

 **CTSCAFE** PARA CIUDADANOS.....

<http://www.ctscafe.pe>

ISSN 2521-8093



Volumen II- N° 6 Noviembre 2018

<http://www.ctscafe.pe>

Lima - Perú

Industrialización de un Equipo Multifuncional 3 en 1: Aire Acondicionado – Calefacción – Refrigeradora para oficinas y departamentos

Sr. Cristhian Alexis Mendoza Morales
Universidad Ricardo Palma
Correo Electrónico: cristhian.alexis.091294@gmail.com

Sr. Cesar Reynaldo Vela Tataje
Universidad Ricardo Palma
Correo Electrónico: cvper@hotmail.com

Resumen: El presente proyecto busca presentar un equipo industrial multifuncional que cumpla diversas tareas acordes a las necesidades de Personas o de Empresas, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos durante el curso acoplando tres equipos industriales que componen nuestro equipo multifuncional como son Aire Acondicionado, calefacción y una práctica refrigeradora. Este producto tiene como principal característica la climatización de ambientes acorde a la estación o clima en el que se encuentre el usuario, añadiendo para las épocas de intenso calor un Aire Acondicionado y Refrigeradora para enfriar bebidas, y para épocas de invierno una Calefacción la cual ayudara a calentar la habitación o ambiente en donde se encuentre, con lo cual se espera alcanzar una gran demanda en el mercado al ser multifuncional.

Palabras claves: Equipo Industrial/ Necesidad/ Aire Acondicionado/ Aire Calefacción y Refrigerador

Abstract: This project seeks to present a multifunctional industrial team that fulfills various tasks according to the needs of people or companies, putting into practice the knowledge acquired during the course by coupling three industrial equipment that make up our multifunctional equipment such as air conditioning, heating and a practice refrigerator. This product has as main characteristic the a climatization of atmospheres according to the season or climate in which the user finds himself, adding for the periods of intense heat an Air Conditioning and Refrigerator to cool beverages, and for seasons of winter a Heating which will help to heat the room or environment where you are, which is expected to reach a high demand in the market to be multifunctional.

Keywords: Industrial Equipment/ Need/ Air conditioner/ Air Heating y Fridge

Résumé : Le projet présent cherche à présenter une équipement industrielle multifonctionnelle qui accomplit de diverses tâches conformes aux nécessités de personnes ou d'entreprises, en mettant en pratique les connaissances acquises durant le cours, en assemblant trois équipements industrielles qui composent notre équipe multifonctionnelle comme l'air conditionné, le chauffage et un pratique réfrigérateur. Ce produit a pour une caractéristique principale la climatisation de chambres conforme à la station ou le climat dans lequel l'utilisateur se trouve, en ajoutant pour les époques de chaleur intense un Air conditionné et un réfrigérateur pour refroidir des boissons, et pour des époques d'hiver un chauffage qui aidait à chauffer la chambre ou le climat où il

se trouve, avec lequel il s'attend atteindre une grande demande sur le marché par être multifonctionnel.

Mots-clés: L'Équipement industriel / La Nécessité / La Climatisation / Le Chauffage à air chaud et réfrigérateur

