

UF2239: Diagn0sis de averías en
electrodomésticos de gama blanca

Elaborado por: Marisol Tabuyo Pizarro

Edición: 5.0

EDITORIAL ELEARNING S.L.

ISBN: 978-84-16557-44-8

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación de la unidad formativa

Bienvenido a la Unidad Formativa **UF2239: Diagnóstico de averías en electrodomésticos de gama blanca**. Esta Unidad Formativa pertenece al Módulo Formativo **MF1975_2: Mantenimiento de electrodomésticos de gama blanca**, que forma parte del Certificado de Profesionalidad **ELEM0411: Mantenimiento de electrodomésticos**, que pertenece a la familia de **Electricidad y Electrónica**.

Presentación de los contenidos

La finalidad de esta unidad formativa es enseñar al alumno a acoplar el material necesario y realizar la preparación del servicio para el mantenimiento correctivo de electrodomésticos de gama blanca, localizar y diagnosticar disfunciones o averías en pequeños aparatos electrodomésticos, elaborar presupuestos, reparar disfunciones o averías en estas herramientas eléctricas para asegurar las condiciones óptimas de funcionamiento, así como verificar su funcionamiento y elaborar y gestionar la documentación correspondiente al mantenimiento de los pequeños aparatos electrodomésticos y herramientas eléctricas.

Para ello, se estudiarán los tipos de electrodomésticos de gama blanca, su tecnología y los tipos de averías en estos electrodomésticos. También se analizarán las técnicas de diagnóstico de averías en electrodomésticos de gama blanca.

Objetivos del módulo formativo

Al finalizar este módulo formativo aprenderás a:

- Analizar distintos tipos de electrodomésticos de gama blanca, identificando las partes susceptibles de mantenimiento y las características más relevantes de los mismos.
- Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de disfunciones y averías en electrodomésticos de gama blanca, determinando las causas que las producen, en condiciones de seguridad y calidad.

Índice

UD1. Electrodomésticos de gama blanca: tipología y elementos .	11
1.1. Electrodomésticos de cocción	13
1.1.1. Hornos: convencionales, multifunción, pirolíticos, de vapor, hornos microondas	14
1.1.2. Cocinas: vitrocerámicas, inducción, eléctrica y de gas	22
1.1.3. Campanas: clásica y decorativa	27
1.2. Electrodomésticos de frío	30
1.2.1. Frigoríficos: estáticos y dinámicos (no frost)	31
1.2.2. Congeladores: verticales y horizontales.	34
1.2.3. Aire acondicionado: portátiles, monosplit y multisplit	36
1.3. Electrodomésticos de lavado.....	42
1.3.1. Lavadoras: carga frontal, carga superior y lavadora-secadora	44
1.3.2. Lavavajillas.....	47
1.3.3. Secadoras: evacuación y condensación	49
1.4. Elementos eléctricos y electrónicos comunes a los electrodomésticos de gama blanca: Fuentes de alimentación, Sensores, Panel de mandos, Electrónica de potencia.	51

1.4.1.	Elementos eléctricos y electrónicos comunes de los electrodomésticos de cocción: Bobinas de inducción, Ventiladores y extractores, Magnetron, elementos de seguridad (Termostatos mecánicos y eléctricos).	55
1.4.2.	Elementos comunes de los electrodomésticos de cocción a gas: Válvulas y grifos, Sistemas de encendido electrónico, inyectores, difusores y quemadores..	60
1.5.	Elementos comunes de electrodomésticos de lavado	64
1.5.1.	Sistema hidráulico	66
1.5.2.	Sistema antidesbordamiento y de tratamiento del agua ..	67
1.5.3.	Sistema calefactor.....	69
1.5.4.	Programadores electrónicos y electromecánicos	70
1.6.	Elementos comunes de los electrodomésticos de generación de frío	72
1.6.1.	Compresor	73
1.6.2.	Condensador.....	75
1.6.3.	Evaporador	77
1.6.4.	Sistemas de expansión: capilares	78
1.6.5.	Válvulas de cuatro vías	79
1.6.6.	Cables y sistemas de conducción: tipos y características	81

UD2. Tecnología aplicable a los electrodomésticos de gama blanca 89

2.1.	Interpretación de planos y esquemas en electrodomésticos de gama blanca.....	91
2.1.1.	Eléctricos e hidráulicos	92
2.1.2.	Despieces	111
2.1.3.	Simbología normalizada.....	113
2.2.	Electricidad aplicable a la reparación de electrodomésticos de gama blanca.....	133
2.2.1.	Circuitos eléctricos monofásicos.....	134
2.2.2.	Circuitos e instalaciones eléctricas: cuadros y motores.	136

