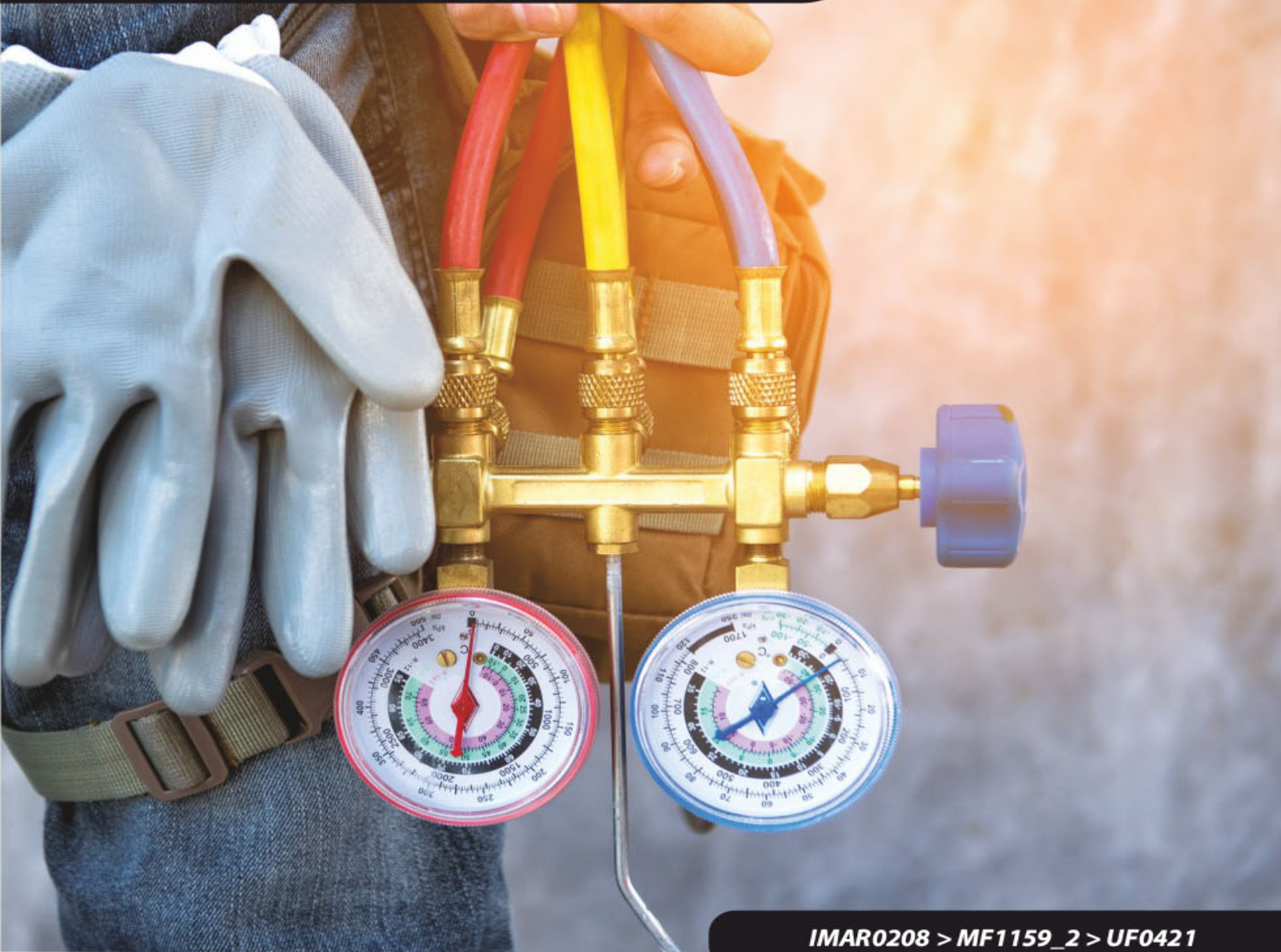




UF0421: Mantenimiento preventivo de instalaciones de climatización y ventilación-extracción

Certificado de Profesionalidad

IMAR0208 - Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción



IMAR0208 > MF1159_2 > UF0421

**Mantenimiento preventivo de
instalaciones de climatización y
ventilación-extracción
IMAR0208**

Diana M^a Ruíz Vadillo

ic editorial

Mantenimiento preventivo de instalaciones de climatización y ventilación-extracción IMAR0208

© Diana M^a Ruíz Vadillo

2^a Edición

© IC Editorial, 2021

Editado por: IC Editorial
c/ Cueva de Viera, 2, Local 3
Centro Negocios CADI
29200 Antequera (Málaga)
Teléfono: 952 70 60 04
Fax: 952 84 55 03
Correo electrónico: iceditorial@iceditorial.com
Internet: www.iceditorial.com

IC Editorial ha puesto el máximo empeño en ofrecer una información completa y precisa. Sin embargo, no asume ninguna responsabilidad derivada de su uso, ni tampoco la violación de patentes ni otros derechos de terceras partes que pudieran ocurrir. Mediante esta publicación se pretende proporcionar unos conocimientos precisos y acreditados sobre el tema tratado. Su venta no supone para **IC Editorial** ninguna forma de asistencia legal, administrativa ni de ningún otro tipo.