1. Introducción

Para satisfacer a un público, que está muy interesado en comprar un refrigerador de aire se debe tener ciertos aspectos a tomar en cuenta: un refrigerador de aire no sustituye a un aire acondicionado de funcionamiento por compresor, puesto que siguen principios radicalmente diferentes. Y la eficiencia de los refrigeradores de aire depende en gran medida de las condiciones climáticas: desde un buen resultado de enfriamiento (de 1 a 3 °C) si el aire es caliente y seco, hasta un efecto de enfriamiento imperceptible si el aire ambiental es bochornoso. En la actualidad hay diversos equipos que cumplen con la función primordial de climatizar ambientes, espacios donde la necesidad por enfriar o incrementar temperaturas mediante equipos de gran tamaño que requieren de mucho costo para adecuarlos a la infraestructura utilizando los ductos de aire acondicionado o los más estéticos visualmente también llamados Split de aire acondicionado. Propongamos un caso como el equipar a los laboratorios de un centro de cómputo de la carrera de Ingeniería en una universidad, y para el caso de la calefacción en una unidad de atención especializada de neonatología en la cual requieren de equipos también individuales que operan para entregar calor a los bebés recién nacidos. Estos calefactores se disponen de equipos de grandes dimensiones cuyo costo en la implementación es elevado debido a que requiere de infraestructura equipada para el área especializada. Es por estas consideraciones funcionales que se dan en las organizaciones, y como no decir también en el hogar, que, ante la prominente necesidad de solucionar la problemática, se ha trabajado en un diseño basado en acoplar estas dos funciones en una sola añadiéndole además un refrigerador. La temperatura ideal para el cuerpo humano oscila entre los 20°C en invierno y los 25°C en verano, siendo recomendable que el equipo garantice la estabilidad de la temperatura aconsejada. La humedad relativa del aire debe situarse entre el 40% y el 60%. Con porcentajes más elevados, existe un mayor riesgo de desarrollo de microorganismos patógenos. Se recomienda utilizar equipos de aire acondicionado que permitan regenerar el aire del ambiente y purificarlo a través de su sistema de filtros, impidiendo la circulación de partículas microscópicas contaminantes y evitando la presencia de pólenes y ácaros. Los equipos de aire acondicionado deben reducir al máximo posible el nivel de ruido, para evitar el estrés y facilitar el descanso. Para cumplir cada función ya sea de aire acondicionado, calefacción o refrigerador se requiere un equipo muy innovador y versátil, como es el caso de nuestro equipo que ofrece multifuncionalidad para usos en habitaciones, laboratorios de cómputo, centros de laborales como oficinas, edificios empresariales que, en algunos casos, posean espacios cerrados y necesiten mantener un ambiente de trabajo fresco y para las estaciones con la variación de temperatura más importantes como son Verano e Invierno.







2. Material y métodos

2.1. Materiales

Tabla N°1: Lista de componentes con su respectiva descripción

Nombre del Componente	Componente	Descripción
Ventilador para evaporador		Parte del sistema de aire acondicionado, tiene varias piezas que se encuentran interconectadas.
Termostato Robert Shaw		Control de temperatura, funciona como una llave de conexión y desconexión comandada por la temperatura.
Termómetro Digital		Utilizan circuitos para convertir en números las variaciones de tensión, mostrando la temperatura en una visualizador.
Llave Térmica		Cumple con la función de proteger la instalación eléctrica contra sobrecargas y cortocircuitos.
Válvula de servicio		Sirve para conectar el manómetro, se usa para cargar el aire acondicionado.
Compresor		Comprime e refrigerante que se encuentra en estado gaseoso. Aumenta presión y aumenta temperatura.

16

<p>Condensador</p>		<p>Extrae calor por la absorción del refrigerante. Tiene como función disminuir la temperatura, libera calor y produce frío.</p>
<p>Evaporador</p>		<p>Tiene como función principal absorber calor.</p>
<p>Manómetros</p>		<p>Instrumento de medición para la presión de fluidos, se usa para medir la presión.</p>
<p>Gas Propano</p>		<p>Combustible comercial, proporciona ahorro energético, reduce emisiones de CO₂.</p>
<p>Gas Refrigerante R134</p>		<p>Utilizado en el aire acondicionado doméstico, eficiente en su energía. No es tóxico ni inflamable.</p>
<p>Aceite Refrigerante</p>		<p>Disminuye el desgaste del compresor, de alta conductividad térmica y es estable en temperaturas máximas y mínimas.</p>

Fuente: Elaboración Propia

2.2. Métodos

- a) Comenzamos a construir con la base con la estructura metálica soldando las partes en el taller.

Imagen N°1: Construcción de la Estructura metálica



Fuente: Elaboración propia

- b) Pintar la estructura metálica.

Imagen N°2: Pintado de la Estructura metálica



Fuente: Elaboración propia

- c) Ensamblaje de los elementos a estructurar. Con ayuda de los pernos comenzamos a ensamblar el compresor a la estructura metálica.

Imagen N°3: Ensamble del Compresor a la Estructura



Fuente: Elaboración propia

- d) Ensamblar el evaporador a la estructura con la ayuda de los pernos.

Imagen N°4: Ensamble del Evaporador a la Estructura



Fuente: Elaboración propia

- e) Ensamblar los ventiladores a la estructura.

