

MANUAL DE MANTENIMIENTO DE AIRE ACONDICIONADO SPLIT

Autor: Ing. Andrés Rodríguez



www.reparatuaire.blogspot.com

Resumen.

El conocimiento sobre el mantenimiento de un aire acondicionado split en estos tiempos debería ser cultura general debido a que buena parte de la población mundial posee este tipo de equipo. En este manual se explica la importancia que tiene saber de algunos conocimientos que ayudan a comprender los procedimientos utilizados para el mantenimiento de un aire acondicionado split, bien sea que se esté interesado en ser un profesional en el mantenimiento y reparación de aires acondicionados o simplemente aprender para realizar el mantenimiento a equipos propios. Son indicados los procedimientos para realizar dos tipos de mantenimientos; uno desmontando el evaporador y otro sin desmontarlo, y son mostradas muchas imágenes para facilitar la comprensión. También se comparan estos tipos de mantenimientos indicando las ventajas y desventajas que tiene uno con respecto al otro. Por otro lado, se indica en qué consiste el chequeo de la presión de baja, consumo eléctrico y salto térmico que se debe realizar antes y después del mantenimiento para comprender el comportamiento de un aire acondicionado operando en ambas situaciones. Uno de los motivos más importantes que justifica realizar el mantenimiento a los aires acondicionados es para mejorar las condiciones de operación del compresor, alargando de esta manera su vida útil. Además, se aumenta la eficiencia del equipo, que le permite lograr en el menor tiempo la temperatura deseada.

Índice.

RESUMEN	1
1. Objetivo	2
2. Conocimientos previos	5
2.1. Partes de un aire acondicionado tipo split	5
2.1.1. La unidad exterior	5
2.1.2. La unidad interior	6
2.2. Salto térmico	6
2.2.1. Salto térmico en el evaporador	6
2.2.2. Salto térmico en el condensador.....	7
2.3. Colmenas o serpentines	8
2.4. Consumo eléctrico	8
2.4.1. Factores que afectan el consumo eléctrico:.....	9
2.4.1.1. Temperatura ambiente	9
2.4.1.2. Falta de mantenimiento	10
2.4.1.3. Aletado doblado.....	11
2.4.1.4. Voltaje bajo.....	11
2.4.1.5. Otros factores que afectan el consumo	11
2.5. Presiones	11
2.6. Juego de Manómetros	13
2.7. Válvulas	14
2.8. Conexiones	15
2.8.1. Conexiones soldadas.....	15
2.8.2. Conexiones roscadas	16
2.9. Aislamiento de tuberías.....	17
2.10. Eliminación de goteras.....	17
2.10.1. Partes del sistema de desagüe.....	17
2.10.2. Causas de las goteras	18
2.11. Fugas de refrigerante.....	19
3. Tipos de Mantenimientos de aires acondicionados split.....	19
3.1. Mantenimiento de aire acondicionado split “sin desmontar la unidad evaporadora”	19
3.1.1. Materiales, herramientas e instrumentos utilizados	19
3.1.2. Chequeo previo.....	20
3.1.3. Pasos a seguir para el mantenimiento del evaporador.....	21
3.1.3.1. Apagado del equipo.....	21
3.1.3.2. Desarme de la unidad evaporadora	21
3.1.3.3. Protección de los componentes eléctricos:.....	23
3.1.3.4. Limpieza de la unidad evaporadora.....	24

3.1.3.5. Chequeo de la colmena.....	25
3.1.3.6. Correctivos.	25
3.1.3.7. Armado del evaporador.	25
3.1.4. Pasos a seguir para el mantenimiento del condensador.	26
3.1.4.1. Desarme de la unidad exterior.....	26
3.1.4.2. Búsqueda de rastros de aceite.	27
3.1.4.3. Protección de elementos eléctricos.	27
3.1.4.4. Limpieza de la unidad exterior.	27
3.1.4.5. Chequeo del motor del ventilador.	28
3.1.4.6. Chequeo de la colmena.....	29
3.1.4.7. Armado del condensador.....	29
3.1.5. Puesta en funcionamiento y chequeo de condiciones.	29
3.1.6. Comparación con las condiciones iniciales.	29
3.2. Mantenimiento de aire acondicionado split “desmontando la unidad evaporadora”.....	29
3.2.1. Materiales, herramientas e instrumentos utilizados.	29
3.2.2. Chequeo previo.....	30
3.2.3. Recolección del refrigerante.	30
3.2.3.1. Colocación de manómetro.....	30
3.2.3.2. Pasos para cerrar las válvulas.....	31
3.2.4. Apagado del aire acondicionado.....	31
3.2.5. Desconexión eléctrica.....	32
3.2.6. Pasos a seguir para el mantenimiento del evaporador.	32
3.2.6.1. Desconexión de la tubería.	32
3.2.6.2. Desinstalar la unidad evaporadora.	33
3.2.6.3. Desarme de la unidad evaporadora.	33
3.2.6.4. Limpieza de la unidad evaporadora.....	37
3.2.6.5. Chequeo del estado de la colmena.	38
3.2.6.6. Chequeo del motor de la turbina.	38
3.2.6.7. Armado del evaporador.	39
3.2.7. Pasos a seguir para el mantenimiento del condensador.	39
3.2.7.1. Desarme de la unidad condensadora.....	39
3.2.7.2. Protección de elementos eléctricos.	41
3.2.7.3. Limpieza de la unidad condensadora.	41
3.2.7.4. Chequeo del motor del ventilador.....	42
3.2.7.5. Condición de tuberías cercanas al compresor.....	42
3.2.7.6. Chequeo de la colmena.....	42
3.2.7.7. Armado del condensador.....	43
3.2.9. Conexión de tuberías.....	43
3.2.10. Vacío.....	43

3.2.11. Liberación del refrigerante.	44
3.2.12. Conexión eléctrica.	45
3.2.13. Puesta en funcionamiento y chequeo de condiciones.	45
3.2.14. Comparación con las condiciones iniciales.	46
4. Comparación de los tipos de mantenimientos.....	46
5. Recomendaciones.....	46

1. Objetivo.

Enseñar los conceptos y técnicas necesarias para el mantenimiento de un aire acondicionado split.

2. Conocimientos previos.

2.1. Partes de un aire acondicionado tipo split.

El aire acondicionado split se compone de una unidad interior y una exterior conectadas mecánicamente por tubería de cobre para que el refrigerante pase de una unidad a otra. Además, se encuentran eléctricamente conectadas por cables, ver figura 1.



Figura 1. Partes de un aire acondicionado Split.

2.1.1. La unidad exterior.

También es llamada unidad condensadora o condensador y está compuesta de las siguientes partes:



Figura 2. Partes de la unidad exterior

Tapa superior, tapa frontal, rejilla protectora, tapa válvulas y conexiones eléctricas, válvulas de cierre y de servicio, compresor, ventilador, serpentín, componentes eléctricos. Ver figura 2.

2.1.2. La unidad interior.

También es llamada unidad evaporadora o evaporador y está compuesta de las siguientes partes:

Cables de energía, control remoto, panel frontal, filtros, deflector, manguera de desagüe, turbina y motor de turbina.

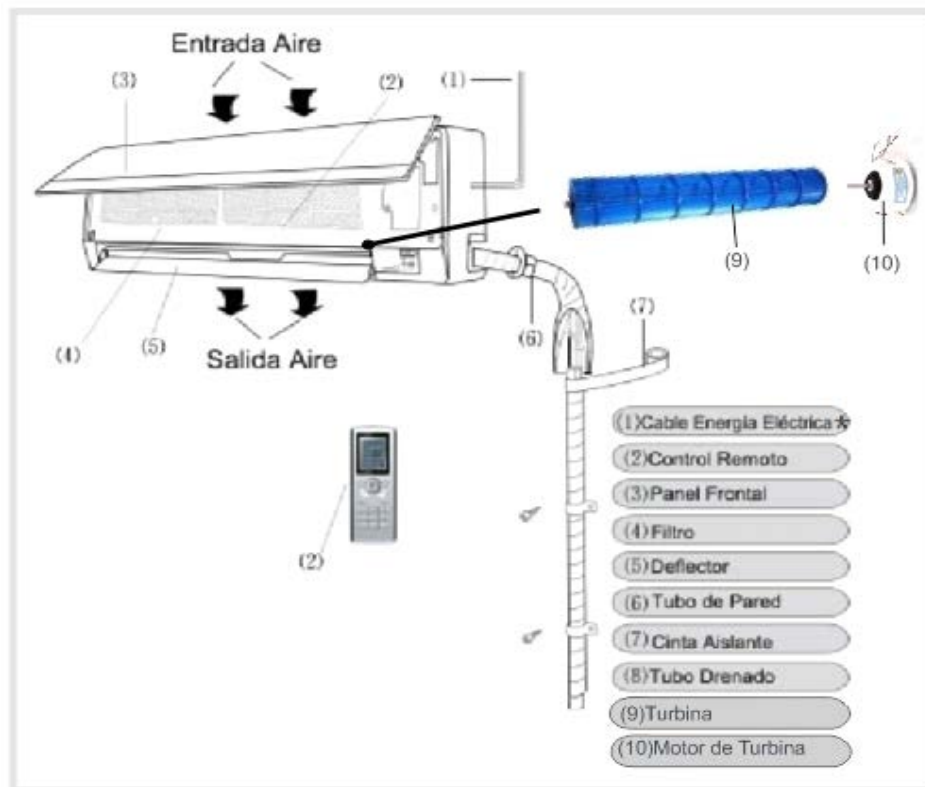


Figura 3. Partes de la unidad interior.

2.2. Salto térmico.

Es la diferencia de temperatura entre el ambiente y la temperatura que genera el aire acondicionado. En este sentido tenemos un salto térmico entre la temperatura de la habitación y la unidad evaporadora y un salto térmico entre el ambiente y la unidad condensadora.

2.2.1. Salto térmico en el evaporador.

Para realizar las mediciones de salto térmico de la unidad evaporadora necesitamos medir la temperatura de la habitación y la temperatura de salida del

evaporador y restar, como se muestra en la figura 4. Donde la temperatura del evaporador es 23 °C y la temperatura de salida del evaporador es 7 °C, entonces el salto térmico es igual a 16 °C.

Podemos decir que existe un buen diferencial de temperatura cuando este es mayor o igual a 15 °C.

2.2.2. Salto térmico en el condensador.

En el caso del salto térmico de la unidad condensadora se debe medir la temperatura a la salida del ventilador de la unidad condensadora y la temperatura ambiente para luego restarlas, como se muestra en la figura 4. Donde la temperatura a la salida del ventilador es de 45 °C y la temperatura ambiente es de 28 °C, al restar el salto térmico es de 17 °C.

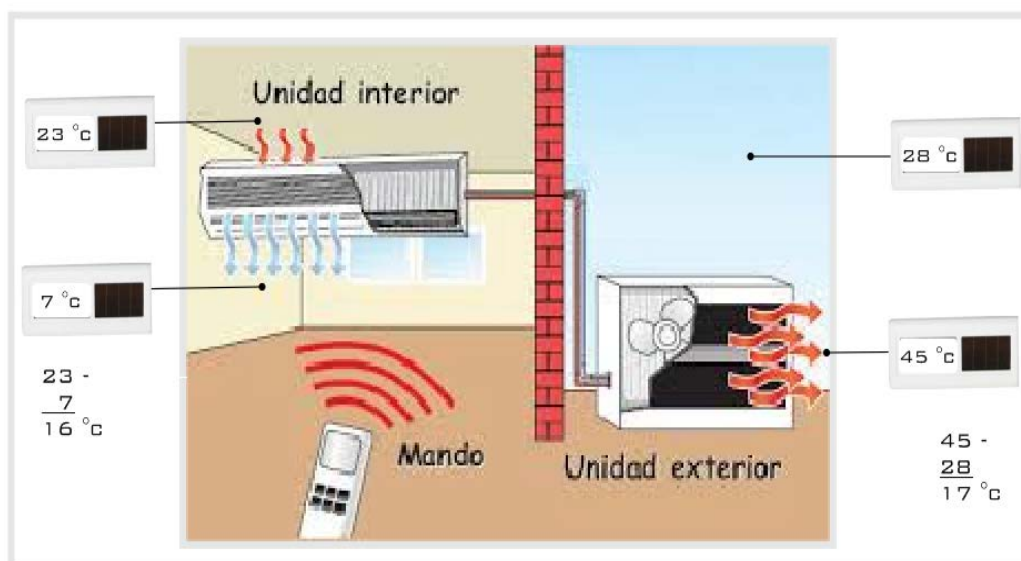


Figura 4. Salto térmico en el evaporador y condensador.

