



MINISTERIO  
DE TRABAJO  
Y ASUNTOS SOCIALES

INSTITUTO NACIONAL  
DE EMPLEO

# **PROGRAMA DE CURSO DE FORMACIÓN PROFESIONAL OCUPACIONAL**

Instalador de Gas

## DATOS GENERALES DEL CURSO

1. **Familia Profesional:** EDIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS

**Área Profesional:** INSTALACIONES Y AISLAMIENTOS

2. **Denominación del curso:** INSTALADOR DE GAS

3. **Código:** EOIA30

4. **Curso:** OCUPACIÓN

### 5. **Objetivo general:**

Capacitar al alumno para calcular, diseñar y construir instalaciones receptoras de gas, en el interior de las viviendas, en las zonas comunes de edificios habitados, instalaciones industriales e inspección y adaptación de instalaciones, empleando diferentes materiales, con distintas familias de gases, realizándolas con la calidad y seguridad adecuada, según las Instrucciones Técnicas Complementarias correspondientes y la Normativa vigente; aplicando las normas de Seguridad y Salud Laboral.

El contenido de este curso, es el necesario y suficiente para obtener los carnés de Instalador de Gas, categoría IG - I e IG - II, previo examen en el Organismo Territorial Competente.

### 6. **Requisitos del profesorado:**

6.1. Nivel académico:

Titulación universitaria o, en su defecto, capacitación profesional equivalente en la ocupación relacionada con el curso.

6.2. Experiencia profesional:

Poseer capacidad demostrable, para impartir los conocimientos teóricos y prácticos de este curso.

Poseer el carné de Instalador de Gas, categoría IG-II.

Tener experiencia acreditativa en instalaciones individuales y comunes de gas, con un mínimo de 25 instalaciones.

6.3. Nivel pedagógico:

Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente.

### 7. **Requisitos de acceso del alumno:**

7.1. Nivel académico o de conocimientos generales:

Certificado de escolaridad.

7.2. Nivel profesional o técnico:

Conocimientos de soldadura oxiacetilénica, de Fontanería y Calefacción, demostrables.

### 7.3. Condiciones físicas:

Ninguna en especial, salvo aquellas que impidan el normal desarrollo de la profesión.

### 8. Número de alumnos:

15.

### 9. Relación secuencial de módulos formativos:

- Instalador de gas en el interior de las viviendas (IG-I)
- Instalador de gas en instalaciones receptoras comunes en edificios (IG-II).

### 10. Duración:

Prácticas.....	350
Conocimientos teóricos.....	330
Evaluaciones.....	45
Duración total.....	725 horas

### 11. Instalaciones:

#### 11.1. Aula de clases teóricas:

- Superficie: 30 m<sup>2</sup>.
- Iluminación suficiente.
- Estará equipado con el mobiliario docente para 15 plazas de adultos, además de los elementos auxiliares.

#### 11.2. Instalaciones para prácticas:

- Altura de techo: 3 m mínimo, ventanas al exterior.
- Suelo antideslizante.
- Superficie total: 130 m<sup>2</sup>, distribuidos de la forma siguiente: 5 cabinas de 5 x 2,5 x 2,5 m de altura de paredes, construidas con ladrillos h/d de 1/2 asta y revestidas con mortero de cemento, 60 m<sup>2</sup> para colocación de bancos de trabajo, y 10 m<sup>2</sup> para armarios guardarrobas de alumnos.
- Iluminación natural o artificial, según reglamentación vigente.
- El acondicionamiento eléctrico se adaptará a las normas de baja tensión vigentes y estará preparado de forma que permita la realización de las prácticas.
- Acometida de agua corriente: 18 l/min con desagüe.

#### 11.3. Otras instalaciones:

- 30 m<sup>2</sup> para almacén. Provisto de puerta con cerradura fiable, con acceso directo al taller e iluminación.
- Un espacio mínimo de 50 m<sup>2</sup> para despachos de dirección, sala de profesores y actividades de coordinación.
- Una secretaría.
- Aseos y servicios higiénicos-sanitarios en número adecuado a la capacidad del centro.

### 12. Equipo y material:

#### 12.1. Equipo y maquinaria:

- 1 Electroesmeriladora fija.
- 3 Taladros eléctricos portátiles.
- 5 Mordazas de cadenas, n1 2.