Imagen N°5: Ensamble de Ventiladores a la Estructura



Fuente: Elaboración propia

- f) Instalación del drenaje

Imagen N°6: Instalación del drenaje



Fuente: Elaboración propia

- g) Del Compresor soldar la válvula de inicio

Imagen N°7: Soldadura del Compresor a la Estructura



Fuente: Elaboración propia

- h) Soldar la tubería que va de la salida de alta presión del compresor al condensador.

Imagen N°8: Soldadura de Tubería



Fuente: Elaboración propia

- i) Soldar la salida del condensador al filtro.

Imagen N°9: Soldadura de Tubería de Salida



Fuente: Elaboración propia

19

3. Resultados

Este equipo fue diseñado para uso particular (dormitorio de una sola persona).

Área del dormitorio: 11m²

Tabla N°2: Cuadro Resumen de Características de una Aire Acondicionado

Clima	C°	BTU (m ²)
Templado	19°-25°	550

Fuente: Elaboración propia

Lo primero que el grupo analizó es que el aire acondicionado tenga una buena capacidad. El primer paso consiste en decidir si la habitación será el lugar que instalaremos el aire acondicionado y luego dentro de la habitación el lugar más idóneo. Es recomendable no colocar el aparato en una pared donde se vayan a situar personas debajo, ya que puede ser perjudicial sobre todo en el Perú un país altamente sísmico. Tampoco lo instalaremos encima de donde dormimos ni donde se vayan a situar personas debajo, ya que puede resultar molesto y perjudicial. Lo más recomendable es disponer el aparato en el centro de la pared de mayores dimensiones para conservar el aire acondicionado en perfectas condiciones es necesario lavar y revisar los filtros al menos una vez al año, justo antes de que empiece la temporada de calor. Y si surge algún problema con tu aparato, contactarse con la empresa de mantenimiento para supervisar e instalar lo que se requiera. La mayoría de personas creen que el aire

acondicionado es solo para verano, pero se utiliza en todas las estaciones. Para que haga un trabajo completo, el equipo de acondicionamiento debe controlar la temperatura, humedad, limpieza. La temperatura se mantiene a un nivel cómodo, para ello se utiliza un intercambiador de calor en invierno para calefacción y uno en verano para la refrigeración. La temperatura se regula con el control de temperatura del vapor de agua con un termostato. El medio para enfriamiento es un refrigerante. Productos con mayor demanda en el mercado peruano en el año 2016:

Tabla N°3: Lista de Equipos de Aire Acondicionado con sus Especificaciones

Modelo	Especificaciones	Precio
	Aire acondicionado ventana Marca: Enaxxion Capacidad: 500 BTU SKU: 225828-5	S/ 599.00 C/U
	Aire Acondicionado Portátil Marca: White Westinghouse Capacidad: 450 BTU SKU: 170846-5	S/ 699.00 C/U
	Aire acondicionado Split Marca: Electrolux Capacidad: 9000 BTU SKU: 227650-X	S/ 899.00 C/U
	Aire Acondicionado Marca: White Westinghouse Capacidad: 12000 BTU SKU: 169239-9	S/ 1,199.00 C/U
	Aire acondicionado ventana Marca: Enaxxion Capacidad: 12000 BTU SKU: 213924-3	S/ 899.00 C/U
	Aire acondicionado portátil Marca: Electrolux Capacidad: 10000 BTU SKU: 170847-3	S/ 999.00 C/U
	Aire acondicionado Split Marca: Electrolux Capacidad: 12000 BTU SKU: 227651-8	S/ 1,199.00 C/U
	Aire acondicionado Split Marca: Enaxxion Capacidad: 24000 BTU	S/ 1,799.00 C/U

	SKU: 234183-2 Aire acondicionado Split Marca: Samsung Capacidad: 9000 BTU SKU: 203521-9	S/ 1,999.90 C/U
	Aire acondicionado Split Marca: Hisense Capacidad: 9000 BTU SKU: 234184-0	S/ 899.00 C/U
	Aire acondicionado Portátil Marca: Imaco Capacidad: 8000 BTU SKU: 132092-0	S/ 999.90 C/U

Fuente: Elaboración propia

PROMEDIO: S/.1113.41 nuevos soles

Con una ganancia del 15%, el presupuesto para fabricar un Aire Acondicionado es S/. 968.19 nuevos soles.

3.1.- Costo y Beneficios del Producto

Costo de fabricación: S/. 773 nuevos soles.