2.3.	Electrónica aplicable a la reparación de electrodomésticos de gama blanca.....	139
2.3.1.	Electrónica de control, de potencia y visualización	139
2.4.	Termodinámica básica aplicada a electrodomésticos de gama blanca.....	141
2.4.1.	Normas ISO básicas: Temperatura, presión, masa, densidad y energía.....	143
2.4.2.	Teoría básica de sistemas de refrigeración: Sobre- calentamiento, alta presión, calor de compresión, entalpía, efecto de refrigeración, baja presión, sub enfriamiento, identificación de mezclas geotrópicas y estado de la materia.....	144
2.4.3.	Diagramas y tablas: tablas de saturación, diagramas de Carnot, diagramas isométricos y ciclos de refrige- ración por comprensión simple	145
2.4.4.	Cálculo de necesidades de refrigeración y climatización	146
2.4.5.	Tipos de gases refrigerantes y sus aplicaciones: R134A, R407A, R410A y R600A	148
2.4.6.	Unidades de presión, tipos de calor y temperatura	150
2.4.7.	Propagación del calor. Propiedades físicas de los gases	151
2.4.8.	Clases climáticas	153
2.5.	Tecnología de lavado en electrodomésticos de gama blanca	155
2.5.1.	Detergentes para lavadoras y lavavajillas, tipos y com- ponentes del detergente y su funcionamiento.....	158
2.6.	Efectos mecánicos y químicos, tratamiento de aguas.....	161
2.6.1.	Principio de funcionamiento de lavadoras y lavavajillas comprobación de elementos funcionales y eléctricos	163
2.7.	Tecnología de Cocción en electrodomésticos de gama blanca	166
2.7.1.	Eficiencia energética y placas de características	167
2.7.2.	Descripción de los principios de funcionamiento de hornos, encimeras, campanas y microondas	170
2.7.3.	Cálculo de necesidades de extracción.....	171

UD3. Tipología de averías en electrodomésticos de gama blanca	181
3.1. Averías mecánicas	183
3.1.1. Motores	184
3.1.2. Rodamientos	195
3.1.3. Amortiguadores	199
3.1.4. Compresores	201
3.1.5. Transmisiones: Correas y poleas	226
3.1.6. Fugas en grifos y válvulas	228
3.1.7. Obstrucciones	230
3.2. Averías eléctricas	232
3.2.1. Conexiones	233
3.2.2. Conducciones	234
3.2.3. Consumos	235
3.2.4. Electroválvulas	235
3.2.5. Bombas	240
3.2.6. Focos	252
3.3. Averías hidráulicas	257
3.3.1. Fugas de agua	257
3.3.2. Presostato	258
3.3.3. Caud�l�metro	261
3.3.4. Conductos	266
UD4. Técnicas de diagn�sis de averías en electrodomésticos de gama blanca	295
4.1. Técnicas de elaboración de hipótesis	297
4.2. Procedimiento de diagn�sis de averías	303
4.2.1. Diagrama de flujos	308
4.2.2. Pruebas y Medidas	310
4.3. Técnicas de diagn�sis de averías mecánicas	328
4.3.1. Ruidos, golpes y vibraciones	330

4.3.2. Comprobación de consumos eléctricos.....	341
4.3.3. Comprobación de fugas.....	358
4.4. Técnicas de diagnosis de averías eléctricas	359
4.4.1. Utilización de manuales de Servicio del fabricante	363
4.4.2. Programas PAD (Programa de Ayuda al Diagnóstico) .	375
4.4.3. Comprobación del estado de los dispositivos de regulación y control de los aparatos (Diodos, IGBT's, Triacs, Relés).....	377
4.5. Técnicas de diagnosis de averías hidráulicas.....	401
4.5.1. Visualización y localización de fugas de agua en los diferentes elementos del circuito hidráulico.....	402
4.6. Instrumentos de medida: polímetros multímetros, pinza amperimétrica, termómetros, manómetros, registradores (eventos, temperatura y humedad).....	404
4.7. Técnicas de Intervención en circuitos frigoríficos: técnicas de montaje y desmontaje, pruebas previas al proceso de carga y descarga (estanqueidad, vacío, etc.), proceso de carga y puesta en marcha, medición de presiones, comprobación de fugas, temperaturas, consumos	431
Supuesto práctico 1	489
Supuesto práctico 2	499
Supuesto práctico 3	503
Supuesto práctico 4	507
Supuesto práctico 5	511
Supuesto práctico 6	515
Glosario	519
Soluciones	521