Este diferencial se considera bueno cuando pasa de los 15 °C.

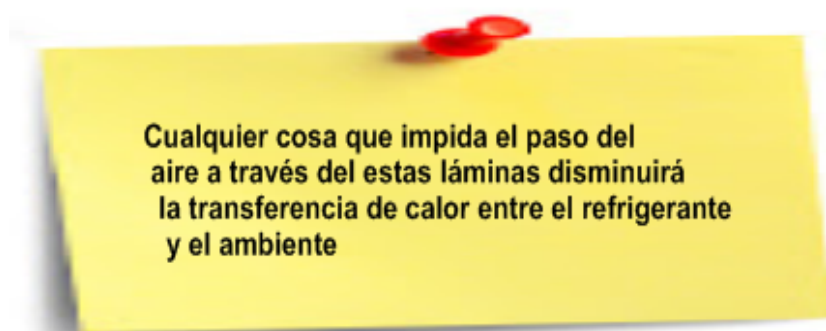
El salto térmico es un dato que nos puede ayudar a diagnosticar una falla.

2.3. Colmenas o serpentines.

Son las encargadas de realizar la transferencia de calor entre el refrigerante y el ambiente. Están compuestas por hileras de tubos aletados con láminas delgadas colocadas perpendiculares a estos tubos con la intención de aumentar el área de transferencia de calor. Adicional al aletado se fuerza el paso del aire con un ventilador o turbina para aumentar la transferencia de calor.



Figura 5. Serpentin o colmena de un evaporador.



2.4. Consumo eléctrico.

Es la cantidad de corriente que consume el aire acondicionado y se logra medir con un amperímetro o pinza amperimétrica. El principal consumidor de esta energía eléctrica es el compresor, es por ello que este dato nos permite saber el comportamiento del compresor bajo diferentes condiciones de operación.

Para medir el consumo con una pinza amperimétrica debe colocarse uno de los cables de alimentación de la unidad exterior dentro del área de medición de la

pinza como se muestra en la figura 6. Esta medida es la suma del consumo de corriente del ventilador y del compresor.



Figura 6. Medición de consumo eléctrico.

En caso de medir el consumo del cable que alimenta a todo el equipo estaría tomándose en cuenta todo lo que consumen la unidad interior y exterior. Esta medida también nos da una idea del consumo del compresor ya que este es el principal consumidor de corriente del equipo.

Cuando es muy elevado el consumo de corriente por alguna falla el compresor se apaga por térmico para proteger el embobinado del compresor.

2.4.1. Factores que afectan el consumo eléctrico:

2.4.1.1. Temperatura ambiente.

Mientras más alta sea la temperatura ambiente mayor será el consumo de corriente y mientras más baja sea la temperatura ambiente el consumo será menor. Esto se debe a que a mayor temperatura el compresor realiza un mayor trabajo para poder comprimir el refrigerante.

Entonces es por eso que en algunos equipos presentan falla por alto consumo del compresor sólo en horas del mediodía.

2.4.1.2. Falta de mantenimiento.

Cuando la colmena de la unidad exterior se encuentra sucia impide que se realice parte de la transferencia de calor entre el refrigerante que pasa por la colmena y el ambiente. Como consecuencia se eleva la temperatura de condensación y por ende la presión será mayor. Ver figura 7.



Figura 7. Serpentín de unidad exterior sucio.

La falta de mantenimiento en la unidad condensadora ocasionará que el compresor opere consumiendo mayor cantidad de corriente.

2.4.1.3. Aletado doblado.

Cuando el aletado de la colmena de la unidad exterior se encuentra doblado se comporta como si estuviera sucio disminuyendo la transferencia de calor entre el refrigerante y el ambiente. Para enderezar una buena parte de estas láminas existen unos peines que ayudan mucho si aprendemos a usarlos. Ver figura 8.

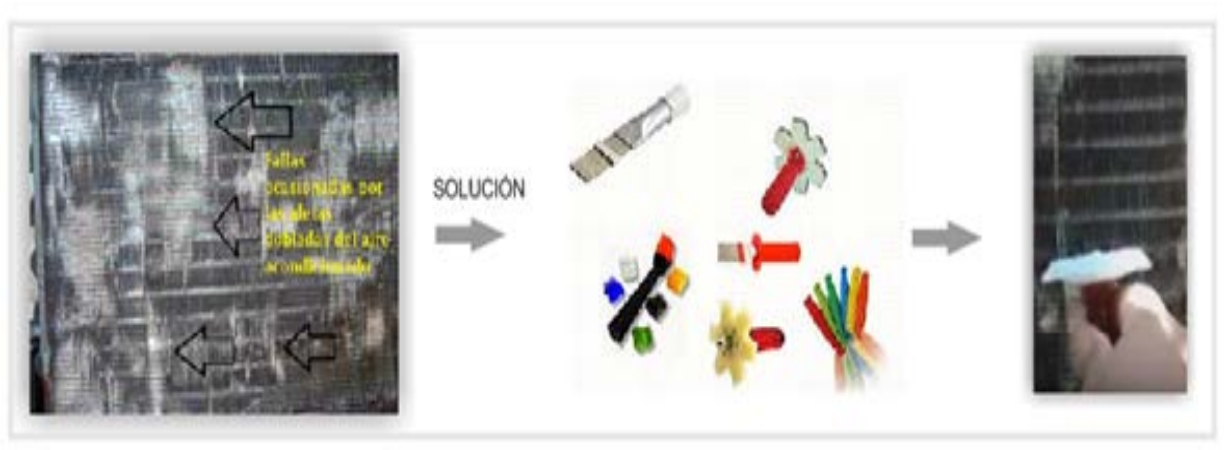


Figura 8.Utilización de peines para el aletado doblado.

2.4.1.4. Voltaje bajo.

Una disminución del voltaje de alimentación del aire acondicionado es directamente proporcional a un aumento de la corriente de consumo según la ley de Ohm de electricidad. Entonces, si tenemos un equipo que debería funcionar con 220 V y se encuentre operando por debajo de los 200 V el consumo de corriente será mayor, causando un calentamiento mayor del embobinado que a la larga le resta vida útil al compresor.

2.4.1.5. Otros factores que afectan el consumo.

Cualquier problema que eleve la presión de descarga del compresor tendrá como resultado un mayor consumo de corriente. Algunos de los factores que podemos mencionar: Obstrucciones en la tubería de alta presión o en los tubos capilares, exceso de refrigerante, fallas en el ventilador y mala colocación de la unidad exterior.

2.5. Presiones.

En el sistema de aire acondicionado se tienen las presiones de condensación y evaporación del refrigerante. Cada refrigerante dependiendo de su naturaleza se comporta de manera diferente con respecto a la temperatura, este comportamiento se encuentra representado en tablas y gráficas. En la figura 9 se

puede ver una tabla del comportamiento de la presión del refrigerante R-22 con respecto a la temperatura.

La presión de evaporación también es llamada presión de baja y se encuentra representada por el color azul en los manómetros mientras que la presión de condensación se le conoce como presión de alta y esta se encuentra representada en los manómetros con el color rojo. Ver figura 11.

R-22	
Temperatura	Presión
(°C)	(psig)
-15	28,3
-10	36,8
-5	46,5
0	57,5
5	70
10	84,1
15	99,8
20	117,3
25	136,7
30	158,2
35	181,8

Figura 9. Tabla T vs P del refrigerante R-22.

Es importante saber que refrigerante utiliza el equipo para saber que tabla utilizar y así poder evaluar si se está comportando correctamente. Por ejemplo, para un aire acondicionado que usa refrigerante R-22 una presión de 50 PSI equivale a tener una temperatura de evaporación aproximada de -3° C lo que provocaría el congelamiento de la tubería de baja presión y pudiera llegar a congelar el evaporador. Si la presión se encuentra por debajo de los 50 PSI estamos en presencia de una falta de refrigerante o una obstrucción. La presión de baja para este refrigerante debería estar en un rango de 55 a 70 PSI dependiendo de la temperatura ambiente.

Para medir la presión de baja se conecta la manguera azul del manómetro a la válvula de servicio que se encuentra unida a la válvula de cierre de baja presión como se muestra en la figura 10.



Figura 10. Medición de presión de baja.

2.6. Juego de Manómetros.

El juego de manómetros está compuesto por dos manómetros, dos válvulas con sus respectivas manillas para abrir y cerrar las válvulas, un múltiple y tres mangueras, como se muestra en la figura 11.

El manómetro azul o de baja presión posee escalas por encima del cero en psi y bar para presiones superiores a la presión atmosférica y una escala por debajo del cero en milímetros de mercurio para presiones inferiores a la presión atmosférica. Esta última escala sirve para medir cuando se está haciendo vacío en el sistema.

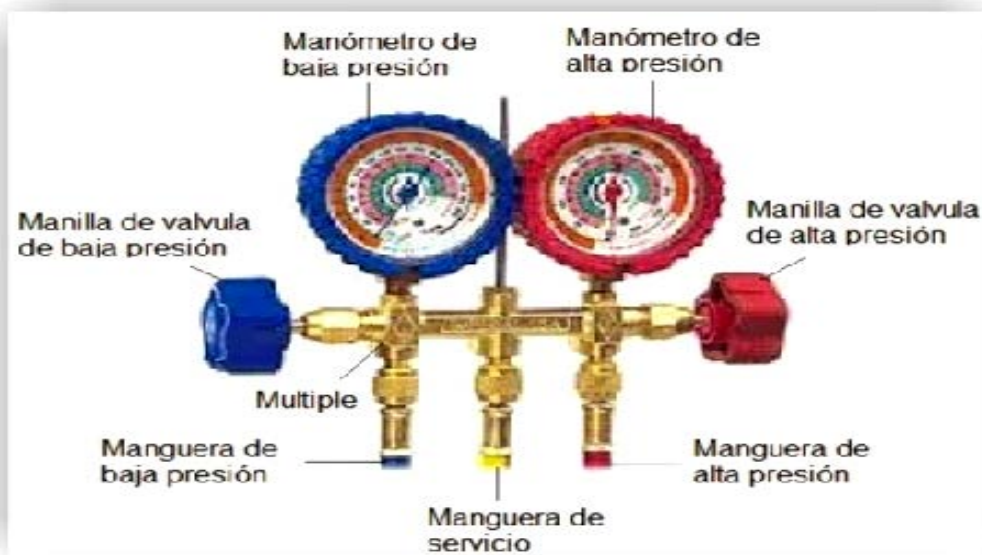


Figura 11. Partes del juego de manómetros

Si se cierra la manilla de válvula de baja presión impide la comunicación entre la manguera azul y la amarilla. En el caso de encontrarse abierta se permite el paso entre las mangueras azul y amarilla. La manilla de la válvula de alta presión cuando está abierta permite el paso entre las mangueras roja y amarilla.