Precio (16.43% más): S/. 900 nuevos soles.

Beneficios:

- ✓ Enfriamiento más rápido, enfría el ambiente más rápido al activar el compresor durante 30 minutos a su máximo nivel y con la velocidad más rápida del ventilador. Así brinda alivio al calor del exterior.
- ✓ Enfriamiento optimizado automáticamente, el aire acondicionado empieza a enfriar el aire rápidamente gracias a su enfriamiento rápido.
- ✓ Crea el clima necesario con su control de temperatura y ajuste de humedad para disfrutar una buena noche de descanso.
- ✓ Posee un plus que es el enfriamiento, a la par de la ventilación, de bebidas colocadas en la cabina de refrigeración.

3.2.- Análisis de Precios para el Producto

Cuando hablamos de precio estos varían por muchos motivos:

- La calidad del material con que están fabricados las partes del equipo ejemplo: cobre, aluminio, aluminio con aleación de cobre, bronce, acero, fierro, etc.
- La calidad de los equipos varía de acuerdo al mercado de donde se importa europeos (Francia, Portugal, España, Alemania, Dinamarca, Suiza) asiáticos (Tailandia, China, Japón, Corea), América (EE. UU, Brasil, Uruguay, México) etc.

Tabla N°4: Lista de Precios Nacionales e Internacionales de los Materiales

MATERIALES E INSUMOS	PRECIO DE TIENDA POR UNIDAD	PRECIO DE ABASTECEDOR (CALIDAD EUROPEA)	PRECIO DE ABASTECEDOR (CALIDAD CHINA)
Estructura metálica	45	14	8
Compresor	70	30	20
Condensador	30	12	8
Evaporador	30	12	8
Manómetro de alta presión	60	15	8

Fuente: Elaboración propia

3.3.- Especificaciones Técnicas de los Componentes del Producto**Tabla N°5: Lista de Especificaciones Técnicas de los Materiales**

Pieza	Diámetro del Agujero	Ancho	Altura	Espesor
Condensador	9.5	27	20	15
Evaporador	22	23	---	17
Compresor	18	----	23	----
Ventilador	6	20	---	----
Manómetro	3	---	---	---
Motores	---	8	16	-----

Fuente: Elaboración propia

3.4.- Ventajas y Desventajas de los Componentes del Producto

Tabla N°6: Ventajas y Desventajas de cada Componente a Utilizar

Componente	Ventajas	Desventajas
Compresor	En el intervalo de 2000 a 200000 ft ³ y según sea la relación de presión, este compresor es económico porque se puede instalar en una sola unidad. Ofrece una variación bastante amplia en el flujo con un cambio pequeño en la carga. La ausencia de piezas rozantes en la corriente de compresión permite trabajar un largo tiempo entre intervalos de mantenimiento.	Los compresores centrífugos son sensibles al peso molecular del gas que se comprime. Los cambios imprevistos en el peso molecular pueden hacer que las presiones de descarga sean muy altas o muy bajas. Se necesitan velocidades muy altas en las puntas para producir la presión. Con la tendencia a reducir el tamaño y a aumentar Se requiere un complicado sistema para aceite lubricante y aceite para sellos.
Condensador	Máximo ahorro de agua Menor temperatura de condensación Carga de refrigerante reducida.	En general requiere líneas de refrigerantes más largas, con mayor pérdida de carga, esto es más notorio en instalaciones de acondicionamiento de aire.
Manómetros	Servicio general líquidos, vapores, gases, corrosivos, etc. Costo de adquisición es barato.	Falla por fatiga, por sobrepresión, por corrosión o explosión.
Tuberías de cobre	Paredes lisas que dificultan las incrustaciones y reducen las pérdidas de presión.	Elevado precio del cobre.
Tubo Capilar	Sencillez. Fiabilidad: no tiene piezas móviles. Facilidad de reparación. No necesita depósito de líquido. Económico.	Rigidez: no permite adaptar el caudal de refrigerante a las variaciones de carga térmica y de temperatura del medio. El punto de fusión es bajo ya que tiene poco diámetro.
Termómetro Digital	Son fáciles de usar. Se tardan menos en dar la temperatura del paciente. Avisan mediante una señal auditiva que la medición ha acabado. Algunos poseen la punta flexible, lo que hace muy práctico sobre todo para tomar la temperatura a los niños.	Problemas de batería. Las pilas agotadas son un inconveniente debido a que las pilas son especializadas, es difícil de encontrar reemplazos. Y de proximidad al morir baterías proporcionará lecturas inexactas. Limpieza. Usted tiene que tener cuidado de no obtener un termómetro digital demasiado húmedo o se hace un lío el sistema mecánico, y que ya no funciona.