Área: electricidad y electrónica

UD1

Electrodomésticos
de gama blanca:
tipología y elementos

- 1.1. Electrodomésticos de cocción
 - 1.1.1. Hornos: convencionales, multifunción, pirolíticos, de vapor, hornos microondas
 - 1.1.2. Cocinas: vitrocerámicas, inducción, eléctrica y de gas
 - 1.1.3. Campanas: clásica y decorativa
- 1.2. Electrodomésticos de frío
 - 1.2.1. Frigoríficos: est ticos y dinámicos (no frost)
 - 1.2.2. Congeladores: verticales y horizontales.
 - 1.2.3. Aire acondicionado: portátiles, monosplit y multisplit
- 1.3. Electrodomésticos de lavado
 - 1.3.1. Lavadoras: carga frontal, carga superior y lavadora-secadora
 - 1.3.2. Lavavajillas
 - 1.3.3. Secadoras: evacuación y condensación
- 1.4. Elementos eléctricos y electrónicos comunes a los electrodomésticos de gama blanca: Fuentes de alimentación, Sensores, Panel de mandos, Electrónica de potencia
 - 1.4.1. Elementos eléctricos y electrónicos comunes de los electrodomésticos de cocción: Bobinas de inducción, Ventiladores y extractores, Magnetrón, elementos de seguridad (Termostatos mecánicos y eléctricos)
 - 1.4.2. Elementos comunes de los electrodomésticos de cocción a gas: Válvulas y grifos, Sistemas de encendido electrónico, inyector, difusores y quemadores
- 1.5. Elementos comunes de electrodomésticos de lavado
 - 1.5.1. Sistema hidráulico
 - 1.5.2. Sistema antidesbordamiento y de tratamiento del agua
 - 1.5.3. Sistema calefactor
 - 1.5.4. Programadores electrónicos y electromecánicos
- 1.6. Elementos comunes de los electrodomésticos de generación de frío
 - 1.6.1. Compresor
 - 1.6.2. Condensador
 - 1.6.3. Evaporador
 - 1.6.4. Sistemas de expansión: capilares
 - 1.6.5. Válvulas de cuatro vías
 - 1.6.6. Cables y sistemas de conducción: tipos y características

1.1. Electrodomésticos de cocción

Un electrodoméstico, como su nombre indica, es una máquina que se utiliza para un uso doméstico que hace utiliza energía eléctrica para su funcionamiento. Las funciones más habituales son las de limpieza, preparación de comidas, conservación de alimentos, etc. La clasificación de los electrodomésticos se realiza en función de la “línea” o “gama”:

1. **Línea blanca.** En este apartado están incluidos los electrodomésticos que se utilizan en la cocina, el lavado, la refrigeración y la ventilación (por ejemplo, los hornos microondas, las vitro, los frigoríficos, las campanas de extracción, etc).
2. **Línea marrón.** En este apartado se incluyen los electrodomésticos cuya función es el ocio: equipos multimedia: audio, video, televisión.
3. **Pequeños electrodomésticos.** Por último, en este apartado están incluidos los electrodomésticos más pequeños utilizados en la cocina (por ejemplo las batidoras, los robots de cocina) y los enfocados al cuidado personal (máquinas de cera, máquinas de depilación eléctrica, afeitadoras, etc).

Por otro lado, existe una clasificación entre los **electrodomésticos de cocción**. Que se definen como aquellos que realizan un proceso de cocción de alimentos. El principio básico consiste en incrementar la temperatura del alimento, de tal forma que se ven modificadas sus propiedades originales.

Clasificación de los electrodomésticos de cocción.

— Hornos.

- Hornos microondas.
- Convencionales.
- Multifunción.
- Pirolíticos.
- De vapor.

– **Cocinas.**

- Eléctrica.
- Inducción.
- Vitrocerámica.
- Gas.

1.1.1. Hornos: convencionales, multifunción, pirolíticos, de vapor, hornos microondas

Los hornos son electrodomésticos que incrementan la temperatura del espacio interior consiguiendo que haya una transmisión de calor entre las paredes del horno y el alimento que se encuentra dentro de él, utilizando diversos efectos: Joule (calentamiento de una resistencia) y/o convección (calentamiento del aire que envuelve al alimento a través de una corriente de vapor, o por calentamiento del aire), radiación (microondas), etc.