Reservados todos los derechos de publicación en cualquier idioma.

Según el Código Penal vigente ninguna parte de este o cualquier otro libro puede ser reproducida, grabada en alguno de los sistemas de almacenamiento existentes o transmitida por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro, sin autorización previa y por escrito de IC EDITORIAL;

su contenido está protegido por la Ley vigente que establece penas de prisión y/o multas a quienes intencionadamente reprodujeran o plagiaran, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica.

ISBN: 978-84-1103-116-5

Presentación del manual

El **Certificado de Profesionalidad** es el instrumento de acreditación, en el ámbito de la Administración laboral, de las cualificaciones profesionales del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales adquiridas a través de procesos formativos o del proceso de reconocimiento de la experiencia laboral y de vías no formales de formación.

El elemento mínimo acreditable es la **Unidad de Competencia**. La suma de las acreditaciones de las unidades de competencia conforma la acreditación de la competencia general.

Una **Unidad de Competencia** se define como una agrupación de tareas productivas específica que realiza el profesional. Las diferentes unidades de competencia de un certificado de profesionalidad conforman la **Competencia General**, definiendo el conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de una actividad profesional determinada.

Cada **Unidad de Competencia** lleva asociado un **Módulo Formativo**, donde se describe la formación necesaria para adquirir esa **Unidad de Competencia**, pudiendo dividirse en **Unidades Formativas**.

El presente manual desarrolla la Unidad Formativa **UF0421: Mantenimiento preventivo de instalaciones de climatización y ventilación-extracción,**

perteneciente al Módulo Formativo **MF1159_2: Mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción,**

asociado a la unidad de competencia **UC1159_2:**
Mantener instalaciones de climatización y
ventilación-extracción,

del Certificado de Profesionalidad **Montaje y**
mantenimiento de instalaciones de climatización y
ventilación-extracción

Índice

Portada

Título

Copyright

Presentación del manual

Índice

Capítulo 1 Documentación técnica en el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción

1. Introducción
 2. Proyecto Técnico
 3. Normalización y simbología
 4. Elaboración de esquemas y planos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
 5. Identificación de los elementos, máquinas, equipos y materiales sobre planos para el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
 6. Manejo e interpretación de documentación (manuales, catálogos y normativa de aplicación) para la organización y el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
 7. Elaboración de informes técnicos: formatos, normas, métodos
 8. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 2 Mantenimiento preventivo en instalaciones de climatización

1. Introducción
2. Consideraciones iniciales sobre el mantenimiento preventivo
3. Aprovisionamiento, identificación y manejo de útiles, herramientas y medios para la realización del mantenimiento preventivo
4. Técnicas de observación y medición de variables de los sistemas para obtener datos de máquinas y equipos para su mantenimiento
5. Planteamiento de hipótesis de averías para su diagnóstico en equipos, máquinas y elementos del mantenimiento preventivo
6. Averías en el sistema eléctrico y sus automatismos
7. Operaciones básicas de mantenimiento preventivo del sistema en instalaciones de climatización
8. Descripción de las operaciones básicas de limpieza en instalaciones de climatización
9. Observación e identificación de los estados de las máquinas, mediante los útiles y herramientas adecuados para su mantenimiento
10. Mantenimiento preventivo higiénico-sanitario contra la legionela en instalaciones de climatización
11. Resumen
Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 3 Técnicas de limpieza, carga y recuperación de fluidos frigorígenos y lubricantes en instalaciones de climatización conforme a la normativa y reglamentación vigente

1. Introducción
2. Operaciones de limpieza de los circuitos en las instalaciones de climatización

3. Carga, recuperación y envasado de gases refrigerantes y aceites
 4. Reciclado de gases y aceites
 5. Tramitación
 6. Control, procedimientos, medios de detección y diagnóstico de fugas de refrigerante
 7. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 4 Mantenimiento preventivo en instalaciones de ventilación-extracción