- 7 Equipos de GLP para soldar.
- 10 Tornillos paralelos de banco.
- 5 Equipos completos de soldadura oxiacetilénica.
- 5 Equipos completos de soldadura eléctrica.
- 5 Contadores para gas.
- 5 Reguladores de presión
- 10 Limitadores de caudal.
- 10 Inversores.
- 10 Llaves de corte para gas.
- 5 Deflectores.
- 10 Limitadores de presión.
- 10 Válvulas solenoide.
- 10 Juntas dieléctricas.
- 5 Dispositivos de recogida de condensado.
- 10 Racores de botella.
- 10 Liras.
- 5 Indicadores visuales.
- 10 Válvulas de exceso de flujo.
- 10 Válvulas de retención.
- 5 Mesas de soldadura.
- 5 Bancos de trabajo.
- 5 Escaleras de tijeras.
- 2 Máquinas curvatubos hidráulicas.
- 2 Bombas neumáticas de pedal.
- 2 Bombas hidráulicas de prueba.
- 5 Cocinas a gas.
- 5 Calentadores de agua instantáneos a gas.
- 5 Calderas mixtas murales a gas.

#### 12.2. Herramientas y utillaje:

- Terrajas de carraca, con rosca gas.
- Conjunto de curvatubos.
- Expandidores de tenazas para tubos de cobre.
- Cajas de herramientas.
- Brocas.
- Llaves fijas planas, de estrella, allen y ajustable.
- Cortatubos para cobre y para acero.
- Cortafríos.
- Martillos.
- Alicates.
- Tenazas.
- Arcos de sierra de metales.
- Destornilladores.
- Aceiteras con bomba.
- Cintas métricas flexibles.
- Niveles de burbuja.
- Cuerdas de trazar.
- Escuadras metálicas.

- Escariadores para tubos de acero y cobre.
- Puntas de trazar.
- Granete cilíndrico.

#### 12.3. Material de consumo:

- Tubos y accesorios de cobre.
- Tubos y accesorios de acero.
- Tubos y accesorios de plomo.
- Tubos y accesorios de caucho sintético.
- Material para la unión de los diferentes tipos de tubos.
- Material para la sujeción de los tubos.
- Material de aportación para la soldadura eléctrica y oxiacetilénica.
- Envases móviles UD - 125, 110 e I - 350
- Las cantidades serán suficientes, para que los alumnos realicen las prácticas de forma simultánea.

#### 12.4. Material didáctico:

A los alumnos se les proporcionará los medios didácticos y el material escolar, imprescindibles, para el desarrollo del curso.

#### 12.5. Elementos de protección:

En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios necesarios de seguridad e higiene en el trabajo y se observarán las normas legales al respecto.

### **13. Inclusión de nuevas tecnologías:**

Durante el desarrollo del curso, se incluirán los siguientes temas sobre Nuevas Tecnologías, aplicables a los diferentes módulos que componen éste:

- Aplicación de la informática al cálculo y diseño de las instalaciones de gas.
- Aplicación en las instalaciones de gas de nuevos materiales empleados en la industria.
- Innovación energética y aprovechamiento de las fuentes de energías alternativas: producción de gas metano a partir de biomásas ganaderas.

## DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

### 14. Denominación del módulo:

INSTALADOR DE GAS EN EL INTERIOR DE LAS VIVIENDAS (IG-I).

### 15. Objetivo del módulo:

Capacitar al alumno para calcular, diseñar y construir instalaciones receptoras de gas, en el interior de las viviendas, empleando diferentes materiales, con distintas familias de gases, realizándolas con la calidad y seguridad adecuada, según las Instrucciones Técnicas Complementarias correspondientes y la Normativa vigente; aplicando las normas de Seguridad y Salud Laboral.

El contenido de este curso, es el necesario y suficiente para obtener el carné de Instalador de Gas, categoría IG-I, previo examen en el Organismo Territorial Competente.

### 16. Duración del módulo:

350 horas.