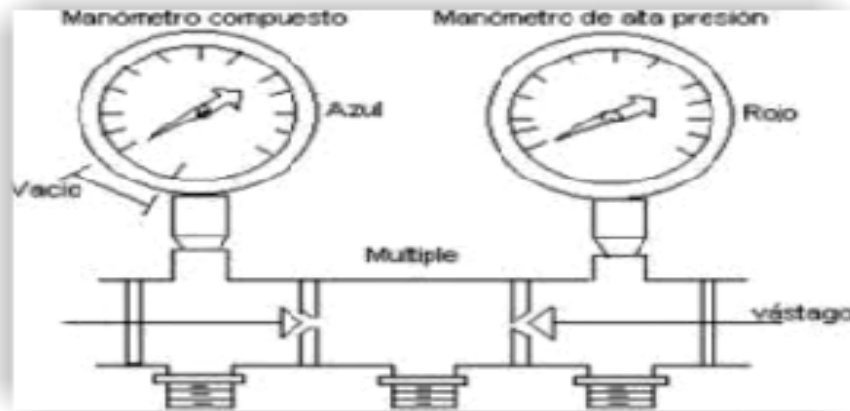


Figura 12. Visualización interna del juego de manómetros.

2.7. Válvulas.

El aire acondicionado split tiene dos válvulas de cierre y pudiera tener una o dos válvulas de servicio. Una de las válvulas de cierre va conectada a la tubería delgada y la otra a la tubería gruesa y ellas pueden cerrarse o abrirse utilizando las llaves allem como se muestra en la figura 13.



Figura 13. Válvulas de cierre.

Además, generalmente se utiliza una sola válvula de servicio que va conectada a la presión de baja y entre otras cosas permite evaluar la presión de baja, realizar vacío y recargar refrigerante. Existen, equipos con dos válvulas de servicio.



Figura 14. Válvula de servicio.

2.8. Conexiones.

Las conexiones utilizadas para las tuberías de aires acondicionados pueden ser soldadas o roscadas.

2.8.1. Conexiones soldadas.

Para las conexiones soldadas se debe ensanchar uno de los extremos de la tubería con martillo y expansor (ver figura 15). En este caso, pudiéramos utilizar la mordaza de las herramientas de abocinado para sujetar la tubería y luego colocar el cincel para empezar a martillar hasta conseguir la expansión.

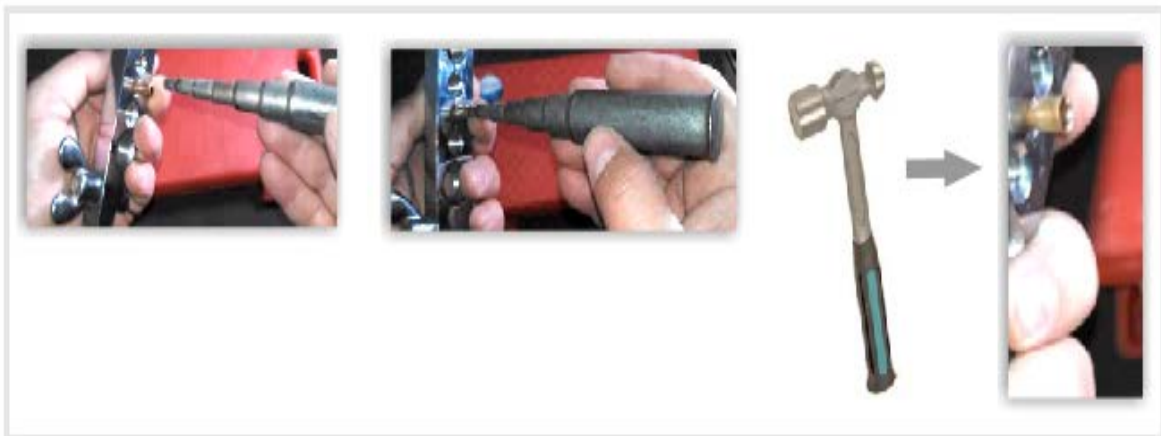


Figura 15. Expansión con martillo y cincel de expandir.

La forma más recomendable para realizar la expansión es con mordaza y una punta de expansión dependiendo del diámetro de la tubería que se le adapta a la herramienta utilizada para el abocinado. Primero se aprieta la tubería a la mordaza y luego se conecta la herramienta a la mordaza para luego empezar a girar hasta conseguir la expansión, como se muestra en la figura 16. Con esta expansión podemos unir por medio de soldadura a tuberías del mismo diámetro.



Figura 16. Expansión con mordaza y herramienta de expansión.

2.8.2. Conexiones roscadas.

En las conexiones roscadas se debe realizar en el extremo que lleva la conexión hembra una bocina con la ayuda de mordaza y herramienta de abocinado como se muestra en la figura 17. Primero se hace pasar la tuerca por la tubería para luego fijar la tubería a la mordaza de manera que apenas sobresalga un poco, para luego fijar ésta a la mordaza y empezar a girar para acercar la punta a la tubería y apretar hasta lograr el abocinado. Podemos untar un poquito de aceite, del que se utilice para el refrigerante del equipo, a la punta de la herramienta para conseguir mejores resultados.

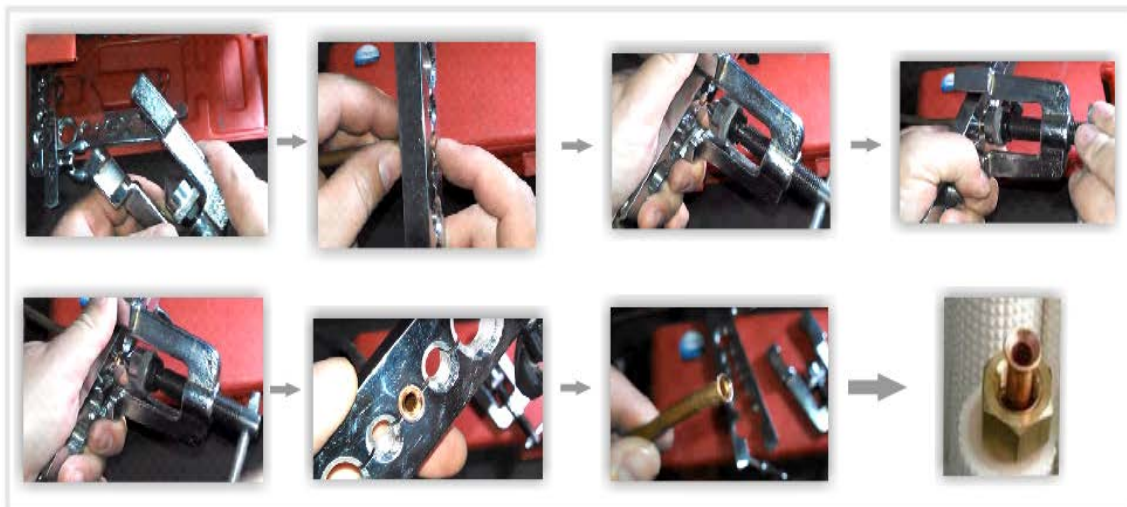


Figura 17. Pasos para el abocinado de tuberías.

2.9. Aislamiento de tuberías.

Es muy importante que tanto las tuberías gruesas y delgadas del aire acondicionado split se mantengan aisladas térmicamente. En el caso de la tubería gruesa no se encontrara aislada el refrigerante llegaría al compresor con una mayor temperatura provocando que el compresor necesite de mayor consumo de corriente para poder comprimir el refrigerante. Por otro lado, si la tubería que no se encuentra aislada es la delgada pudiera provocar evaporarse una cantidad de refrigerante antes de llegar al evaporador. En ambos casos se disminuye la eficiencia del aire acondicionado Split. Además del aislante que lleva la tubería se le coloca una cinta que protege a este aislante de intemperie, como se muestra en la figura 18.



Figura 18. Aislamiento de tuberías.

2.10. Eliminación de goteras.

Para poder eliminar algunas goteras de los aires acondicionados tipo Split, es necesario conocer las partes que componen el sistema de desagüe.

2.10.1. Partes del sistema de desagüe.

El diseño del sistema de desagüe varía en los diferentes aires acondicionados, sin embargo la mayoría se encuentran compuestos de bandeja, manguera, canal interna que se comunica con una canal trasera y esta se extiende hasta el frente del equipo con salidas a la bandeja de desagüe. Ver figura 19.



Figura 19. Partes de un sistema de desagüe.

2.10.2. Causas de las goteras.

El principal motivo de goteras es por manguera o bandeja tapadas en ambos casos la bandeja se llena de agua y se desborda. La solución sería desmontar la bandeja para limpiarla y hacer pasar agua por la manguera para eliminar cualquier obstrucción. Otro motivo puede ser la canal y cuando esto pasa casi siempre la gotera se viene muy pegadita a la pared y en estos casos generalmente hay que desmontar la unidad evaporadora porque la mayor parte de esta canal queda en la parte trasera.



Figura 20. Canal trasera de desagüe sucia.

Existen muy pocos casos donde teniendo las canales, bandeja y manguera de desagüe limpias tenemos una gotera. En estos caso es muy posible que a la hora de armar el evaporador no haya calzado bien la colmena, o en algunos casos uno de los fieltros que se encuentran donde descansa la colmena sobresale un poco ocasionando el desvío de parte del agua que debe llegar a la bandeja.

2.11. Fugas de refrigerante.

El sistema de aire acondicionado debe ser hermético y no debe permitir ninguna fuga de refrigerante. Sin embargo, por diferentes motivos el refrigerante se fuga y con él una pequeña cantidad de aceite es por ello que en casos de fugas de refrigerantes lo primero que se debe buscar son rastros de aceite como en la figura 21.



Figura 21. Rastros de aceite.

Se deben revisar las conexiones soldadas o roscadas, tuberías cercanas al compresor que por vibraciones peguen unas con otras o de la cubierta de la unidad condensadora y en cualquier parte de la tubería que tenga un rastro de aceite.

Para comprobar si existen fugas podemos utilizar agua jabonosa que tenga algo de espuma. Esta verificación debe realizarse con poca espuma y tomando en cuenta que existen fugas muy pequeñas que apenas harán burbujas diminutas cada cierto tiempo y en algunos casos necesitaremos utilizar un espejo para observar la parte trasera de la conexión o tubería.

3. Tipos de Mantenimientos de aires acondicionados Split.

3.1. Mantenimiento de aire acondicionado Split “sin desmontar la unidad evaporadora”.

Este tipo de limpieza es la más fácil de realizar porque al evaporador sólo se le quitan las tapas, la bandeja de agua y se protege la parte eléctrica para luego lavar la turbina y el serpentín del Split.

3.1.1. Materiales, herramientas e instrumentos utilizados.

Juego de manómetros (opcional), termómetro (opcional), pinza amperimétrica (opcional), hidrojete, destornilladores, lubricante, alicate, bolsas, cinta adhesiva, aceite, desengrasante.

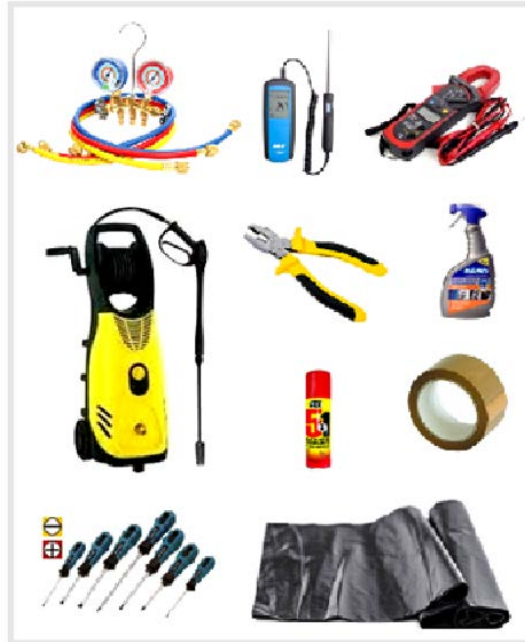


Figura 22. Materiales, herramientas e instrumentos.

3.1.2. Chequeo previo.

Antes de empezar con el mantenimiento se debe probar el aire acondicionado para ver si funciona bien. En el caso de contar con los instrumentos para medir la presión de baja, salto térmico y consumo de corriente se procede a tomar estos datos.



Figura 23. Chequeo de condiciones.

3.1.3. Pasos a seguir para el mantenimiento del evaporador.

3.1.3.1. Apagado del equipo.

Se debe quitar completamente la energía eléctrica colocando en off el interruptor de alimentación del equipo.