1. Introducción
 2. Principios de la ventilación-extracción en general
 3. Técnicas de observación y medición de variables de los sistemas para obtener datos de máquinas y equipos para su mantenimiento
 4. Aprovechamiento, identificación y manejo de útiles, herramientas y medios para la realización del mantenimiento preventivo
 5. Análisis, observación e hipótesis de averías para su diagnóstico en equipos, máquinas y elementos de las instalaciones de ventilación-extracción
 6. Averías del sistema eléctrico y sus automatismos
 7. Operaciones básicas de mantenimiento preventivo del sistema en instalaciones de ventilación-extracción conforme a la documentación técnica
 8. Descripción de las operaciones básicas de limpieza en instalaciones de ventilación-extracción
 9. Observación e identificación de los estados de las máquinas, mediante los útiles y herramientas adecuados para su mantenimiento
 10. Resumen
- Ejercicios de repaso y autoevaluación

Capítulo 5 Identificación del estado de desgaste de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción para realizar el mantenimiento

1. Introducción
2. Descripción y análisis del estado de desgaste de equipos y elementos en instalaciones de climatización y ventilación-extracción
3. Observación de la distribución y transporte de fluidos
4. Descripción del estado de las bombas de calor
5. Humidificadores y secadores
6. Observación del estado de depósitos y recipientes
7. Observación de equipos terminales
8. Ajuste de equipos de medida y control: válvulas
9. Operaciones de comprobación de los sistemas de arranque, regulación y protección de motores, detectores, actuadores y alarmas
10. Resumen
Ejercicios de repaso y autoevaluación

Bibliografía

Capítulo 1

Documentación técnica en el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción

Contenido

1. Introducción
2. Proyecto Técnico
3. Normalización y simbología
4. Elaboración de esquemas y planos de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
5. Identificación de los elementos, máquinas, equipos y materiales sobre planos para el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
6. Manejo e interpretación de documentación (manuales, catálogos y normativa de aplicación) para la organización y el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción
7. Elaboración de informes técnicos: formatos, normas, métodos
8. Resumen

1. Introducción

El campo de la documentación técnica en el mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción precisa de una visión global y de una capacidad para entender como un todo al conjunto de contextualización de cada uno de los apartados que se van a abordar en este capítulo.

Este conocimiento requiere alcanzar una comprensión, identificación y aplicación de aspectos concernientes a la normalización, simbología, esquemas, planos, elementos y documentación. Todo ello se refiere al Proyecto Técnico que está definido en el Código Técnico de la Edificación (CTE) y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE).

2. Proyecto Técnico

El Proyecto Técnico se compone de diversos gráficos, textos, fotografías, etc., donde se refleja un problema existente y la forma o formas de resolverlo. Por tanto, se puede concretar que este proyecto se compone de una parte documental y de otra parte gráfica.

Es importante saber que el desarrollo de un proyecto se inicia con un proceso preliminar de análisis, que generará la elaboración del mismo y en el que se incluirán los siguientes documentos técnicos:

1. **Memoria.** Incluirá las condiciones del proyecto, las alternativas posibles, así como las razones por las que se ha llegado a una opción determinada. Este documento no incluirá los cálculos realizados, sino los resultados que se han obtenido. Existen dos tipos de memorias:

- **Memoria descriptiva.** Es un documento técnico que incluye la ubicación de aplicación del proyecto, aspectos normativos, objetivos a alcanzar, nombre del promotor o departamento y las características generales del producto que

se va a construir, fabricar e instalar en el proyecto.

- **Memoria constructiva.** Este documento se centra en aspectos vinculados con los materiales empleados, las características técnicas, medidas del producto, partes de las que se compone, etc.
- 2. **Planos.** Se trata de la parte gráfica del proyecto, indicada anteriormente. Su claridad es imprescindible y su definición será precisa para lograr alcanzar los objetivos marcados.
- 3. **Pliego de condiciones.** Este tipo de documento es posiblemente el más importante, ya que en él se establecen las formas de hacer las cosas. Se incluyen aspectos tan relevantes como las tareas a desarrollar por los distintos departamentos y personas, la calidad de los productos generados, las contrataciones y subcontratas o la dirección en la ejecución, fabricación o instalación. Se suele dividir en condiciones generales, condiciones económicas y condiciones de materiales y equipos.
- 4. **Presupuesto.** En este se reflejarán los precios de los diferentes procesos, la mano de obra, las materias primas, etc. donde también se incluirán las mediciones practicadas y la formación de precios (unitarios y descompuestos).



Importante

El manejo y conocimiento de esta documentación técnica es de suma importancia y es la base de la realización correcta del trabajo.

Es básico dominar y saber el **tipo de documentación** que puede encontrarse.

A continuación, se van a desarrollar diferentes apartados de gran importancia, que permitirán adquirir la competencia adecuada para interpretar y trabajar con la diferente documentación técnica existente.