Se pueden clasificar a partir de muchos criterios, atendiendo al tipo de cocción que permiten, pueden ser:

- **Horneado.** El sistema más tradicional. El calor llega al alimento desde la parte superior e inferior del horno. Adecuado para asados de carnes y pescados cocer pan.
- **Grill sencillo.** Sólo funciona la parte central de las resistencias del grill. Ahorra energía en platos pequeños. Adecuado para gratinar platos pequeños, asar filetes, tostadas, gratinar suflés.
- **Grill doble.** El grill actúa en toda su superficie. Para platos grandes o mayor cantidad de alimentos. Adecuado para gratinar platos grandes, asar varios filetes a la vez, tostadas.
- **Solera.** Sólo actúa la resistencia inferior. Adecuado para repostería.
- **Turbo.** La turbina reparte uniformemente el calor que llega desde: las resistencias inferior y superior, o de una resistencia circular. Permite la cocción simultánea a varios niveles: sin mezclar olores ni sabores. Adecuado para repostería, carnes y pescados.
- **Turbo Grill.** Funcionan alternativamente, el grill aporta una fuente de calor potente, la turbina reparte uniformemente este calor. No es necesario dar la vuelta al alimento. La alternancia grill /turbina hace que se ensucien menos tanto paredes como recipientes. Adecuado para carnes o pescados a la parrilla.

- **Turbo Solera.** Funcionan conjuntamente: la resistencia solera aporta el calor, y la turbina lo reparte uniformemente. Especial para repostería, permite que un bizcocho se cocine perfectamente en su interior, sin que se dore excesivamente en la superficie.
- **Descongelación.** Funcionan conjuntamente: todas las resistencias a baja potencia, y la turbina reparte el calor uniformemente. El calor suave descongela homogéneamente, sin que se cocinen partes del alimento. Especialmente indicado para piezas grandes.

Estas tipologías no los caracterizan a la hora de la comercialización, sino a la hora de la funcionalidad que aportan.

Sin embargo, desde un punto de vista más comercial, la clasificación es más difusa, y el criterio combina las funciones que proporciona (por ejemplo grill), con la tecnología empleada en el proceso de calentamiento o con la aportación de una única funcionalidad o de varias.

En la siguiente figura se muestra una clasificación de los hornos, según la función y la tipología del proceso físico de transmisión de calor.

La clasificación de los hornos se corresponde con:



Hornos convencionales

Los hornos convencionales son los primeros que se comercializaron a escala masiva. Estos hornos se caracterizan porque poseen un foco emisor de calor directo simulando la acción de los hogares o chimeneas donde se asaban los alimentos por la acción de una llama incandescente.

En el caso de los hornos, la llama incandescente se genera con una llama de gas o se simula utilizando un filamento incandescente: una resistencia por la que circula una corriente eléctrica. A este filamento se le denomina grill.

La cocción de los alimentos es por acción directa del calor que se transmite directamente al aire contenido en el horno y también por transmisión de calor hacia el aire debida al calentamiento de las paredes del horno (transmisión indirecta).

La regulación se realiza a través de un termostato y/o temporizador, que regulan la temperatura y el tiempo en que debe estar actuando el foco de calor.

Desventajas de los hornos convencionales:

- La cocción es unidireccional (hacia la fuente de calor).
- La regulación es simple y no permite evitar pérdidas de calor cuando se abre la puerta del horno.
- El cambio de temperatura del horno, se realiza dando inicio al comienzo de un ciclo de calentamiento, lo que conlleva un incremento en el consumo de energía.
- El gradiente de temperaturas en el interior del horno es no homogéneo.

Debido a su escaso rendimiento energético, los hornos convencionales han sido poco a poco sustituidos por hornos que incorporan funciones que sirven para minimizar los inconvenientes de este tipo de hornos:

- En cuanto al reparto de calor. Para conseguir un reparto de calor más uniforme se introdujo un ventilador. Esto también resuelve el problema del gradiente de temperaturas en el interior del horno, lo que evita que los alimentos estén quemados por un lado y crudos por el otro.
- La introducción de chips electrónicos proporcionó la posibilidad de que mediante circuitos integrados se incorporasen programas que regulan de forma automática todos el ciclo de cocción.