### 17. Contenidos formativos del módulo:

#### A) Prácticas

- Tuberías:
  - Croquis, trazado y medición de tuberías.
  - Curvado de tubos.
  - Corte de tubos.
  - Soldeo de tubos de cobre, plomo y accesorios.
  - Injertos y derivaciones.
  - Uniones mecánicas: racores, ermetos o similares, bridas.
  - Fijación de tuberías y colocación de protecciones (tubos de plomo), pasamuros, vainas y sellado.
  - Pruebas de estanqueidad.
  - Evacuaciones y ventilaciones. Ejecución con tubos metálicos y rígidos, tubos flexibles y otros materiales. Montaje de deflectores y cortavientos. Colocación de rejilas.
- Aparatos:
  - Identificación de los elementos y dispositivos fundamentales de diferentes aparatos de utilización doméstica.
  - Conexión y puesta en marcha de un aparato de cocción. Ajuste del aire primario de los quemadores. Comprobación del funcionamiento del dispositivo de seguridad.
  - Montaje, conexión y puesta en marcha de un aparato de producción de agua caliente instantáneo. Comprobación del funcionamiento del dispositivo de seguridad.
  - Comprobación de funcionamiento de aparatos de producción de agua caliente y calefacción individuales.
- Práctica final:
  - Realización práctica de una instalación con: gas canalizado, botellas de GLP.

#### B) Contenidos teóricos

- Matemáticas.
  - Números enteros y decimales.
  - Operaciones básicas con números enteros y decimales (máximo 4 enteros y 3 decimales).
  - Números quebrados. Reducción de un número quebrado a un número decimal.
  - Proporcionalidades.

- Regla de tres simple.
- Porcentajes.
- Sistema internacional de unidades. Longitud (m, dm, cm, mm).
- Superficie ( $m^2$ ,  $dm^2$ ,  $cm^2$  y  $mm^2$ ). Volúmenes ( $m^3$ ,  $dm^3$ , litro,  $cm^3$  y  $mm^3$ ).
- Líneas: rectas y curvas, paralelas y perpendiculares, horizontales verticales o inclinadas.
- Ángulo: denominación. Unidades angulares (sistema sexagesimal), Angulo recto, agudo, obtuso. Concepto de pendiente.
- Polígonos: cuadrado, triángulo y rectángulo.
- Círculo: diámetro. Circunferencia.
- Superficies. Áreas del cuadrado, triángulo y rectángulo.
- Volúmenes: paralelepípedos.
- Física.
  - La materia: partícula, molécula, átomo, molécula simple, molécula compuesta. Sustancia simple y compuesta.
  - Estados de la materia: estado sólido, estado líquido, estado gaseoso. Movimiento de las moléculas. Forma y volumen. Choques entre moléculas.
  - Fuerza, masa, aceleración y peso: conceptos. Unidades del SI.
  - Masa volumétrica y densidad relativa: conceptos. Unidades del SI.
  - Presión: concepto de presión, presión estática. Diferencia de presiones. Principio de Pascal. Unidades (Par, bar). Presión atmosférica. Presión absoluta y presión relativa o efectiva. Manómetros: de líquido y metálicos. Otras unidades de presión: mca, mmHg, atm. Pérdida de carga.
  - Energía, potencia y rendimiento.
    - Concepto de energía. Sus clases. Unidades SI y equivalencias.
    - Concepto de potencia. Fórmula de la potencia. Unidades SI.
    - Concepto de rendimiento. Su expresión.
  - El calor.
    - Concepto de calor. Unidades SI. Calor específico. Intercambio de calor. Cantidad de calor. PCS y PCI.
  - Temperatura.
    - Concepto, medidas, escalas Celsius o Centrígrada.
  - Efectos del calor.
    - Dilatación, calor sensible, cambios de estado: fusión, solidificación, vaporización y condensación.
  - Transmisión del calor.
    - Por conducción, materiales conductores, aislantes y refractarios.
    - Por convección.
    - Por radiación.
  - Caudal: concepto y unidades ( $m^3/h$  y  $kg/h$ )
  - Tensión de vapor (botellas de GLP).
  - Nociones de electricidad.
    - Tensión, resistencia, intensidad: concepto y unidades.
    - Potencia y energía: concepto y unidades.
- Química.
  - Elementos y cuerpos químicos presentados en los gases combustibles: Nitrógeno, Oxígeno, compuestos de carbono (CO y  $CO_2$ ). Hidrocarburos (GLP), metano, etano, propano, butano.
  - El aire como mezcla.
  - Gases combustibles comerciales: familias, gas manufacturado, aire propanado, aire metanado, gases licuados del petróleo (butano y propano), gas natural: obtención y características (composición, PCS, densidad relativa, humedad).
  - Combustión: combustible y comburente. Reacciones de combustión. Combustión completa e incompleta. Aire primario y secundario. Llama blanca y azul. Temperatura de ignición y de inflamación. Poder calorífico superior.