3. Normalización y simbología

En este apartado se van a tratar aspectos vinculados con la normalización (objetivos, organismos, etc.), así como la simbología que puede encontrarse en la documentación técnica empleada.

3.1. Normalización

Por normalización se entiende un proceso de elaboración, aplicación y mejora continua de diferentes normas, que se establecen para garantizar el acoplamiento de distintos elementos independientes dentro de un patrón estandarizado. Por ello, a este proceso también se le denomina **estandarización**.

La normalización implica la redacción inicial de determinadas normas derivadas de diferentes actividades económicas, industriales y científicas, y su posterior aprobación. Con esta normalización o estandarización se pretende alcanzar un garante de calidad en los elementos fabricados

La **Organización Internacional de Estandarización** (ISO. *International Organization for Standardization*) define la

normalización como:

Actividad que pretende el establecimiento de disposiciones destinadas a usos con el fin de lograr un nivel de ordenamiento óptimo en un determinado contexto.



Sabía que...

ISO es la entidad internacional encargada de la normalización en el mundo. Su sede está en Ginebra. En España trabaja a través de AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

Los principales objetivos que pretende la normalización se concretan en los siguientes:

1. **Unificación.** Este aspecto permite la intercambiabilidad a nivel internacional.
2. **Simplificación.** Es importante la reducción de modelos establecidos, manteniendo los más necesarios.
3. **Especificación.** Para evitar la aparición de errores de identificación mediante la utilización de un lenguaje preciso y claro.

3.2. Comité Técnico de Normalización 100 (CTN 100 - climatización)

El Comité Técnico desarrolla su actividad en la normalización tanto de instalaciones como de equipos y componentes de climatización. Dentro de su campo de

trabajo se encuentran las bombas de calor y ventilación en lo relativo a:

- Definiciones.
- Terminología.
- Cálculo y diseño.
- Clasificación.
- Características generales y específicas.

Se excluyen de las competencias de este comité los siguientes aspectos:

- Exigencias de fiabilidad y seguridad sobre los componentes eléctricos y electrónicos.
- Ventiladores eléctricos destinados para usos domésticos y análogos.

El CTN-100 de climatización se centra de manera casi exclusiva en equipos vinculados con la climatización, manteniendo una serie de relaciones **internacionales**, como son:

- CEN/TC 113. Bombas de calor y unidades de acondicionamiento de aire.
- CEN/TC 156. Sistemas de ventilación para edificios.
- CEN/TC 182. Sistemas de refrigeración: seguridad y requisitos relativos al medio ambiente.
- CEN/TC 195. Equipos de limpieza para aire y otros gases.
- CEN/TC 228. Sistemas de calefacción y refrigeración a base de agua para edificios.
- CEN/TC 243. Tecnología de salas limpias.
- CEN/TC 247. Dispositivos de control de los servicios mecánicos de los edificios.
- CEN/TC 371. Comité de Proyecto. Eficiencia energética de los edificios.

- CEN/TC 413. Medios de transporte aislados para mercancías sensibles a la temperatura con o sin dispositivo de refrigeración y / o calefacción.
- CEN/SS B09. Directiva para la eficiencia energética de los edificios.
- CEN/SS I24. Ventiladores industriales.
- ISO/TC 86/SC 6. Refrigeración y acondicionamiento de aire. Unidades de bombas de calor aire-aire y aire acondicionado refrigerado realizadas en fábrica.
- ISO/TC 86/SC 6/WG 1. Refrigeración y acondicionamiento de aire. Unidades de bombas de calor aire-aire y aire acondicionado refrigerado .realizadas en fábrica. Aire acondicionado y bombas de calor compactos.
- ISO/TC 117. Ventiladores industriales.
- ISO/TC 142. Equipo de limpieza para aire y otros gases.
- ISO/TC 144. Distribución y difusión del aire (Comité inactivo).
- ISO/TC 205. Diseño del ambiente en el interior de edificios.
- ISO/TC 209. Salas limpias y ambientes controlados asociados.

3.3. Organismos internacionales de normalización

La normalización se desarrolla por diferentes organismos de prestigio, ya sean públicos, privados, nacionales, regionales, etc. No obstante, los organismos internacionales han alcanzado una gran importancia y prestigio en lo referente a la normalización. Los más importantes actualmente son:

- IATA. *International Air Transport Association.*
- IEC. *International Electrotechnical Commission.*

- IEEE. *Institute of Electrical and Electronics Engineers*.
- ISO. Organización Internacional para la Estandarización.
- ITU. Unión Internacional de Telecomunicaciones (engloba CCITT y CCIR).



Definición

Certificación

Actividad realizada por una entidad reconocida, independiente de la parte que solicita la certificación y que tiene carácter voluntario. Con esta se pretende alcanzar la conformidad de un determinado producto, empresa, proceso, servicio o persona con respecto a unos requisitos mínimos definidos en las normas o especificaciones técnicas.