3.1.3.2. Desarme de la unidad evaporadora.

Es importante cuando estemos desarmando ir viendo cuidadosamente como van colocadas las piezas para no tener problemas con el armado. Pasos a seguir:

- Levantar la tapa que protege los filtros.
- Quitar los filtros como se muestra en la figura 24.



Figura 24. Retiro de filtros.

- Quitar tapa que se encuentra cercana a la bornera.
- En algunos casos también se deben quitar los tornillos que sostienen el display que muestra la temperatura.



Figura 25. Retiro de tornillos de display, tapa bornera y cubierta del evaporador.

- Quitar tornillos de la cubierta de la unidad evaporadora.
- Quitar la cubierta con el cuidado de no golpear el display y con la seguridad de que no quedan más tornillos sujetando la cubierta.



Figura 26. Retiro de cubierta.

- Desconectar el o los motores pequeños, que se encuentran en la base de la bandeja de agua, encargados de mover el deflector que direcciona el aire a la salida del evaporador.



Figura 27. Desconexión del motor que mueve el deflector.

- Quitar los tornillos que sujetan la bandeja. En ocasiones se encuentra la bandeja sujeta por click, como se muestra en la figura 28.



Figura 28. Bandeja conectada sin tornillos.

- Verificar si podemos sacar la manguera conectada a la bandeja de agua, si podemos sacarla completa es mejor. En caso contrario, debemos desconectar la manguera para poder retirar la bandeja. En algunos casos la manguera cuenta con una pequeña canal en la punta que sirve de guía y para poder retirar la manguera se debe girar un poco hasta que el pequeño reten quede alineado y se pueda halar la manguera.



Figura 29. Retiro de bandeja de desagüe.

Un error que se debe evitar en una instalación de aire acondicionado, es colocarle la cinta que protege el aislante, alrededor de la manguera de manera que se impide sacar la manguera en este tipo de mantenimiento.

3.1.3.3. Protección de los componentes eléctricos:

Tapar muy bien toda la parte eléctrica para que no le entre agua. Para ello se pueden utilizar bolsas y cinta adhesiva. Entre el serpentín y la parte eléctrica se deben introducir bolsas y no se debe escatimar a la hora de proteger la parte eléctrica ya que si se moja podemos ocasionar una falla al equipo.

En la figura 30 se puede observar un espacio donde podemos colocar muchas bolsas para proteger aún más la parte eléctrica del agua, para luego colocar una bolsa grande que cubra toda parte eléctrica.

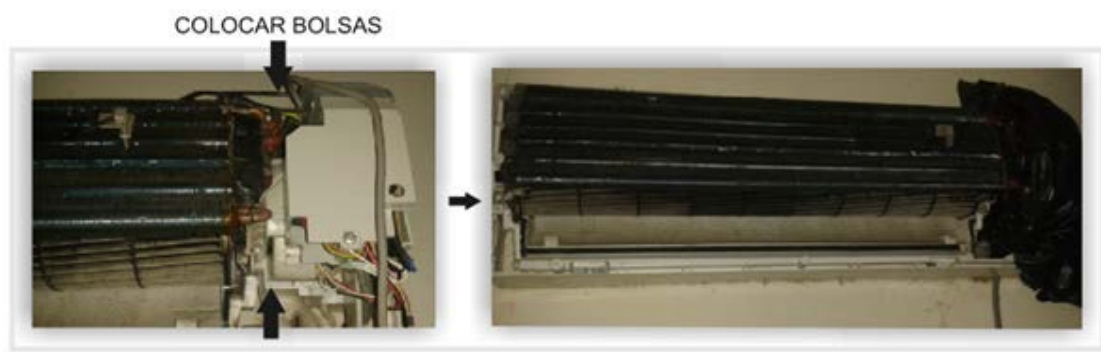


Figura 30. Protección de componentes eléctricos.

3.1.3.4. Limpieza de la unidad evaporadora.

- Colocar una bolsa grande debajo del evaporador con la intención de que la mayor parte del agua sucia quede en la bolsa. Ya se encuentra a la venta un tipo de bolsa con manguera incluida que facilita este trabajo.



Figura 31. Colocación de bolsa colectora de agua.

- Usar cualquier desengrasante para facilitar la limpieza. No se recomiendan los líquidos para lavar aires acondicionados porque la mayoría están hechos a base de soda cáustica diluida y pueden generar corrosión en el serpentín del evaporador.
- Lavar la turbina con hidrojete. Aprovechar la fuerza del agua que impulsa el hidrojete para limpiar toda la turbina cuando está girando.
- Lavar el serpentín graduando la boquilla del hidrojete para que no salga tan fuerte que doble las aletas. Tratar de sacarle la mayor cantidad de sucio y al final intentar ubicar la pistola del hidrojete lo más vertical posible en la parte superior del serpentín con el fin de limpiar el sucio que salpico del lavado de la turbina.
- Lavar filtros, tapas, bandeja y manguera de desagüe.



Figura 32. Limpieza de tapas, bandeja y manguera de desagüe.

- Quitar bolsas que protegen partes eléctricas y secar lo que sea posible antes de armar la unidad evaporadora.

3.1.3.5. Chequeo de la colmena.

Se debe verificar el estado de las láminas y en caso de estar muy dobladas usar el peine que corresponda para enderezar lo que se pueda. También es posible utilizar un destornillador de pala o cualquier herramienta que permita enderezar las láminas dobladas.

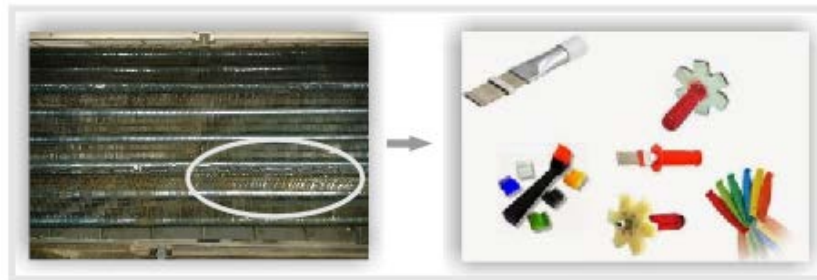


Figura 33. Peines para enderezar colmena.

3.1.3.6. Correctivos.

Si en el momento de chequeo previo o durante el desarme nos percatamos de algún mal sonido, tapa rota, manguera floja o si le faltan tornillos a la unidad podemos corregir antes de armar. En caso de sonidos de la turbina podemos utilizar aceite en spray para colocarle tanto al rodamiento del motor como al otro extremo de la turbina donde se encuentra una bocina.



Figura 34. Lubricación de ambos extremos de la turbina

3.1.3.7. Armado del evaporador.

Se realiza una secuencia inversa a la del desarme es por ello que cuando estamos desarmando el equipo tenemos que ir viendo cómo van colocadas la piezas para que en el armado no tengamos problema. Al armar la unidad evaporadora

debemos tener especial cuidado con la manguera de desagüe y que la bandeja calce bien. Además, se debe garantizar que la turbina gira libremente.

3.1.4. Pasos a seguir para el mantenimiento del condensador.

3.1.4.1. Desarme de la unidad exterior.

- Quitar los tornillos de la tapa superior para poder retirarla, como se muestra en la figura 35.

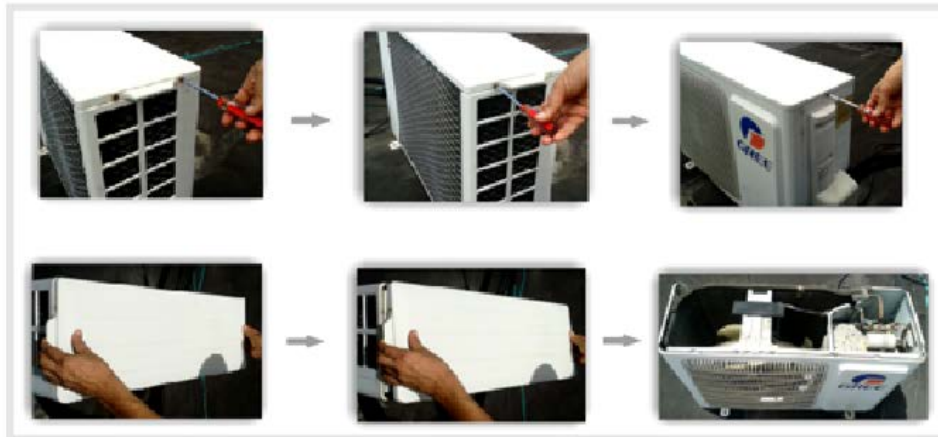


Figura 35. Retiro de tapa superior.

- Quitar tornillos de la tapa frontal para retirarla. Después de quitar los tornillos generalmente en uno de los lados queda sujeta por unos salientes de esta tapa que van insertados en otra parte de la carcasa de la unidad, es por eso que para sacarla se va retirando de un solo lado y luego se tiene que suspender del otro lado hasta que salga, como se muestra en la figura 36.

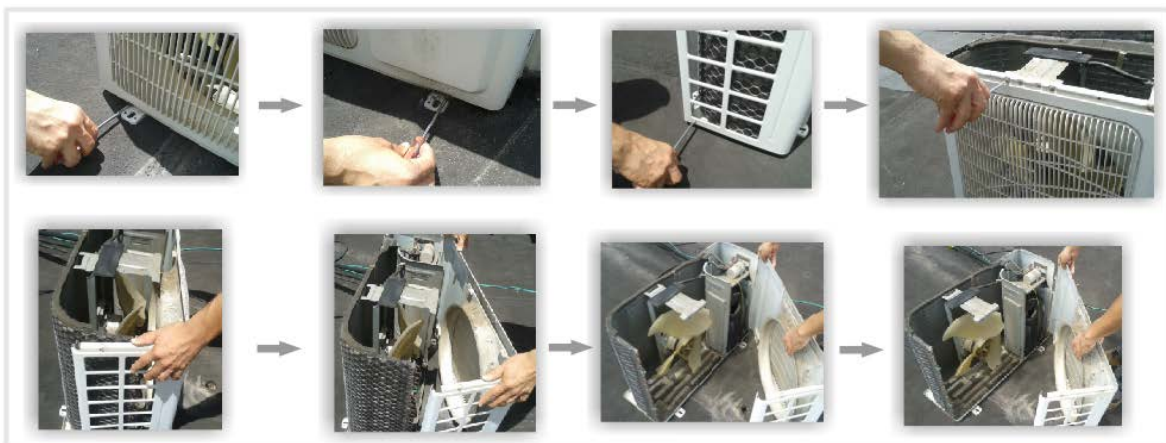


Figura 36. Retiro de tapa frontal.

- Retirar ventilador. Primero se debe quitar los sujetadores del cable a la carcasa que divide al compresor y componentes eléctricos del serpentín y ventilador. Luego se quitan los tornillos que fijan al ventilador de la base de la unidad exterior para poder levantarlo y colocarlo a un lado como se muestra en la figura 37.