- Materiales, uniones y accesorios.
  - Tuberías.
    - Tubería de plomo. Características técnicas y comerciales.
    - Tubería de acero. Características técnicas y comerciales.
    - Tubería de cobre. Características técnicas y comerciales.
    - Tubería flexible. Características técnicas y comerciales.
  - Uniones.
    - Uniones mecánicas:
      - Bridas. Definición y utilización.
      - Racores. Definición y utilización.
      - Ermeto o similares. Definición y utilización.
    - Tipos de soldadura:
      - Soldadura de plomo-plomo: desoxidantes, aleaciones para soldar, soplete de propano-butano, lamparilla a gasolina.
      - Soldadura por capilaridad: blanda y fuerte.
      - Soldadura oxiacetilénica (botella + monorreductores, soplete, llamas para soldar, material de aportación, sistemas de soldeo, incidentes durante el soldeo).
      - Soldadura eléctrica por arco. Grupos transformadores: tipos, electrodos: tipos.
    - Uniones soldadas:
      - Plomo-plomo.
      - Cobre-cobre, bronce o latón.
      - Acero-acero.
      - Acero-cobre, bronce, latón.
      - Acero-plomo (con manguito).
      - Latón-latón, bronce.
      - Bronce-bronce.
  - Accesorios:
    - De tuberías.
    - Para sujeción de tuberías (soportes y abrazaderas).
    - Pasamuros: de fachada, interiores a la vista, de techo.
    - Fundas o vainas.
    - Protecciones mecánicas de tuberías de plomo.
- INSTALACIONES DE TUBERIAS, PRUEBAS Y ENSAYOS, RD 1853/1.993, B.O.E. de 24-11-1.993
- INSTALACIONES DE CONTADORES, RD 1853/1.993, B.O.E. de 24-11-1.993
- VENTILACION DE LOCALES, R.D. 1853/1.993, B.O.E. de 24-11-1.993:
  - Evacuación de gases quemados.
  - Entrada de aire para la combustión.
  - Ventilación.
- Quemadores.
  - Generalidades. Quemadores atmosféricos: de llama blanca, de llama azul e infrarrojos.
  - Descripción (inyector, órganos de regulación de aire primario, mezclador o Venturi, cabeza del quemador).
  - Funcionamiento (porcentaje de aireación primaria, estudio de las llamas. Desprendimiento. Retorno, estabilidad, puntas amarillas. Factores que influyen en la estabilidad y aspecto de las llamas.
- Dispositivos de protección y seguridad de aparatos.
  - Definición.
  - Tipos:
    - Bimetálicos. Descripción y funcionamiento.
    - Termopares. Descripción y funcionamiento.



- Analizadores de atmósfera. Descripción y funcionamiento.
- Termostatos. Descripción y funcionamiento.
- Dispositivos de encendido.
  - Por efecto piezo eléctrico.
  - Por chispa eléctrica.
  - Por resistencia eléctrica.
  - Encendido programado.
- Aparatos de utilización.
  - Aparatos domésticos de cocción: tipos y características. Conexiones admisibles. Dispositivos de regulación. Dispositivos de protección y seguridad. Dispositivos de encendido.
  - Aparatos domésticos para la producción de agua caliente sanitaria: aparatos de producción instantánea y acumuladores. Condiciones de instalación. Características de funcionamiento y dispositivos de regulación. Dispositivos de protección y seguridad. Dispositivos de encendido.
  - Aparatos domésticos de calefacción fijos: calderas de calefacción y producción de agua caliente sanitaria. Radiadores murales. Generadores de aire caliente. Condiciones de instalación. Características de funcionamiento. Dispositivos de protección y seguridad. Recomendaciones para la puesta en marcha. Dispositivos de encendido.
  - Estufas móviles: tipos y características. Dispositivos de protección y seguridad.
  - Aparatos "populares": tipos y características.
  - Presiones de funcionamiento de los aparatos de utilización doméstica.
  - Comprobación del funcionamiento de los aparatos.
- Accesorios de las instalaciones de gas.
  - Llaves: clasificación y características.
  - Reguladores: misión y tipos.
  - Contadores: misión y tipos.
  - Deflectores: misión y tipos.
  - Detectores de fugas.
- Botellas de GLP de contenido inferior a 15 kilogramos.
  - Descripción y tipos.
  - Funcionamiento.
  - Válvulas y reguladores.
  - Instalación (normativa).
- Esquema de instalaciones.
  - Croquización.
  - Uso de tablas y gráficas.
  - Simbología de gas.
  - Esquemas de instalaciones.
- Cálculo de instalaciones receptoras.
  - Datos necesarios:
    - Características del gas: PCS. Presión mínima de entrada. Pérdida de carga admisible.
    - Consumo de gas: Recuento de potencias de aparatos. Coeficiente de simultaneidad.
    - Trazado de la conducción: Longitudes reales. Longitudes equivalentes de cálculo.
    - Anexos: Tablas de consumo de gas por aparato en m/h o kh/h. Tablas de determinación de diámetro de tubería en función de: Caudal. Longitud de cálculo. Pérdida de carga admitida para cada tipo de gas.
    - Ejemplo de cálculo. Forma de operar.
- Seguridad y emergencias.
  - Riesgos específicos de la industria del gas.
  - Incendios, deflagraciones y detonaciones: triángulo de fuego. Clases de fuego. Prevención, protección y extinción. Deflagraciones.