Normalización

Elaboración, difusión y aplicación de las distintas normas.

3.4. Simbología

La **simbología** se puede definir como un conjunto de símbolos que suponen una representación de aparatos, procesos o equipos sin necesidad de la palabra escrita, aunque en ocasiones se apoya en la utilización de complementos alfanuméricos.



Importante

La utilización de la simbología permite la simplificación de esquemas y la estandarización de los mismos.

En este apartado se van a presentar algunos de los símbolos más utilizados y comunes que se emplean en los esquemas de las instalaciones de climatización y ventilación-extracción. Estos símbolos están reflejados en el Código Técnico de la Edificación (CTE), en el Documento Básico de Salubridad (DBHS) y en las Normas UNE correspondientes.



Definición

Código técnico de la Edificación (CTE)

Marco normativo que establece y desarrolla las exigencias básicas de calidad de los edificios y sus instalaciones, y que permiten demostrar que se satisfacen los requisitos básicos de la edificación, de acuerdo a la ley.













Documento básico de Salubridad (DB-HS)






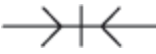



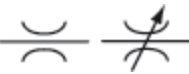





Tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”.













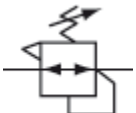
Normas UNE (Una Norma Española)

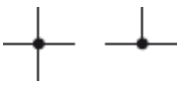



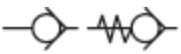
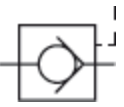



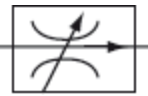

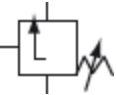
Conjunto de normas tecnológicas creadas por los Comités Técnicos de Normalización (CTN), de los que forman parte todas las entidades y agentes implicados e interesados en los trabajos del comité (AENOR, fabricantes, consumidores y usuarios,

administración, laboratorios y centros de investigación).

	Aljibe de reserva
	Acumulador hidráulico
	Arqueta de acometida
	Acople rápido sin retención
	Acople rápido con retención, acoplado
	Bomba hidráulica de flujo unidireccional
	Bomba hidráulica de caudal variable
	Bomba hidráulica de caudal bidireccional
	Bomba hidráulica de caudal bidireccional variable
	Caudalímetro
	Contador
	Compresor para aire comprimido

	Depósito
	Depósito hidráulico
	Depósito con carga
	Depósito a presión
	Desagüe en arqueta
	Desacoplado línea abierta
	Desacoplado línea cerrada
	Drenador de condensado, vaciado manual
	Drenador de condensado, vaciado automático
	Estrangulación
	Filtro micrónico
	Grifo mando manual
	Llave de paso
	Lubricador
	Manómetro

	Presostato
	Purgador de vapor
	Refrigerador
	Sensor
	Sensor de temperatura
	Sensor de nivel de fluidos
	Sensor de caudal
	Sensor por restricción de fuga
	Té con salida hacia abajo
	Termómetro
	Tubo de reserva para línea de accionamiento eléctrico o electrostático
	Tubería/ramal
	Tubería de ida o de impulsión af

	Tubería de retorno o regulación de acs
	Válvula de ventosa
	Válvula reductora de presión
	Válvula de cierre
	Válvula de bloqueo (antirretorno)
	Válvula de retención pilotada
	Válvula de escape rápido (antirretorno)
	Válvula reguladora de caudal
	Válvula estranguladora unidireccional a diafragma
	Válvula estranguladora de caudal de dos vías
	Válvula limitadora de presión
	Válvula de secuencia por presión

4. Elaboración de esquemas y planos de instalaciones de climatización y

ventilación-extracción

Un proyecto técnico es el documento que define en todos los aspectos, una instalación, desde la más básica hasta la más compleja, con lo cual, se puede decir que el proyecto técnico es un documento vinculante y contractual. De esta manera, los documentos que componen el proyecto técnico también lo son.

Los planos son uno de los documentos que conforma el proyecto y en los cuales se refleja de forma gráfica como se conforman las instalaciones, construcciones o procesos y cuáles son las pautas a seguir para su ejecución. Son unas herramientas clave a la hora de ejecutar un trabajo y realizar este de forma óptima, no solo en el enclave laboral sino, de cara a una garantía de la instalación. De esta manera se podrá lograr que la instalación, a través de su trabajo, sea eficiente y duradera.

Existen diferentes recursos a la hora de elaborar un plano, por ejemplo esquemas, croquis o diagramas, y así mismo también existen diferentes técnicas para conformar dichos elementos, como puede ser mediante dibujo CAD, 3D, tecnología BIM, etc.