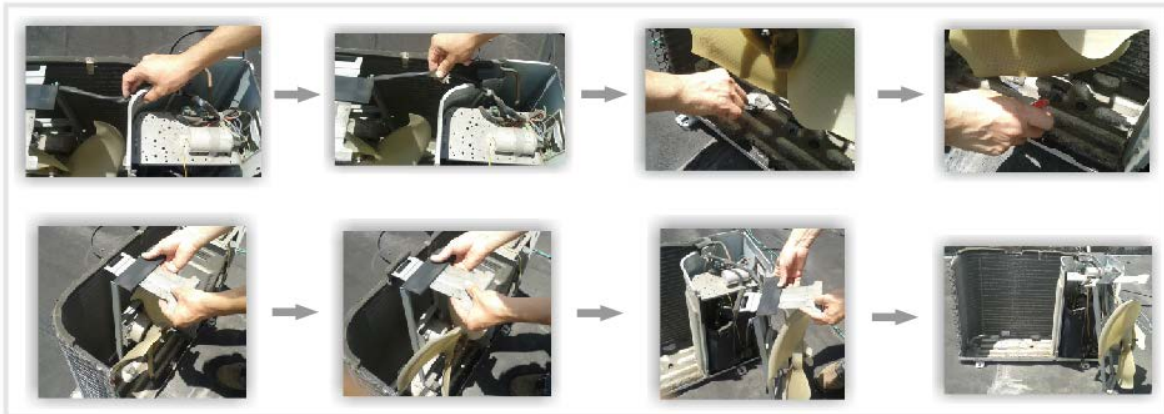


Figura 37. Retiro del ventilador

3.1.4.2. Búsqueda de rastros de aceite.

Revisar en las tuberías cercanas al compresor y en todo el serpentín especialmente de las partes que se encuentran muy cercanas a la carcasa de la unidad condensadora. Si se encuentra un rastro de aceite se utiliza espuma de agua jabonosa para verificar si existe fuga de refrigerante.

3.1.4.3. Protección de elementos eléctricos.

Con bolsas y la ayuda de la cinta adhesiva se protegen los componentes eléctricos de la unidad condensadora, como se muestra en la figura 38.



Figura 38. Protección de elementos eléctricos

3.1.4.4. Limpieza de la unidad exterior.

Colocarle cualquier desengrasante diluido en agua y luego utilizar el hidrojete en modo abanico y colocándolo en la medida de lo posible perpendicular al serpentín.



Figura 39. Colocación de la pistola del hidrojet perpendicular al serpentín.

También es válido limpiar la unidad exterior sin necesidad de quitar el ventilador, para ello se debe proteger del agua el rodamiento del ventilador. Además, en el caso de tener un acceso muy limitado se puede realizar la limpieza quitándole solo la rejilla protectora del ventilador, se debe maniobrar con el hidrojet en los espacios libres que quedan.

3.1.4.5. Chequeo del motor del ventilador.

Cuando realizamos el chequeo previo al equipo una de las cosas que se debió evaluar es si el ventilador de la unidad exterior emitía algún sonido irregular. Para chequear el ventilador se puede hacer girar el aspa para ver si gira libremente y después de quitarle el aspa movemos el eje hacia los lados para saber si tiene mucho juego en el rodamiento que amerite el cambio. En caso de no requerir cambio, cada vez que realicemos el mantenimiento de esta unidad se debe colocar lubricante en spray en la zona del rodamiento como se muestra en la figura 40.

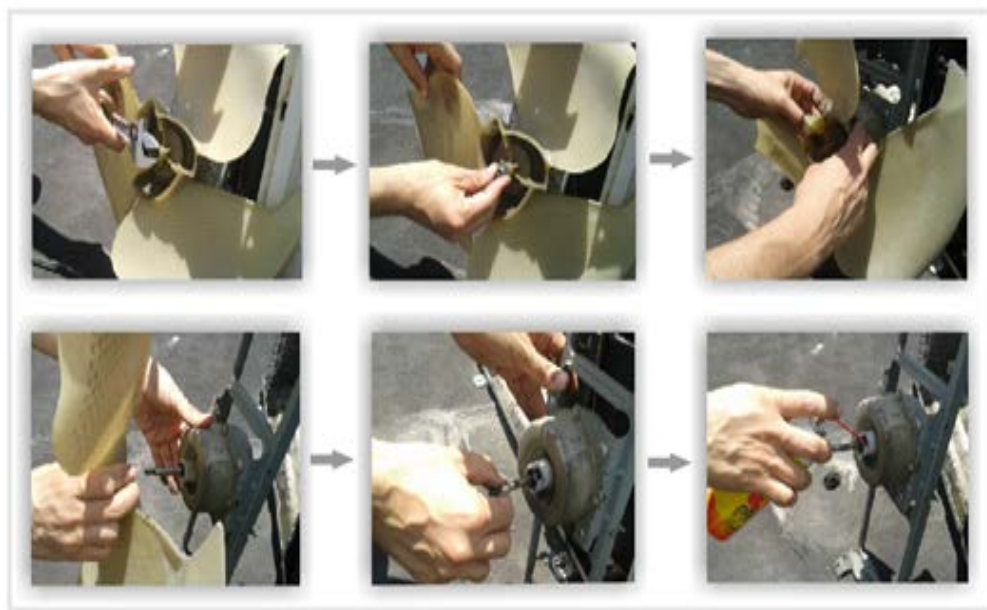


Figura 40. Chequeo y lubricación del ventilador de la unidad exterior.

3.1.4.6. Chequeo de la colmena.

Verificar si se encuentran dobladas las láminas del serpentín y en caso de ser positivo se debe enderezar con el peine adecuado.

3.1.4.7. Armado del condensador.

El armado del condensador es muy sencillo, simplemente colocamos el ventilador en su sitio y apretamos los tornillos para luego colocar la tapa frontal y la tapa superior. Es importante que no falten tornillos para evitar vibraciones.

3.1.5. Puesta en funcionamiento y chequeo de condiciones.

Después de armar el equipo lo prendemos y empezamos a medir luego de unos 5 minutos el salto térmico, consumo eléctrico y presión de baja. En caso de no contar con todos los instrumentos con por lo menos uno de ellos podemos realizar comparación entre un dato antes y después del mantenimiento.

3.1.6. Comparación con las condiciones iniciales.

Ahora podemos comparar los datos obtenidos antes y después del mantenimiento y con ello comprender las ventajas de realizar un mantenimiento al aire acondicionado. Este ejercicio es recomendable para las personas que quieren ser unos verdaderos profesionales en el campo de aire acondicionado ya que si logramos comprender el comportamiento del aire acondicionado bajo ciertas condiciones será mucho más fácil la solución de algunas fallas.

3.2. Mantenimiento de aire acondicionado Split “desmontando la unidad evaporadora”.

Este tipo de mantenimiento es el que desmontamos el evaporador es más completo porque tenemos acceso a limpiar y chequear todos los componentes del aire acondicionado.

3.2.1. Materiales, herramientas e instrumentos utilizados.

Termómetro (opcional), pinza amperimétrica (opcional), bomba de vacío, juego de manómetros, hidrojet, destornilladores, alicate, llaves allen, llaves ajustables, bolsas, cinta adhesiva, desengrasante.

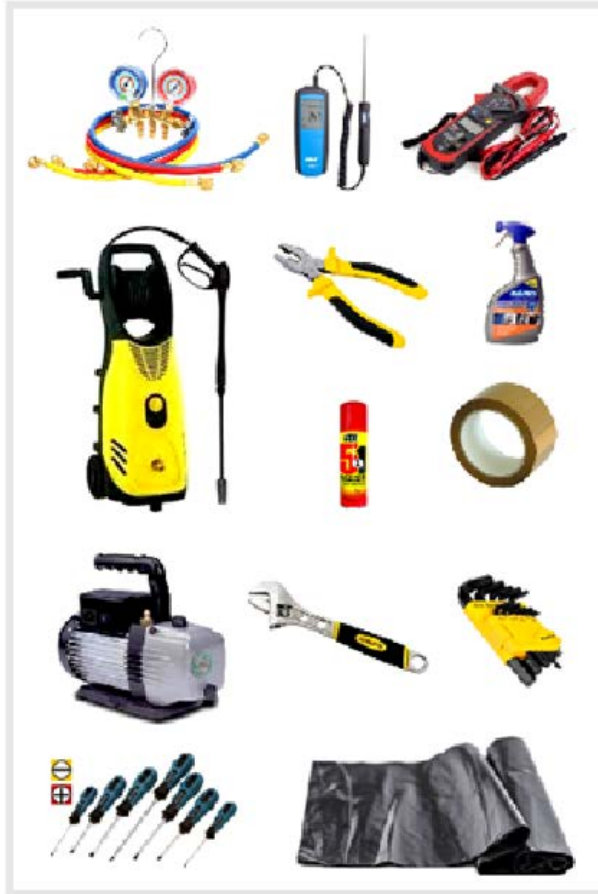


Figura 41. Materiales, herramientas e instrumentos.

3.2.2. Chequeo previo.

Probar el aire acondicionado para ver si funciona bien. Como se ha dicho anteriormente es un buen ejercicio medir presiones de baja, salto térmico y consumo de corriente antes y después de la limpieza. De esta manera podemos conocer el comportamiento del equipo cuando está sucio y cuando está limpio.

3.2.3. Recolección del refrigerante.

3.2.3.1. Colocación de manómetro.

Quitar el tapón de la toma de servicio de la válvula de baja presión y los tapones que permiten acceder a la apertura y cierre de las válvulas de baja y alta presión, como se muestra en la figura 42.

Antes de conectar a la válvula de servicio el juego de manómetro debe tener la manilla de baja presión del manómetro cerrada y con el equipo encendido conectar la manguera azul del manómetro a la toma de servicio de la válvula de baja presión. La válvula de baja presión es la que se encuentra conectada a la tubería más gruesa.

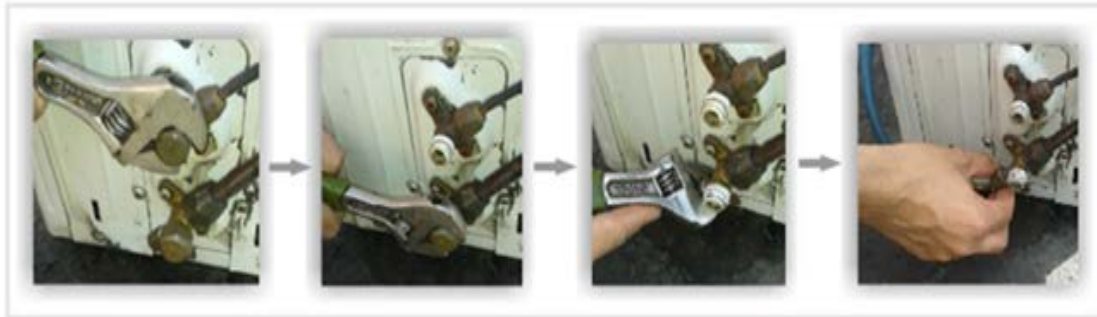


Figura 42. Retiro de tapas de válvulas.

3.2.3.2. Pasos para cerrar las válvulas.

Con la ayuda de llaves Allen girar en el sentido de las agujas del reloj para cerrar la válvula que se encuentra conectada a la tubería delgada hasta cerrarla completamente. Inmediatamente, empezar a cerrar la válvula de baja presión mientras observamos en el manómetro que la presión empieza a caer hasta bajar del cero (vacío), y rápidamente terminamos de cerrar la válvula de baja y mandamos a apagar el equipo. Si nos encontramos trabajando solos podemos desconectar rápidamente uno de los cables de entrada que alimenta la unidad exterior. Ver figura 43.

3.2.4. Apagado del aire acondicionado.

Es importante que el compresor no dure mucho tiempo en vacío porque en esta situación trabaja forzado. Es por eso, que apenas se cierran las válvulas se apague el equipo.