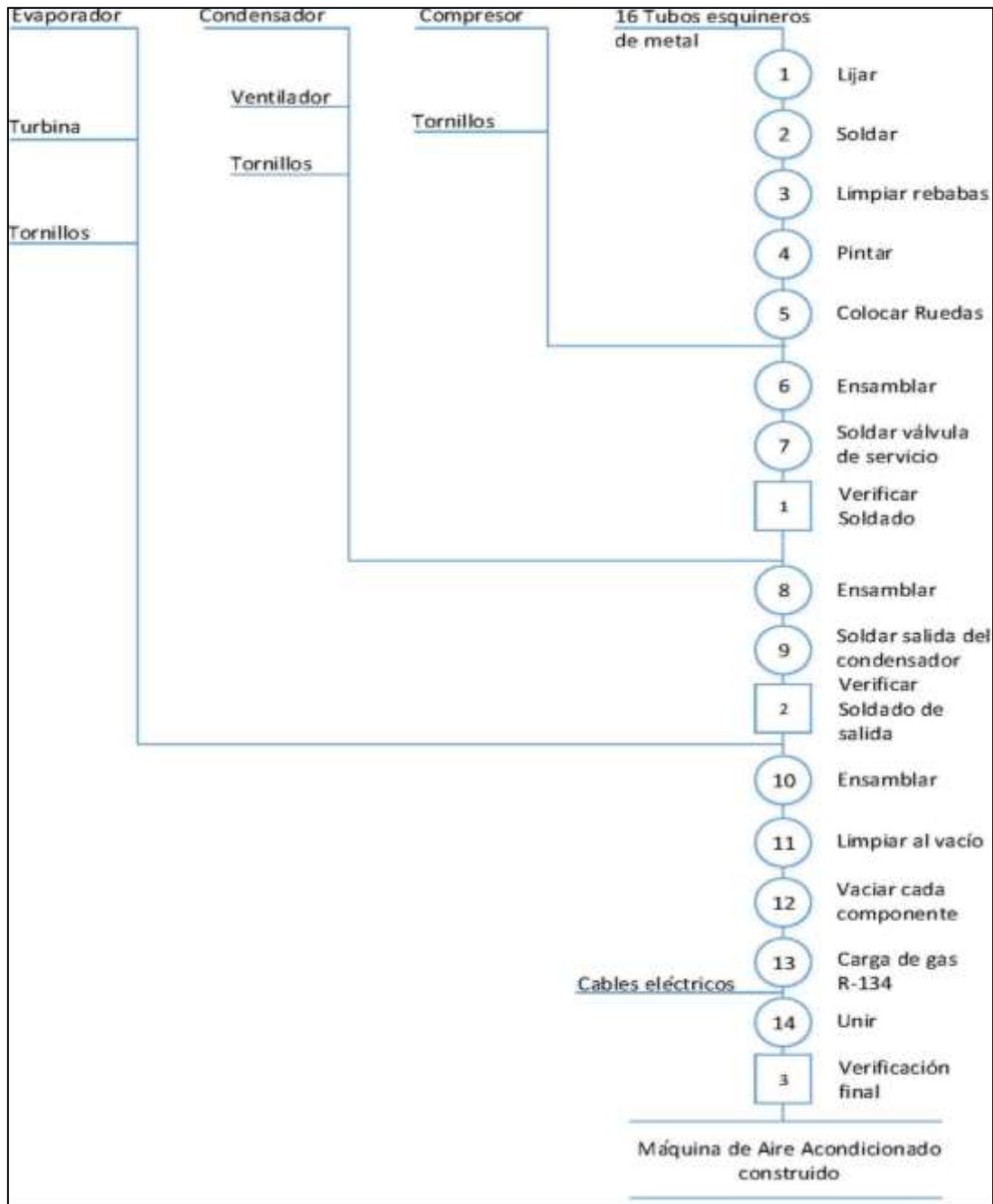
Fuente: Elaboración propia

3.5.- Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) de la Fabricación de un Equipo Multifuncional 3 en 1: Aire Acondicionado – Calefacción – Refrigeradora

Es una representación gráfica del proceso de fabricación de un Equipo Multifuncional 3 en 1 (producto a fabricar), donde los materiales son introducidos en el proceso y la secuencia de inspecciones y de todas las operaciones. Los símbolos del “círculo” representan las “operaciones” y los del “cuadrado representan las “inspecciones”.