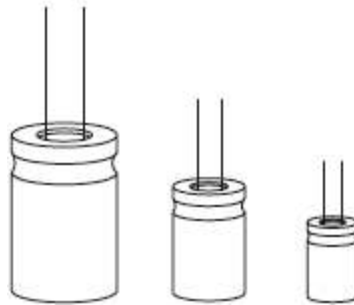
4.1. Esquemas y planos

Ambas técnicas son las más empleadas en el sector de la climatización, estando englobadas dentro de la expresión gráfica.

Se trata de un **lenguaje de imágenes**, donde se pueden destacar:

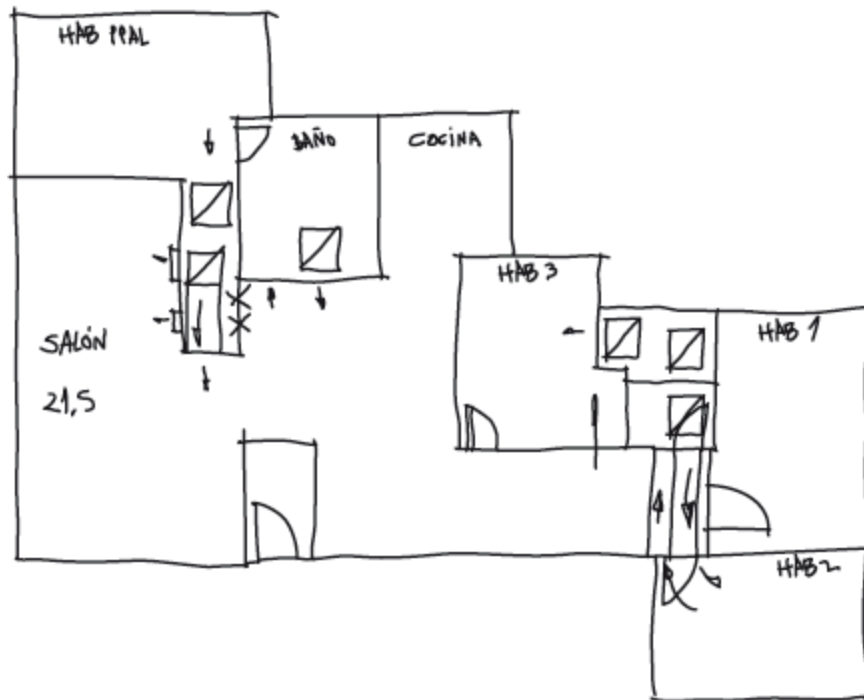
- **Dibujos técnicos.** Se trata de croquis desarrollados atendiendo a la simbología y a la normalización adecuada. Disponen de un cajetín en la parte inferior donde se registrarán los datos identificativos del dibujo, tendrán una determinada escala y deberán ir acotados.
- **Dibujos ilustrativos.** Son dibujos de tipo artístico que ofrecen una representación casi fotográfica.

Dibujo ilustrativo de condensadores



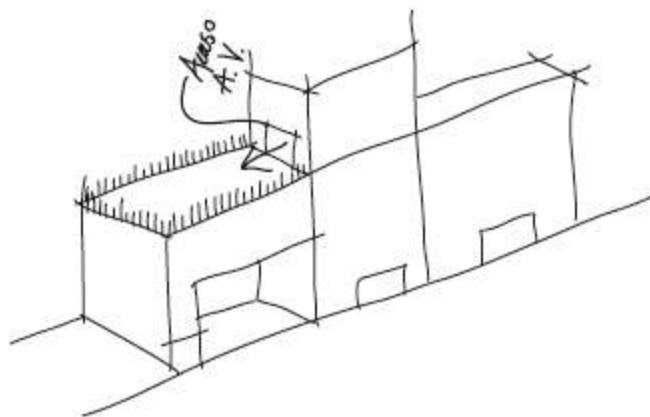
- **Croquis.** Son representaciones gráficas que se realizan a mano alzada sin el empleo de elementos auxiliares, estando compuestos por diferentes vistas.

Croquis



- **Bocetos.** Son imágenes iniciales en torno a una idea determinada, con dibujos que se realizan a mano alzada.