- Intoxicaciones: del gas en sí. De los productos de la combustión. Síntomas de intoxicación y medidas de emergencia.
- Recomendaciones generales ventilación y estanqueidad. Detección de fugas. Subsanación de fugas de gas. Reglaje de quemadores.
- PROGRAMA DE REGLAMENTACION PARA INSTALADOR -IG-I.
  - Reglamento General del Servicio Público de Gas Ciudad (Decreto de 26 de Octubre de 1.973) (Capítulo III y IV).
  - Normas del Reglamento (Decreto de 14 de Diciembre de 1.983) que modifica el art. 27 del Reglamento General.
  - Real Decreto 1853/1.993, de 22 de Octubre de 1.993 (B.O.E. n1 281 de 24-11-1.993), por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.
  - Normas a que deben someterse las botellas de GLP y su instalación (R.D. de 25 de Febrero de 1.963).
  - Reglamentos de aparatos que utilizan combustibles gaseosos y sus anexos (Decreto de 7 de Marzo de 1.974) (Artículos 7 y 13).
  - Orden por la que se aprueba la Instrucción sobre Instaladores Autorizados de Gas y Empresas Instaladoras (B.O.E. n1 8 de 9 de Enero de 1.986) (Parte correspondiente).
  - Orden por la que se aprueba la Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de instalaciones receptora de gas.
  - Cualquier otra disposición relativa a las instalaciones de la competencia de esta categoría de instalador, vigente en el momento de las pruebas de aptitud.

#### C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Puntualidad.
- Responsabilidad profesional.
- Sentido de la estética.
- Autonomía en el trabajo, dentro de sus competencias profesionales.
- Conservación y mantenimiento de herramienta y maquinaria.
- Racionalización del trabajo, para evitar pérdidas de tiempo y riesgos de accidentes.
- Aprovechamiento de materiales.
- Análisis de procedimiento para solucionar posibles problemas técnicos.
- Ordenación y limpieza del puesto de trabajo.
- Trabajo en equipo con otros compañeros.
- Método para verificar la calidad de los trabajos realizados.
- Idoneidad y aplicación de nuevos productos.
- Tomar todas las precauciones en Seguridad y Salud Laboral.

#### **14. Denominación del módulo:**

INSTALADOR DE GAS EN INSTALACIONES RECEPTORAS COMUNES EN EDIFICIOS, IG-II.

#### **15. Objetivo del módulo:**

Capacitar al alumno para calcular, construir y montar instalaciones receptoras comunes de gas, en el interior de los edificios, usando gases combustibles de las diferentes familias, aparatos de uso doméstico e industrial, cumpliendo las Normas Técnicas y la Reglamentación vigente en Seguridad y Salud Laboral.

El contenido de este curso, es el necesario y suficiente para obtener el carné de Instalador de Gas, categoría IG-II, previo examen en el Organismo Territorial Competente.

#### **16. Duración del módulo:**

375 horas.

#### **17. Contenidos formativos del módulo:**

##### A) Prácticas

###### ■ Tuberías.

- Croquis, trazado y medición de tuberías.
- Curvado de tubos.
- Corte de tubos.
- Soldeo de tubos de cobre, plomo y accesorios.
- Injertos y derivaciones.
- Uniones mecánicas: racores, ermetos o similares, bridas.
- Fijación de tuberías y colocación de protecciones (tubos de plomo), pasamuros, vainas y sellado.
- Pruebas de resistencia y estanqueidad.
- Pruebas de inertización.
- Evacuaciones y ventilaciones. Ejecución con tubos metálicos y rígidos, tubos flexibles y otros materiales. Montaje de deflectores y cortavientos. Colocación de rejillas.