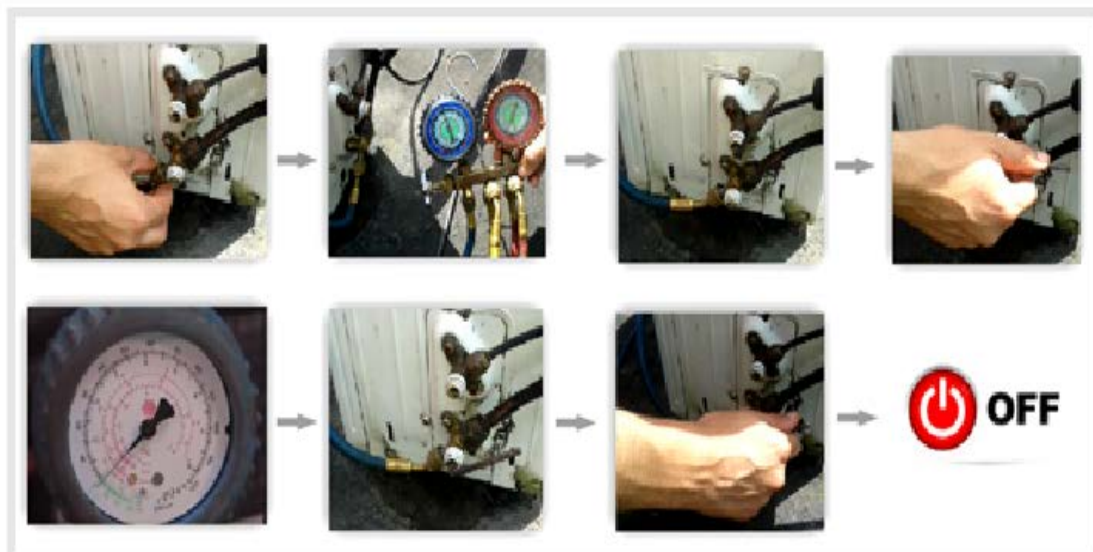


Figura 43. Procedimiento para recoger refrigerante.

3.2.5. Desconexión eléctrica.

Primero se debe desconectar el cable que suministra la energía eléctrica a la unidad evaporadora y luego desconectar en la bornera de la unidad exterior el cable que la conecta eléctricamente con la unidad interior o evaporador. Es importante anotar como van colocados los cables en la bornera. Ver figura 44.



Figura 44. Desconexión eléctrica.

3.2.6. Pasos a seguir para el mantenimiento del evaporador.

3.2.6.1. Desconexión de la tubería.

Descubrir las uniones a la salida del evaporador y con llaves de boca o ajustables aflojar las conexiones. Al desconectar las tuberías se deben proteger de las contaminaciones, bien sea con tapones o utilizar cinta adhesiva. En caso de estar soldadas las conexiones primero se conecta el manómetro en la toma de servicio y abrimos la manilla permitiendo que salga el poco de refrigerante que quede, con esto aseguramos que al calentar con el soplete el sistema de tuberías no se encuentre herméticamente sellada con algo de refrigerante dentro. Luego calentar con soplete hasta que se afloje y podamos separar las conexiones.

Como consejo a la hora de apretar o aflojar las conexiones para poder aplicar la fuerza de la mejor manera se deben colocar las llaves con un ángulo entre ellas no mayor a 60 grados para que sea posible colocar ambas manos juntas y lograr el apoyo adecuado. Ver figura 45.



Figura 45. Desconexión de tuberías.

En caso de encontrarse doblada la tubería a la salida del evaporador del otro lado de la pared se debe enderezar para poder retirar la unidad interior.

3.2.6.2. Desinstalar la unidad evaporadora.

Generalmente para sacar el evaporador primero se debe despegar de la parte inferior que se encuentra sujeta por unos pequeños retenes a la base que se encuentra fija en la pared, para ello se puede usar un alambre fuerte en forma de "L". Luego de despegar de la parte inferior se levanta el evaporador hasta sacarlo del soporte y entonces empezar a retirar el evaporador. Como en ocasiones la bandeja de agua no se encuentra completamente vacía es recomendable cuando lo estamos bajando inclinarlo hacia el lado contrario de donde se encuentra la tarjeta electrónica.

3.2.6.3. Desarme de la unidad evaporadora.

- Quitar los filtros. Para eso se debe levantar el panel frontal y luego ir sacando los filtros. Ver figura 46



Figura 46. Retiro de filtros.

- Quitar los tornillos que sujetan la cubierta y la tapa que protege las conexiones eléctricas para luego levantar la cubierta desde la parte de abajo e ir subiéndola hasta que se suelten los retenes superiores.

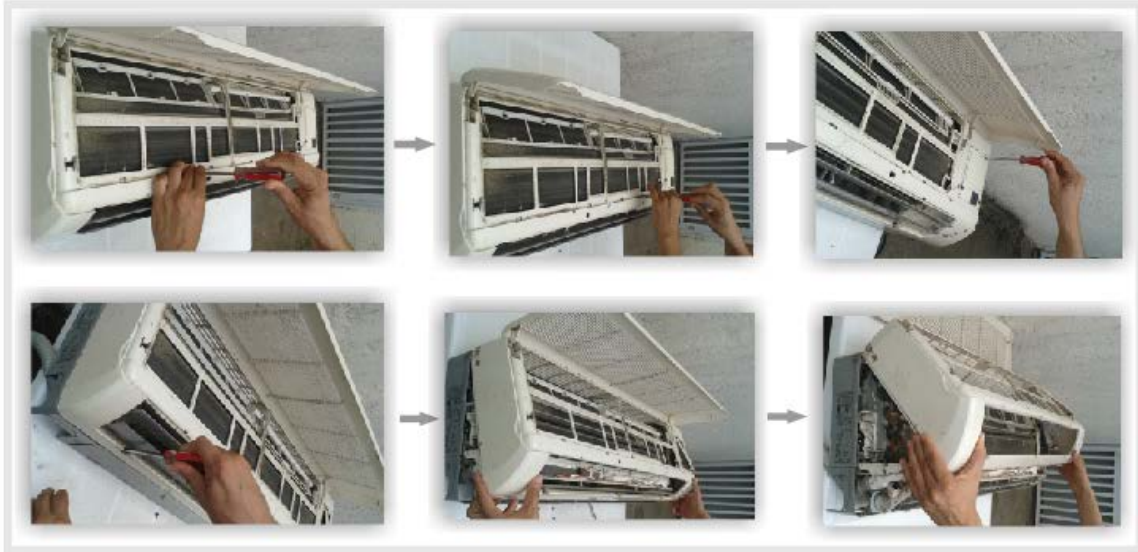


Figura 47. Retiro de cubierta.

- Quitar tornillos que sujetan el o los motores pequeños que sostiene al deflector encargado de direccionar el aire. En algunas ocasiones debes poner mucha atención de cómo desarmas el pequeño mecanismo que va conectado a este motor porque a veces dejamos pegado este mecanismo a la base de la bandeja y luego cuando usamos el hidrojete se suelta y no sabemos cómo armarlo nuevamente.

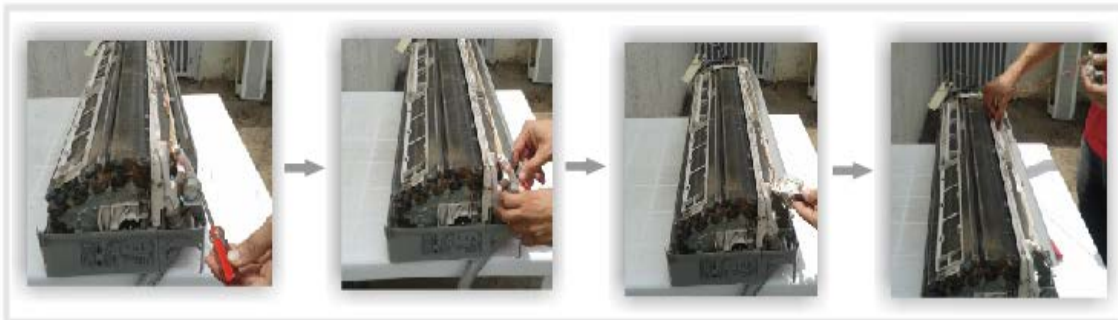


Figura 48. Desconexión de motor que mueve al deflector.

- Sacar la bandeja de agua. En este caso se retira el tornillo que sostiene la bandeja pero en algunos casos solamente se encuentra sujeta por retenes. Luego se sacan los retenes para retirar la bandeja, ver figura 49.

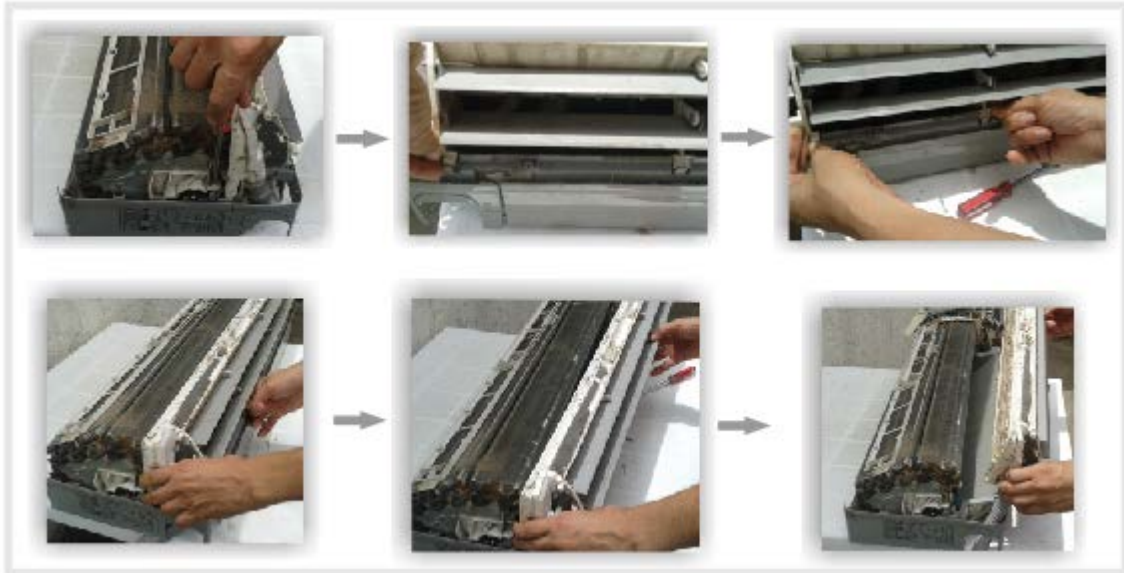


Figura 49. Retiro de bandeja.

- Desconectar los cables que comunican el motor de la turbina con la tarjeta electrónica. Este grupo de cables se encuentran unidos por conectores que en algunos casos van conectados directamente a la tarjeta y en otros casos la conexión se encuentra alejada de la tarjeta.

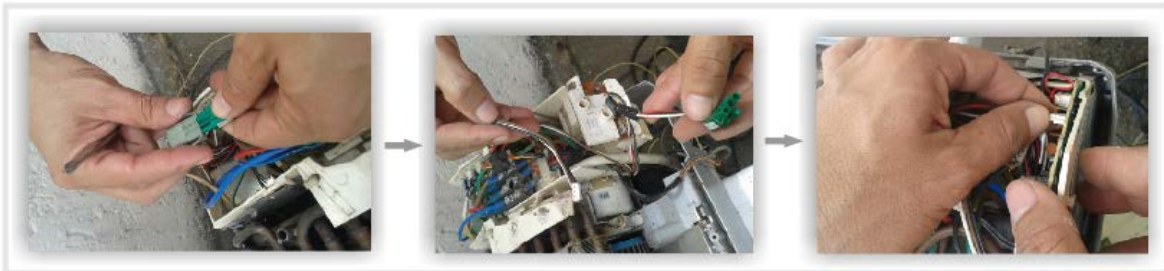


Figura 50. Desconexión de motor de turbina.

- Soltar sensores de temperatura y cables de tierra que se encuentran conectados a la colmena o serpentín.



Figura 51. Retiro de sensores.

- Sacar la caja que contiene las conexiones eléctricas y la tarjeta electrónica. Para ello deben sacarse los tornillos que la sujetan, incluyendo uno que en algunas ocasiones no se logra ver con facilidad y se encuentra en la parte central como se muestra en la figura 52.