Boceto



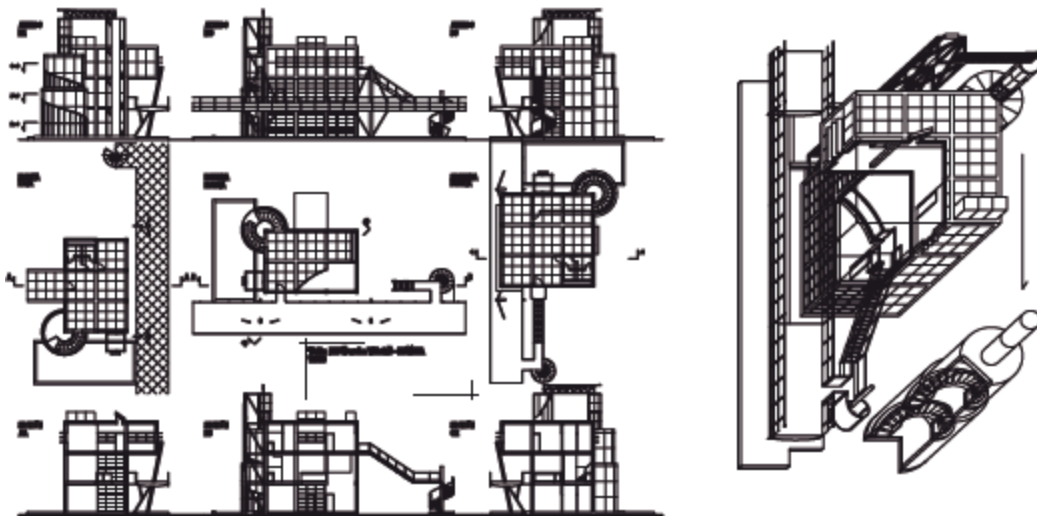
- **Holografía.** Esta técnica realiza un registro de la información visual que capta y la transforma en una

imagen tridimensional con los datos obtenidos.

Esto permite tanto la generación de una escena en tres dimensiones como el cambio de perspectiva con un simple movimiento de cabeza.

- **Fotografía.** Es una imagen obtenida de la realidad mediante la utilización de medios auxiliares.
- **Diseño de planos asistido por ordenador (CAD).** Se basa en la utilización directa de programas informáticos para la realización de diseños en 2 o 3 dimensiones. El uso de estos programas permite diseñar y crear objetos proporcionando la información necesaria para su construcción.

Diseño en 2D y 3D con Autocad



El desarrollo de un Proyecto Técnico implica inevitablemente la realización de diversos planos. No todos los planos son necesarios en todas las partes del proyecto, sino que cada uno o grupo de varios planos servirá para partes concretas del Proyecto diseñado. Si el proyecto consiste en una **rehabilitación o remodelación**, además de los planos propios del proyecto, también se incluirán los planos **antes** de la intervención.



Definición

Planos

Representación gráfica del proyecto, describiéndolo exhaustivamente para llegar a una comprensión visual del conjunto.

Esquema

Representación de un objeto real por medio de símbolos o simplificaciones. No procede indicación de escala.

Diagrama

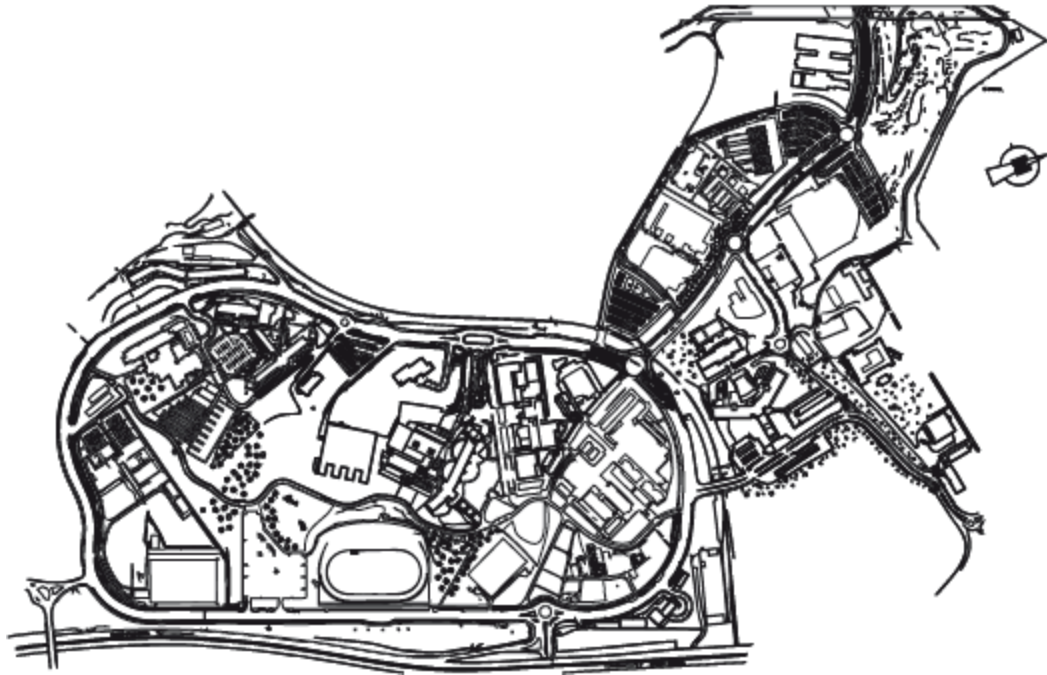
Representación gráfica de un proceso, magnitud, función o propiedad no necesariamente vinculada a un objeto real.