###### ■ Aparatos:

- Identificación de los elementos y dispositivos fundamentales de diferentes aparatos de utilización doméstica.
- Conexión y puesta en marcha de un aparato de cocción. Ajuste del aire primario de los quemadores. Comprobación del funcionamiento del dispositivo de seguridad.
- Montaje, conexión y puesta en marcha de un aparato de producción de agua caliente instantáneo. Comprobación del funcionamiento del dispositivo de seguridad.
- Adaptación de aparatos de cocción a gases de distintas familias. Comprobación del funcionamiento de los aparatos con cada tipo de gas.
- Adaptación de aparatos de producción de agua caliente y calefacción a gases de distintas familias. Comprobación del funcionamiento de los aparatos con cada tipo de gas.

###### ■ Práctica final:

- Realización práctica de una instalación con: gas canalizado, botellas de GLP, de más de 15 kg.

##### B) Contenidos teóricos

###### ■ Matemáticas.

- Números enteros y decimales.
- Operaciones básicas con números enteros y decimales (máximo 4 enteros y 3 decimales).
- Números quebrados. Reducción de un número quebrado a un número decimal.
- Proporcionalidades.

- Regla de tres simple.
- Porcentajes.
- Sistema internacional de unidades. Longitud (m, dm, cm, mm).
- Superficie ( $m^2$ ,  $dm^2$ ,  $cm^2$  y  $mm^2$ ). Volúmenes ( $m^3$ ,  $dm^3$ , litro,  $cm^3$  y  $mm^3$ ).
- Líneas: rectas y curvas, paralelas y perpendiculares, horizontales verticales o inclinadas.
- Angulo: denominación. Unidades angulares (sistema sexagesimal), Angulo recto, agudo, obtuso. Concepto de pendiente.
- Polígonos: cuadrado, triángulo y rectángulo.
- Círculo: diámetro. Circunferencia.
- Superficies. Areas del cuadrado, triángulo y rectángulo.
- Volúmenes: paralelepípedos.
- Representaciones de prácticas.
- Física.
  - La materia: partícula, molécula, átomo, molécula simple, molécula compuesta. Sustancia simple y compuesta.
  - Estados de la materia: estado sólido, estado líquido, estado gaseoso. Movimiento de las moléculas. Forma y volumen. Choques entre moléculas.
  - Fuerza, masa, aceleración y peso: conceptos. Unidades del SI.
  - Masa volumétrica y densidad relativa: conceptos. Unidades del SI.
  - Presión: concepto de presión, presión estática. Diferencia de presiones. Principio de Pascal. Unidades (Par, bar). Presión atmosférica. Presión absoluta y presión relativa o efectiva. Manómetros: de líquido y metálicos. Otras unidades de presión: mca, mmHg, atm. Pérdida de carga.
  - Energía, potencia y rendimiento.
    - Concepto de energía. Sus clases. Unidades SI y equivalencias.
    - Concepto de potencia. Fórmula de la potencia. Unidades SI.
    - Concepto de rendimiento. Su expresión.
  - El calor.
    - Concepto de calor. Unidades SI. Calor específico. Intercambio de calor. Cantidad de calor. PCS y PCI.
  - Temperatura.
    - Concepto, medidas, escalas Celsius o Centrígrada.
  - Efectos del calor.
    - Dilatación, calor sensible, cambios de estado: fusión, solidificación, vaporización y condensación.
  - Transmisión del calor.
    - Por conducción, materiales conductores, aislantes y refractarios.
    - Por convección.
    - Por radiación.
    - Radiaciones de infrarrojos visibles y ultravioleta.
    - Caudal: concepto y unidades ( $m^3/h$  y  $kg/h$ )
    - Efecto Venturi: aplicaciones.
    - Relaciones PTV en los gases: ecuación de los gases perfectos.
    - Transformación a temperatura constante. Transformación a volumen.
  - Tensión de vapor (botellas de GLP).
  - Nociones de electricidad.
    - Tensión, resistencia, intensidad: concepto y unidades.
    - Potencia y energía: concepto y unidades.
  - Cuerpos aislantes y conductores.
  - Ley de Ohm. Efecto Joule. Ejemplos aplicados a la soldadura.

