guía de trabajo, en el departamento de operaciones.
- Se realizó un procedimiento documentado para el servicio de mantenimiento de equipos de aire acondicionado tipo portátil, como guía de trabajo para el personal del departamento de operaciones.

## **IX. RECOMENDACIONES**

- Elaborar un manual de procedimientos de instalaciones de equipos de aire acondicionado de una Empresa Nacional de aire acondicionado, con el propósito de seguir con el proceso de implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos.
- Elaborar un manual de procedimientos administrativos de la Empresa Nacional de aire acondicionado, para continuar con el proceso de implementación de un Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos.
- Realizar un manual de la calidad de la Empresa Nacional de aire acondicionado, para completar la documentación para la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad según la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos.
- Llevar a cabo un plan de capacitaciones para el personal de la Empresa Nacional de aire acondicionado, como parte de la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad y cumplir con la satisfacción del cliente.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Airetec S.A. (2013) Presentación página web de la organización. Recuperado de:  
[www.airetec.com.gt](http://www.airetec.com.gt)
2. Álvarez J. (2000). Aplicación de normas de la calidad en las industrias guatemaltecas. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación Facultad de Ciencias Económicas).
3. Andrango, Yessenia. (2010). Plan de Mantenimiento Preventivo de los Sistemas de Aire Acondicionado de los laboratorios NIFA S.A. Quito: (Ecuador).
4. Brumm, Eugenia. (1999). Administración de la documentación en las normas ISO 9000. Primera edición. Rojas Eberhard Ltda. Bogotá, Colombia.
5. Carnicer, Enrique. (2006). Aire Acondicionado. Madrid: (España).
6. CONALFA (2007). Manual de normas y procedimientos. (Guatemala).
7. DIGEACE (Dirección General de Acreditación y Certificación). (2010). Manual para la elaboración y presentación del Proyecto Educativo Institucional -PEI-. Guatemala: Ministerio de Educación.
8. García, JM. (2009). Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001:2008 [diapositiva]. México.
9. Girón de León, Santiago Guadalupe (2010). Elaboración del Manual de Procedimientos para el Control de Documentos del Departamento de Registros Fiscales de la Dirección de Catastro y Avalúo de Bienes Inmuebles del Ministerio de Finanzas Públicas de Guatemala, basado en la Norma Internacional ISO 9001:2008. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia).

10. González Xicar, Amilcar Rolando. (2007). Planificación De Sistema De gestión De La Calidad ISO 9001:2000 Para La Producción De Queso Mozzarella. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia).
11. GTC-ISO/TR 10013 (2002). Directrices Para La Documentación Del Sistema De gestión De La Calidad.
12. Hernández, G. Eduardo. (2005). Fundamentos de Aire Acondicionado y Refrigeración. México, D.F.: (México).
13. Instalaciones Roman (2005-2007). Presentación página web de la organización. Recuperado de: [www.instalacionesroman.com](http://www.instalacionesroman.com)
14. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN NTC-ISO 9000: Sistema de gestión de Calidad: Fundamentos y Vocabulario Bogotá-Colombia. 5-31.
15. Inoue M. (1998). El enfoque espiral para aumentar la calidad, productividad y creatividad. Cartago: Tecnológico de Costa Rica.
16. Juárez Mondragón, Héctor. (2006). Sistemas de aire acondicionado. CONAE. México. Recuperado de: [www.conae.gob.mx](http://www.conae.gob.mx)
17. Lanza Madariaga, Tulio Anael. (2009). Documentación de un plan de calidad basado en ISO 9001:2000 para el proceso de recursos humanos en una empresa de outsourcing de personal operativo y de limpieza. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia).
18. Mérida LA (1989). La revolucionaria técnica administrativa para alcanzar la calidad Total. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación Facultad de Ingeniería).
19. Morales AL. (2004). Definin del sistema de gestión de calidad según ISO 9001:2000 para el departamento de comercialización de una fábrica de envases. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación Facultad de Ingeniería).

20. Mundo HVACR. (2014). Presentación página web de la organización. Recuperado de:  
<http://www.mundohvacr.com.mx>
21. Ramírez Melo, Claudia y Sánchez Herrero, María Cinthia (2006). Implementación del Sistema de Gestión de Calidad en base a la Norma ISO 9001:2008: Sistema de Gestión de la Calidad - Requisitos . México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, (tesis de graduación Ingeniería Industrial).
22. Sett CE. (1994). Como implementar la cultura de la calidad. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación Facultad de Ingeniería).
23. Tánchez ES. (1997). Directrices para la realización de auditorías de calidad según la serie de normas ISO 9000. Guatemala: Universidad de San Carlos, (tesis de graduación Facultad de Ingeniería).
24. UNE-EN ISO 9000:2005 (Norma Española). 2005. Sistemas de Gestión de Calidad. Fundamentos y vocabulario. AENOR, Madrid, España.
25. UNE-EN ISO 9001:2008 (Norma Española). 2008. Sistemas de Gestión de Calidad. Requisitos. Cuarta Edición. Ginebra, Suiza.

## **XI. ANEXOS**

### **A. Anexo 1**

#### **1. Entrevista realizada a Gerente de Operaciones**

- Tienen algún tipo de manual implementado en la Empresa?
- Los empleados operativos siguen algún procedimiento en la elaboración de los servicios?
- Le gustaría implementar algún sistema de gestión?
- En qué área le gustaría iniciar la implementación del sistema de gestión de la calidad?
- Cuáles son los problemas que más surgen en el área a iniciar?

#### **2. Entrevista realizada a Personal Operativo**

- Que materiales y herramientas utiliza para la elaboración de los servicios de mantenimiento?
- Utiliza siempre el equipo de protección personal para la elaboración del servicio?
- Me podría describir paso a paso como realiza un mantenimiento para un equipo tipo split?
- Me podría describir paso a paso como realiza un mantenimiento para un equipo tipo mini split?
- Me podría describir paso a paso como realiza un mantenimiento para un equipo tipo ventana?
- Me podría describir paso a paso como realiza un mantenimiento para un equipo tipo portátil?



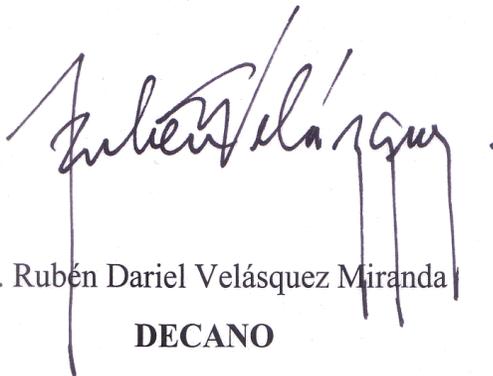
Wendy Lissette Serrano Mejía

**AUTOR**



Dra. Carolina Arévalo Valdez

**DIRECTORA**



Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda

**DECANO**