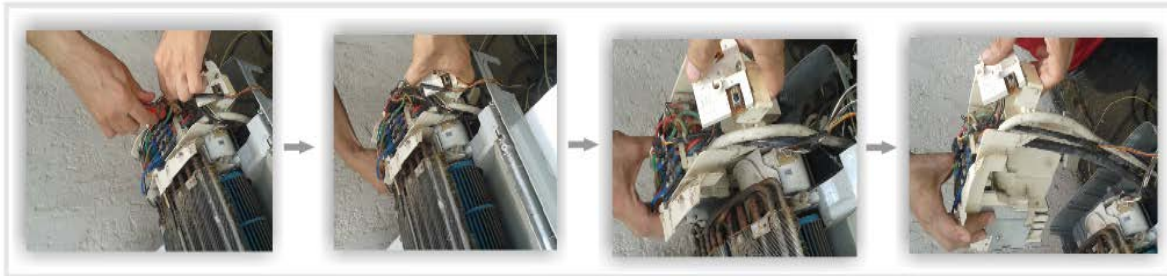


Figura 52. Retiro de componentes eléctricos.

- Quitar tornillos del protector del motor y los que sujetan el serpentín.



Figura 53. Retiro de tornillos que sostienen el serpentín.

- Quitar tapa trasera que protege la tubería, como se muestra en la figura 54

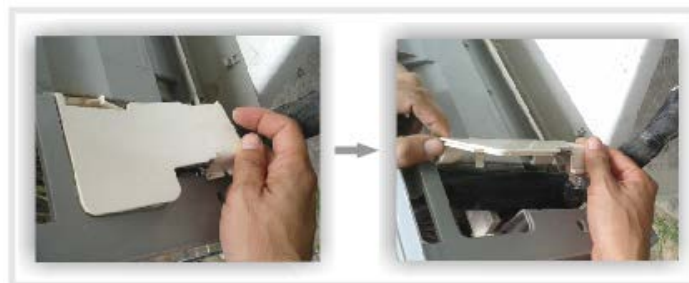


Figura 55. Retiro de tapa que protege tuberías.

- Para sacar el serpentín es importante manipular el serpentín cuidando de no apoyarse de las laminas para no doblarlas. Por la forma en como se encuentra doblada la tubería hay que ir inclinando un poco más del lado contrario al motor de la turbina para ir sacando poco a poco el serpentín.

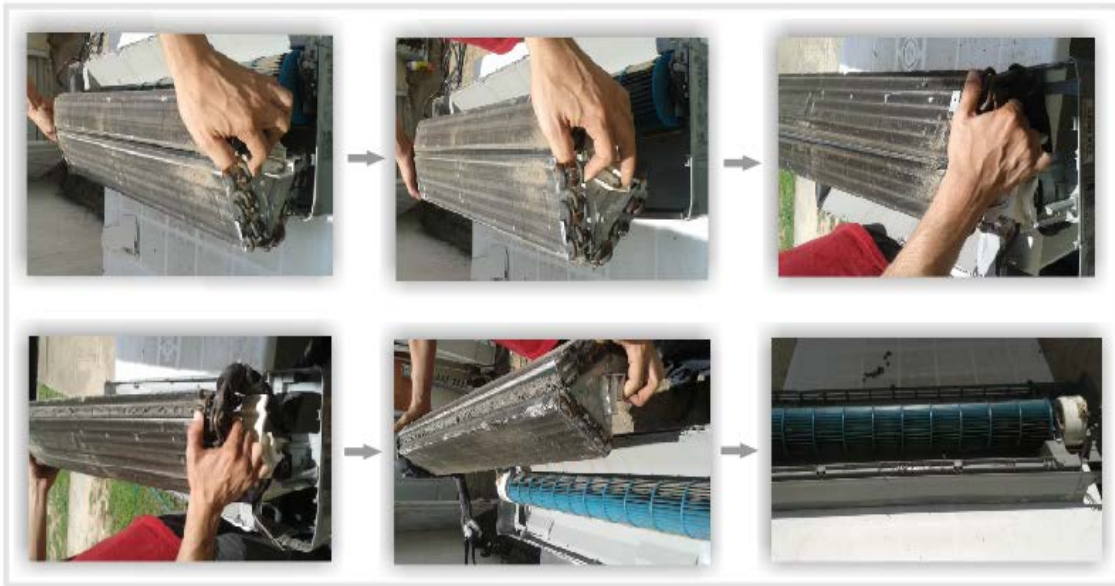


Figura 56. Retiro del serpentín.

- Desconectar turbina del motor. Se debe primero quitar el tornillo que sujeta la turbina del eje del motor para luego desconectar la turbina. En el caso de que hayamos quitado el tornillo y no podamos separar la turbina con las herramientas que tenemos a la mano debemos proteger bien el motor con bolsas y lavar la turbina manteniendo siempre el motor en la parte superior.



Figura 57. Desconexión del motor de la turbina.

3.2.6.4. Limpieza de la unidad evaporadora.

Enjuagar con cualquier desengrasante las tapas, bandeja de agua, aspa de turbina, filtro y serpentín para luego lavar con el hidrojete.



Figura 58. Limpieza de tapas, turbina, bandeja y manguera de desagüe.

Para lavar el serpentín con el hidrojete se colocan en modo abanico y perpendicular al aletado del serpentín, como se muestra en la figura 56.

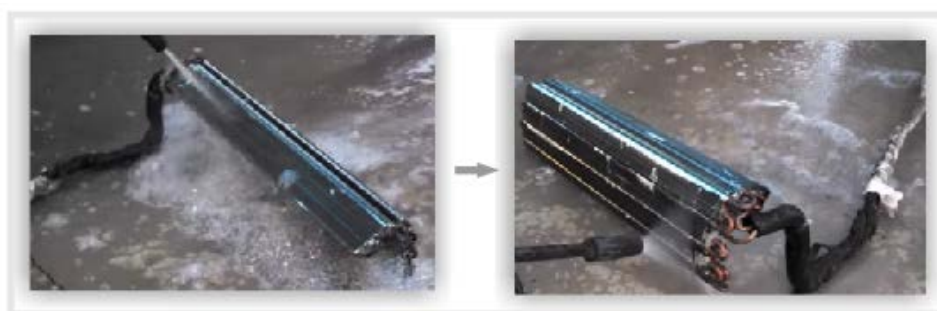


Figura 59. Limpieza de serpentín.

3.2.6.5. Chequeo del estado de la colmena.

Se debe revisar el estado de las láminas del serpentín y de ser necesario utilizar los peines o cualquier herramienta que sirva para enderezar estas láminas.



Figura 60. Peines para enderezar láminas de serpentín.

3.2.6.6. Chequeo del motor de la turbina.

Cuando realizamos el chequeo previo antes de apagar el equipo debemos estar pendientes si este motor emitía un sonido irregular. En caso de observar ruidos lubricamos los rodamientos y se evalúa si es necesario cambiarlos. En caso de no observar ruidos se debe intentar mover el eje del motor, de manera perpendicular a este, para revisar si el eje tiene suficiente juego que amerite el cambio de

rodamientos. Es recomendable colocar lubricante a los rodamientos en cada mantenimiento que se realice. Ver figura 61.



Figura 61. Chequeo y lubricación de motor de turbina.

En estos mantenimientos es recomendable colocarle lubricante en spray a los rodamientos del motor.

3.2.6.7. Armado del evaporador.

Se realiza una secuencia inversa a la del desarme del evaporador teniendo cuidado de secar bien las piezas antes del armado. Al armar la unidad evaporadora debemos tener especial cuidado que la colmena y la bandeja de desagüe calce bien. Además, se debe garantizar que la turbina gira libremente.

3.2.7. Pasos a seguir para el mantenimiento del condensador.

3.2.7.1. Desarme de la unidad condensadora.

- Podemos desconectar las tuberías de la unidad condensadora en caso de que el sitio en que se encuentra esta unidad es incómodo realizar el mantenimiento, ver figura 62. Si no hace falta mover esta unidad podemos dejar las tuberías conectadas y proceder a realizar una secuencia de pasos similar a la del mantenimiento del Split sin desmontar el evaporador:



Figura 62. Desconexión de tubería de unidad exterior.

- Retirar los tornillos de la tapa superior para quitarla como se muestra en la figura 63.

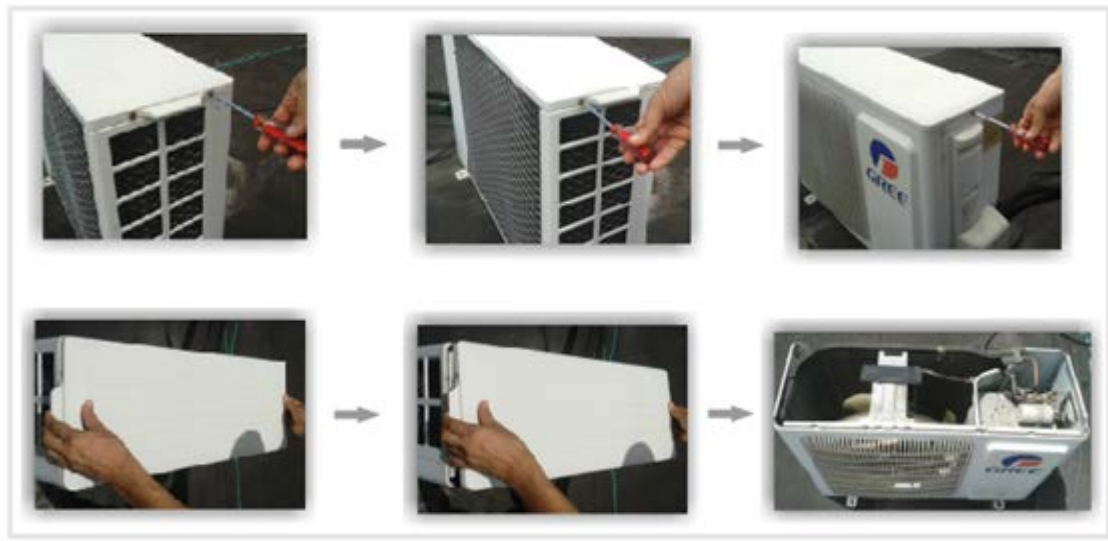


Figura 63. Retiro de tapa superior.

- Retirar tornillos de la tapa frontal para quitarla como se muestra en la figura 64.

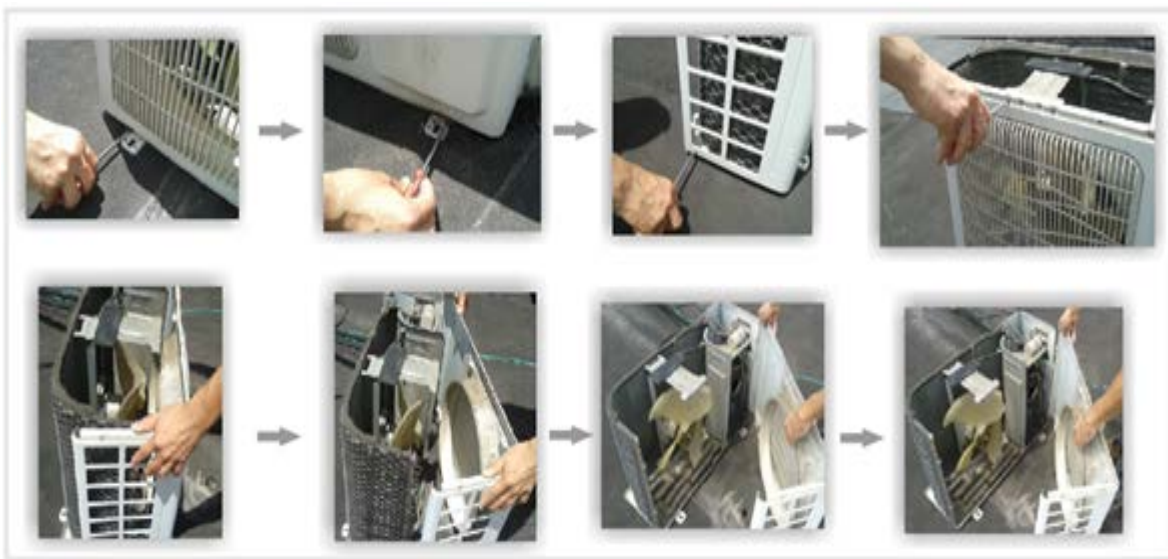


Figura 64. Retiro de tapa frontal.