- Química.
  - Elementos y cuerpos químicos presentados en los gases combustibles: Nitrógeno, Oxígeno, compuestos de carbono (CO<sub>2</sub> y CO). Hidrocarburos (GLP), METANO, ETANO, PROPANO, BUTANO.
  - El aire como mezcla.
  - Gases combustibles comerciales: familias, gas manufacturado, aire propanado, aire metanado, gases licuados del petróleo (butano y propano), gas natural: obtención y características (composición, PCS, densidad relativa, humedad).
  - Combustión: combustible y comburente. Reacciones de combustión. Combustión completa e incompleta. Aire primario y secundario. Llama blanca y azul. Temperatura de ignición y de inflamación. Poder calorífico superior.
- Materiales, uniones y accesorios.
  - Tuberías.
    - Tubería de plomo. Características técnicas y comerciales.
    - Tubería de acero. Características técnicas y comerciales.
    - Tubería de cobre. Características técnicas y comerciales.
    - Tubería flexible. Características técnicas y comerciales.
  - Uniones.
    - Uniones mecánicas:
      - Bridas. Definición y utilización.
      - Racores. Definición y utilización.
      - Ermeto o similares. Definición y utilización.
    - Tipos de soldadura:
      - Soldadura de plomo-plomo: desoxidantes, aleaciones para soldar, soplete de propano-butano, lamparilla a gasolina.
      - Soldadura por capilaridad: blanda y fuerte.
      - Soldadura oxiacetilénica (botella + monorreductores, soplete, llamas para soldar, material de aportación, sistemas de soldeo, incidentes durante el soldeo).
      - Soldadura eléctrica por arco. Grupos transformadores: tipos, electrodos: tipos.
    - Uniones soldadas:
      - Plomo-plomo.
      - Cobre-cobre, bronce o latón.
      - Acero-acero.
      - Acero-cobre, bronce, latón.
      - Acero-plomo (con manguito).
      - Latón-latón, bronce.
      - Bronce-bronce.
  - Accesorios:
    - De tuberías.
    - Para sujeción de tuberías (soportes y abrazaderas).
    - Pasamuros: de fachada, interiores a la vista, de techo.
    - Fundas o vainas.
    - Protecciones mecánicas de tuberías de plomo.
- INSTALACIONES DE TUBERIAS, PRUEBAS Y ENSAYOS, RD 1853/1.993, B.O.E. de 24-11-1.993
- INSTALACIONES DE CONTADORES, RD 1853/1.993, B.O.E. de 24-11-1.993
- VENTILACION DE LOCALES, R.D. 1853/1.993, B.O.E. de 24-11-1.993:
  - Evacuación de gases quemados.
  - Entrada de aire para la combustión.
  - Ventilación.
- Quemadores.

- Generalidades. Quemadores atmosféricos: de llama blanca, de llama azul e infrarrojos.
- Descripción (inyector, órganos de regulación de aire primario, mezclador o Venturi, cabeza del quemador).
- Funcionamiento (porcentaje de aireación primaria, estudio de las llamas. Desprendimiento. Retorno, estabilidad, puntas amarillas. Factores que influyen en la estabilidad y aspecto de las llamas.
- Dispositivos de protección y seguridad de aparatos.
  - Definición.
  - Tipos:
    - Bimetálicos. Descripción y funcionamiento.
    - Termopares. Descripción y funcionamiento.
    - Analizadores de atmósfera. Descripción y funcionamiento.
    - Termostatos. Descripción y funcionamiento.
- Dispositivos de encendido.
  - Por efecto piezo eléctrico.
  - Por chispa eléctrica.
  - Por resistencia eléctrica.
  - Encendido programado.
- Aparatos de utilización.
  - Aparatos domésticos de cocción: tipos y características. Conexiones admisibles. Dispositivos de regulación. Dispositivos de protección y seguridad. Dispositivos de encendido.
  - Aparatos domésticos para la producción de agua caliente sanitaria: aparatos de producción instantánea y acumuladores. Condiciones de instalación. Características de funcionamiento y dispositivos de regulación. Dispositivos de protección y seguridad. Dispositivos de encendido.
  - Aparatos domésticos de calefacción fijos: calderas de calefacción y producción de agua caliente sanitaria. Radiadores murales. Generadores de aire caliente. Condiciones de instalación. Características de funcionamiento. Dispositivos de protección y seguridad. Recomendaciones para la puesta en marcha. Dispositivos de encendido.
  - Estufas móviles: tipos y características. Dispositivos de protección y seguridad.
  - Aparatos "populares": tipos y características.
  - Presiones de funcionamiento de los aparatos de utilización doméstica.
  - Comprobación del funcionamiento de los aparatos.
- Adaptación de aparatos a otros tipos de gas.
  - Requisitos necesarios.
  - Operaciones fundamentales para la adaptación de aparatos de cocción.
  - Operaciones fundamentales para la adaptación de aparatos de producción de agua caliente y calefacción.
  - Adaptación de aparatos industriales.
  - Comprobación del funcionamiento de los aparatos tras su adaptación.
- Accesorios de las instalaciones de gas.
  - Llaves: clasificación y características.
  - Reguladores: Misión y tipos.
  - Contadores: Misión y tipos.
  - Deflectores: Misión y tipos.
  - Limitadores de presión - caudal.
  - Inversores.
  - Válvulas de solenoide.
  - Juntas dieléctricas.
  - Dispositivo de recogida de condensado.
  - Racores de botella.
  - Liras.
  - Indicadores visuales.