Tipos de planos

Los principales tipos de planos que puede contener un proyecto de climatización y ventilación-extracción son:

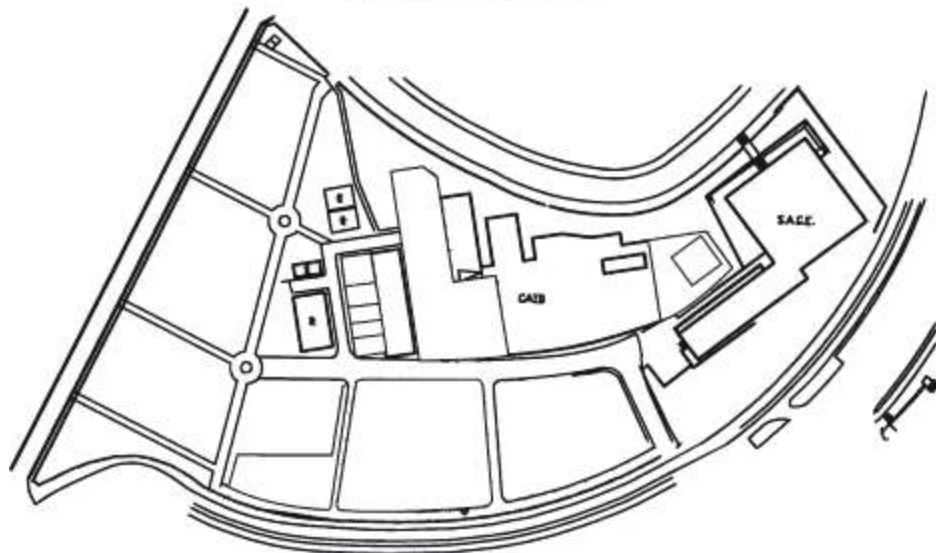
- **Plano de situación:** referido al planteamiento vigente, con referencia a puntos localizables y con indicación del norte geográfico.

Plano de situación



- **Plano de emplazamiento:** justificación urbanística, alineaciones, retranqueos, etc.

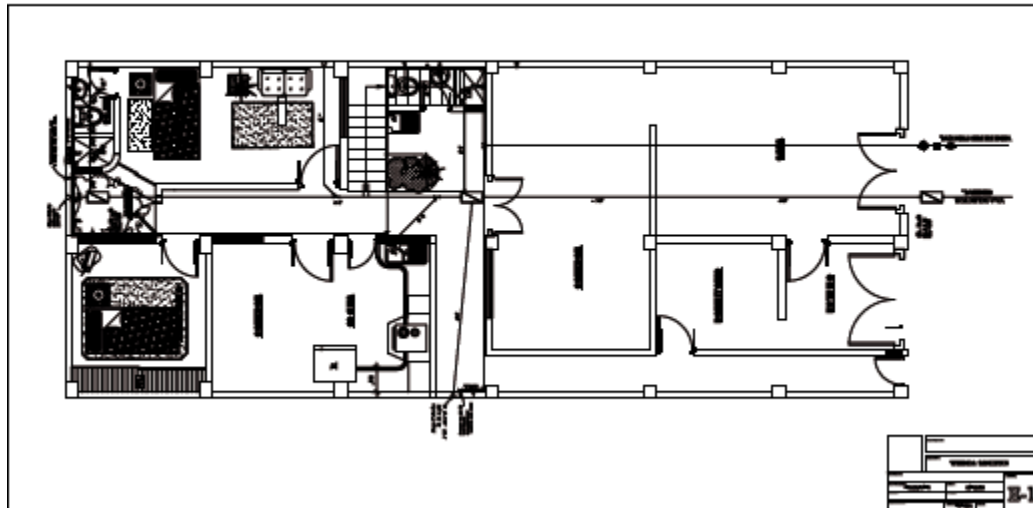
Plano de emplazamiento



- **Plano de urbanización:** red viaria, acometidas, etc.

- **Plantas generales:** acotadas, con indicación de escala y de usos, reflejando los elementos fijos y los de mobiliario cuando sea preciso para la comprobación de la funcionalidad de los espacios.

Plano de planta de una instalación de limpieza de climatización



- **Planos de cubiertas:** pendientes, puntos de recogida de aguas, etc.
- **Alzados y secciones:** acotados, con indicación de escala y cotas de altura de plantas, gruesos de forjado y alturas totales.