- Retirar el ventilador quitando los tornillos que lo fijan a la base de la unidad exterior y acomodar los cables que alimentan el ventilador para poder colocarlo a un lado.

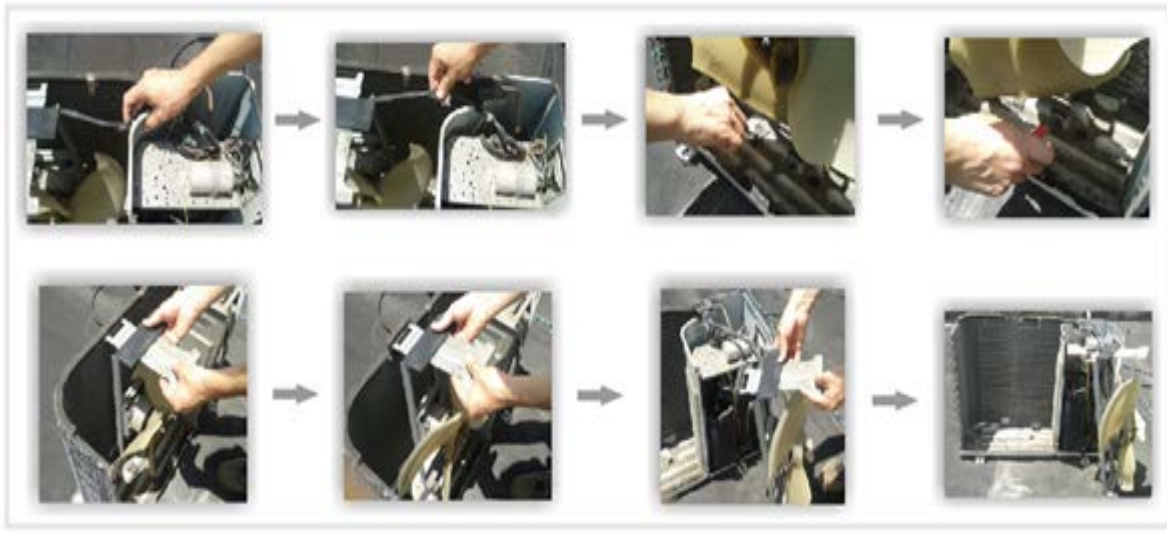


Figura 65. Retiro de ventilador.

3.2.7.2. Protección de elementos eléctricos.

Con la ayuda de bolsas y cinta adhesiva se protegen los componentes eléctricos de la unidad exterior para que no se mojen durante la limpieza del serpentín. Ver figura 66.



Figura 66. Desconexión eléctrica.

3.2.7.3. Limpieza de la unidad condensadora.

Antes de la limpieza colocar desengrasante diluido para facilita la salida del sucio cuando limpiemos con el hidrojete. Como se ha dicho anteriormente se debe colocar la pistola del hidrojete perpendicular al serpentín y en modo abanico para evitar el doblado de las láminas.



Figura 67. Limpieza de serpentín de unidad exterior.

3.2.7.4. Chequeo del motor del ventilador.

En el momento que se realizó el chequeo previo al aire acondicionado se debió revisar si el ventilador de la unidad exterior emitía algún sonido irregular. Se debe evaluar en caso de ruido si con la lubricación con aceite en spray es suficiente o si se necesita cambiar los rodamientos.

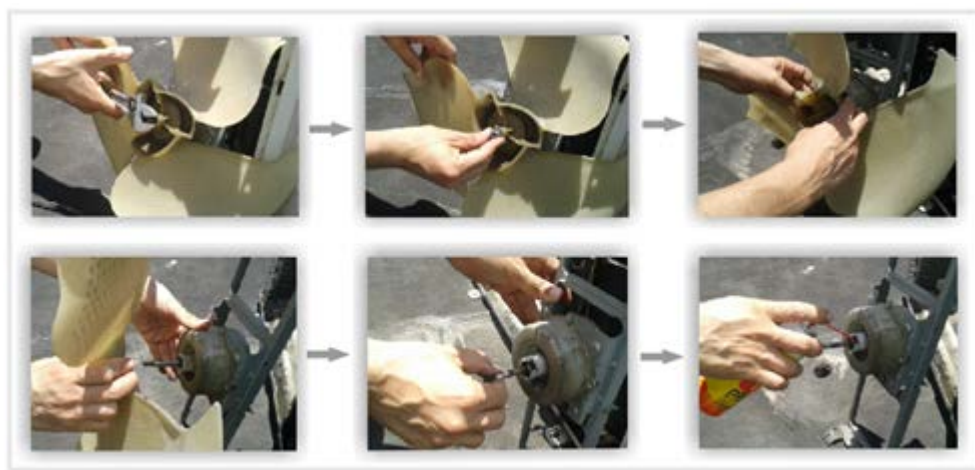


Figura 68. Chequeo y lubricación del ventilador.

3.2.7.5. Condición de tuberías cercanas al compresor.

Se debería revisar si las tuberías cercanas al compresor tienen manchas de aceite o si se encuentran rozando entre ellas o con la carcasa para enderezar y así evitar futuras fugas de refrigerante.

3.2.7.6. Chequeo de la colmena.

Revisar el estado de las láminas de la colmena o serpentín y en caso de estar dobladas enderezar con los peines o cualquier herramienta que sirva para esta actividad. Recordemos que si las láminas se encuentran dobladas se disminuye la

transferencia de calor entre el refrigerante y el medio ambiente restándole eficiencia al aire acondicionado.

3.2.7.7. Armado del condensador.

Para el armado de la unidad condensadora colocamos el ventilador en su sitio y apretamos los tornillos que lo sujetan para luego colocar la tapa frontal y la tapa superior con sus respectivos tornillos. Es importante que no falten tornillos para evitar vibraciones.

3.2.9. Conexión de tuberías.

En caso de ser roscadas hacemos coincidir la conicidad hembra con el macho y luego apretamos la tuerca, como se muestra en la figura 69. No se puede dejar floja porque causaría una fuga de refrigerante y tampoco se puede apretar demasiado porque están hechas de cobre y dañaríamos la conexión.

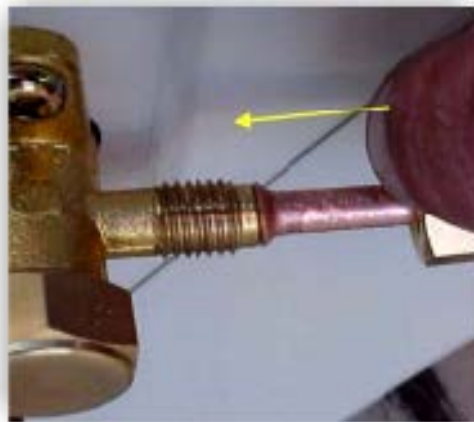


Figura 69. Procedimiento para apretar conexiones roscadas.

En caso de ser soldadas antes de empezar a soldar se coloca la manguera azul del manómetro en la válvula de servicio con su manilla abierta para asegurar que el sistema no quede hermético a la hora de soldar.

3.2.10. Vacío.

Luego de haber logrado realizar la limpieza a las dos unidades y armar nuevamente todo el equipo se debe realizar el vacío. Para ello debes colocar la manguera azul en la válvula de baja presión y la manguera amarilla conectada a la bomba de vacío y asegurar que la manilla del manómetro de baja se encuentra abierta para poder prender la bomba de vacío. Ver figura 70.



Figura 70. Procedimiento para realizar vacío.

Este vacío se estaría realizando por unos veinte minutos para lograr retirar cualquier humedad que haya ingresado al sistema del aire acondicionado. Luego de pasar los veinte minutos a una presión de 30 mmhg se cierra la manilla de baja presión del manómetro y se apaga la bomba de vacío. En caso de mantenerse el vacío por unos 5 minutos quiere decir que no hay fuga.



Figura 71. Liberación del refrigerante.

Si no se cuenta con una bomba de vacío también se pudiera utilizar un compresor de nevera, aunque no tienen la misma eficiencia para esta función se tendría un resultado aceptable.

3.2.11. Liberación del refrigerante.

Para liberar el refrigerante se utilizan nuevamente las llaves Allenpero en sentido anti horario para abrir las válvulas que permitirán que fluya el refrigerante por todo el sistema de tuberías, como se muestra en la figura 71.

3.2.12. Conexión eléctrica.

Se debe conectar el cable que comunica a la unidad interior con la unidad exterior tomando en cuenta como estaba conectado anteriormente. Además, conectamos a la unidad interior con la alimentación del equipo.

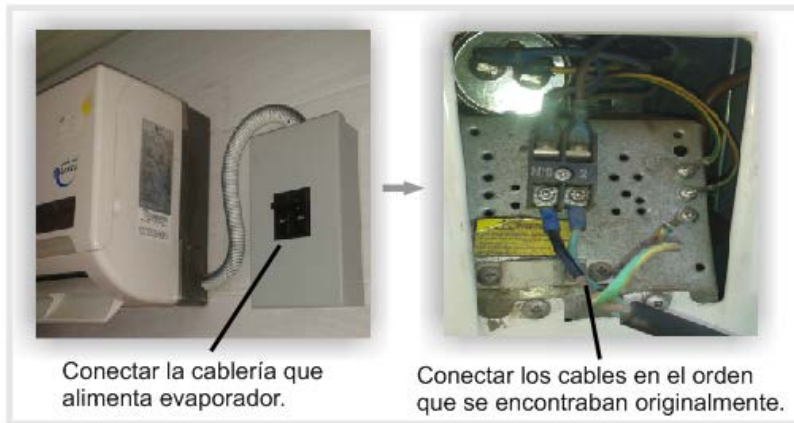


Figura 72. Conexión eléctrica.

3.2.13. Puesta en funcionamiento y chequeo de condiciones.

Se enciende el aire acondicionado y a los pocos minutos medimos salto térmico, presión de baja y consumo eléctrico. Además revisamos que el funcionamiento del sistema de desagüe sea correcto y que ninguno de los ventiladores emita sonidos irregulares.



Figura 73. Chequeo de condiciones.

3.2.14. Comparación con las condiciones iniciales.

Teniendo a la mano los datos de las condiciones iniciales los podemos comparar con los datos obtenidos después de realizar el mantenimiento y de esta manera podemos comprender el efecto en las condiciones operacionales de un aire acondicionado con los serpentines sucios.

4. Comparación de los tipos de mantenimientos.

El mantenimiento del aire acondicionado desinstalando el evaporador es más completo y nos permite mencionar algunas ventajas sobre el mantenimiento sin desmontar el evaporador:

1. Permite tener acceso a todos los componentes y a limpiarlos desde diferentes ángulos, como resultado tenemos un mantenimiento más completo.
2. El serpentín del evaporador queda más limpio porque podemos limpiarlo por todas las partes.
3. Tenemos acceso a lubricar ambos rodamientos del motor de la turbina.
4. Podemos limpiar completamente las canales interna y trasera, y los orificios que permiten la comunicación entre estas dos canales.

Pero este tipo de mantenimiento tiene el inconveniente que se expone el sistema de aire acondicionado a la contaminación por entrada de humedad y además se tiene mayor posibilidad de crear una fuga de refrigerante en comparación al otro mantenimiento que no se desconecta el equipo.

5. Recomendaciones.

- Es recomendable realizar el mantenimiento a los aires acondicionados para mejorar las condiciones de operación del compresor, de esta manera se alarga su vida útil.
- El tiempo entre cada mantenimiento depende de las condiciones donde se encuentra el equipo. Al revisar, si la turbina o serpentines se encuentran sucios es recomendable realizar la limpieza.
- Se deben limpiar los filtros mensualmente con el fin de mejorar la eficiencia del evaporador.
- Cuando uno de los ventiladores tiene un sonido irregular se debe solucionar lo antes posible porque en caso de trancarse se puede dañar el embobinado del motor.
- No se debería colocar temperaturas muy bajas con el control remoto porque pudiera pasar que el aire acondicionado no consiga esta temperatura y por ende el compresor estaría trabajando sin descanso.