Electrodoméstico de cocción

Hornos microondas

Los hornos microondas basan su funcionamiento en la emisión de radiación para cocinar alimentos. Es un electrodoméstico usado en la cocina para el calentamiento de alimentos y que funciona mediante la generación de ondas electromagnéticas en la frecuencia de las microondas, en torno a los 2,45 GHz.

Las funciones más características de los hornos microondas son:

- La descongelación.
- El calentamiento.
- La cocción.

La regulación se realiza a través de dos formas:

- **Temporizador.** Mide el tiempo en que estará activo el horno.
- **Intensidad.** Regula el campo electromagnético generado, y aplica un % sobre el valor nominal, que está considerado como un 100%.

Tipos de microondas.

- **Microondas sin grill.** Son los que tan sólo aportan las funciones básicas de descongelación, calentamiento de alimentos y cocción.
- **Microondas con grill.** Aportan adicionalmente la función de grill, a través de la incorporación de una resistencia eléctrica.
- **Microondas combinados.** Incorporan la posibilidad de cocción de cocinar con aire caliente, al igual que un horno convencional.

Las ventajas de los hornos microondas son:

- Menor dimensión.
- Menor coste en la adquisición del horno.
- Mayor ahorro de tiempo.
- Mayor ahorro en el consumo energético.

Las desventajas de este tipo de hornos son:

- No suele emplearse para la cocción de alimentos de gran envergadura, porque la cocción que requieren es más intensa.
- Resecan los alimentos, los deshidratan, provocan la pérdida de las moléculas de agua que constituyen la mayor parte de los alimentos.
- Provocan cambios estructurales de los alimentos. Se ha incluso especulado sobre el posible perjuicio para la salud humana de los alimentos calentados con este tipo de tecnologías, sin embargo los estudios no lanzan resultados concluyentes, e incluso la propia OMS defiende su uso como un electrodoméstico seguro para la salud.

Hornos de vapor

Es un electrodoméstico de cocción, aunque, por su complejidad, es considerado como un equipo térmico usado por profesionales de la cocina.

Se basa en la aplicación de varios regímenes que combinan la tecnología de transmisión de calor debida a la inyección de vapor de agua dentro del horno y la tecnología de convección (calentamiento del aire, ya sea directa o indirectamente).

En usos profesionales está muy altamente utilizado.

Tipos de hornos de vapor.

- **Vapor.** La cocción se realiza aplicando vapor.
- **Convección.** Circulación de aire cálido.
- **Combinada.** La cocción se realiza aplicando vapor y aire cálido.

Tiene varias desventajas:

- Las dimensiones son mayores.
- Se hace necesario un depósito de agua, por lo que disminuyen el espacio destinado a la cocción.
- Tienen limitado el uso del vapor, ya que está restringido a la capacidad de los depósitos.

En el mercado existen tres tipos de hornos de vapor:

- **Hornos de vapor sin presión atmosférica.** Estos hornos sólo realizan la cocción de los alimentos por mediación del vapor de agua, a una humedad del 100%. La regulación se realiza a través de un regulador de temperatura pre-programada.
- **Hornos de vapor con presión atmosférica.** Estos hornos cierran de forma hermética el interior del mismo, ya que disponen de una puerta que cierra a presión, utilizando el mismo mecanismo que las ollas a presión.



Horno de vapor atmosférico

- **Hornos combinados convencionales con vapor.** Son una mezcla entre los convencionales y los de vapor. Incluyen un foco de calor que provoca el calentamiento de las paredes del horno y un foco de vapor.

Hornos multifunción

Estos hornos tienen una definición difusa. Suelen ser hornos de gama media, que incorporan una serie de prestaciones adicionales que los convencionales no tienen, por ello superan las funciones habituales incorporando la mayoría de ellas y haciendo uso de varias tecnologías para conseguirlo.

Por ejemplo, las funciones de grill y el calentamiento/cocción por convección.

El proceso de convección se ve facilitado por la incorporación de una hélice que provoca el movimiento del aire.

Las ventajas son obvias:

- Se consigue un gradiente de temperatura homogéneo en todo el espacio interior del horno.
- La cocción es más uniforme no es unidireccional. Se consigue un mejor reparto de calor en todos los puntos de la periferia del alimento.
- La cocción es más precisa y evita los problemas de los hornos convencionales de la dualidad de zonas quemadas y zonas sin cocer.
- La eficacia es mayor, se consigue el alcanzar el objetivo de una manera más precisa.
- La eficiencia es mayor ya que consigue minimizar los recursos energéticos y de tiempo empleados en alcanzar el objetivo.



Horno multifunción