Diagrama N°1: DOP de la Fabricación de un Equipo Multifuncional 3 en 1

24



Fuente: Elaboración propia - Realizado en Visio 2013

3.6.- Prototipo del Producto

Imagen N°10: Prototipo de un Equipo Multifuncional 3 en 1



Fuente: Elaboración propia

25

4. Discusión

El producto cuenta con los siguientes elementos: 1 Condensador (Aire Frio), 1 Evaporador (Aire Caliente), 1 Compresor, 2 Motores y 2 Ventiladores. En comparación con la empresa RefriPerú, la cual es una de las empresas peruanas bien posicionadas en la venta de estos productos, destacan los siguientes aspectos:

- Enfriamiento más rápido, enfría el ambiente más rápido al activar el compresor durante 15 minutos a su máximo nivel y con la velocidad más rápida del ventilador. Así brinda alivio al calor del exterior.
- Adquirir un sistema de aire acondicionado es una necesidad en los centros de trabajo debido a la relación entre la productividad de los colaboradores y tener un adecuado ambiente de trabajo en términos de temperatura y aire fresco. Por otro lado, el sector de aire acondicionado crecerá en forma importante y serán las residencias quienes formen parte de este aumento.
- El mercado del aire acondicionado va de la mano con el avance del sector construcción, que este año tuvo una contracción; sin embargo, ante la llegada del fenómeno El Niño se espera que la venta de equipos de aire acondicionado en el 2016 crezca 4,5%, aseguró Walter Heilbrunn de RefriPerú.
- Por otro lado, con el fenómeno El Niño y el verano caluroso, se estima que en el 2019 la venta crecerá un 30%, señaló el empresario. Agregó que RefriPerú realizó durante el 2017 una inversión aproximada de US\$ 1 millón en inventarios y en habilitar el mayor y más completo showroom multi-marca de la industria.

5. Agradecimiento

En primer lugar, expresamos nuestro agradecimiento al docente del curso de Equipos y Mantenimiento Industrial, por la dedicación y apoyo que ha brindado a realizar este trabajo, por el respeto a nuestras sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas. Asimismo, agradecemos especialmente al Ingeniero Darío De Olave, con quien hemos compartido proyectos e ilusiones durante el ciclo cursado. Un trabajo de investigación es siempre fruto de ideas, proyectos y esfuerzos previos que corresponden a otras personas. En este caso nuestro más sincero agradecimiento al Ingeniero Oscar Rafael Tinoco, de nuestra Universidad Ricardo Palma, con cuyo trabajo estaremos siempre en deuda. Gracias por su amabilidad para facilitarnos su apoyo, su tiempo, sus ideas, por su orientación y atención a nuestras consultas sobre metodología, por el material facilitado, las sugerencias recibidas y por la revisión cuidadosa que ha realizado de este texto y sus valiosas sugerencias en momentos de duda. A todos, muchas gracias

6. Literatura Citada

Boreto Camilo (1987). Manual de Refrigeración y Aire Acondicionado. Ed. Prentice Hall.

Carrier (1986). Manual del Aire Acondicionado. Ed. Marcombo.

26

C. Whitman and M. Johnson (2000). Tecnología de la Refrigeración y Aire Acondicionado. Ed. Paraninfo.

Smith (2000). Manual del Ingeniero Mecánico. Ed. Prentice Many.

Tricomi Ernest (1986). ABC del Aire Acondicionado. Ed. Marcombo.

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen II- N° 6 noviembre 2018

177

*Contáctenos en nuestro correo electrónico
revistactscafe@gmail.com*

Página Web:
www.ctscafe.pe

Blog:
<https://ctscafeparaciudadanos.blogspot.com/>

Facebook
<https://www.facebook.com/Revista-CTSCafe-1822923591364746/>