- Válvulas de exceso de flujo.
- Válvulas de retención.
- Detectores de fugas.
- Botellas de GLP de contenido inferior a 15 kilogramos.
  - Descripción y tipos.
  - Funcionamiento.
  - Válvulas y reguladores.
  - Instalación (normativa).
- Esquema de instalaciones.
  - Croquización.
  - Uso de tablas y gráficas.
  - Simbología de gas.
  - Planos y esquemas de instalaciones.
- Cálculo de instalaciones receptoras.
  - Datos necesarios:
    - Características del gas: PCS. Presión mínima de entrada. Pérdida de carga admisible.
    - Consumo de gas: Recuento de potencias de aparatos. Coeficiente de simultaneidad.
    - Trazado de la conducción: Longitudes reales. Longitudes equivalentes de cálculo.
    - Anexos: Tablas de consumo de gas por aparato en m<sup>3</sup>/h o kh/h. Tablas de determinación de diámetro de tubería en función de: Caudal. Longitud de cálculo. Pérdida de carga admitida para cada tipo de gas.
    - Ejemplo de cálculo. Forma de operar.
- Depósitos móviles de GLP superiores a 15 kilogramos.
  - Tipos: descripción.
  - Funcionamiento.
  - Instalación (Normativa).
- Seguridad y emergencias.
  - Riesgos específicos de la industria del gas.
  - Incendios, deflagraciones y detonaciones: triángulo de fuego. Clases de fuego. Prevención, protección y extinción. Deflagraciones.
  - Intoxicaciones: del gas en sí. De los productos de la combustión. Síntomas de intoxicación y medidas de emergencia.
  - Recomendaciones generales ventilación y estanqueidad. Detección de fugas. Subsanación de fugas de gas. Reglaje de quemadores.
- PROGRAMA DE REGLAMENTACION PARA INSTALADOR -IG-II.
  - Reglamento General del Servicio Público de Gas Ciudad (Decreto de 26 de Octubre de 1.973) (Capítulo III y IV).
  - Normas del Reglamento (Decreto de 14 de Diciembre de 1.983) que modifica el art. 27 del Reglamento General.
  - Real Decreto 1853/1.993, de 22 de Octubre de 1.993 (B.O.E. n1 281 de 24-11-1.993), por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales.
  - Normas a que deben someterse las botellas de GLP y su instalación (R.D. de 25 de Febrero de 1.963).
  - Orden por la que se aprueba la Instrucción sobre Instaladores Autorizados de Gas y Empresas Instaladoras (B.O.E. n1 8 de 9 de enero de 1.986) (Parte correspondiente).
  - Orden por la que se aprueba la Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de instalaciones receptoras de gas.
  - Normas a que deben supeditarse las instalaciones de GLP con depósitos móviles de capacidad superior a 15 kilogramos (Resolución del 24-7-1.963).
  - Cualquier otra disposición relativa a las instalaciones de la competencia de esta categoría de instalador, vigente en el momento de las pruebas de aptitud.

### C) Contenidos relacionados con la profesionalidad

- Puntualidad.
- Responsabilidad profesional.
- Sentido de la estética.
- Autonomía en el trabajo, dentro de sus competencias profesionales.
- Conservación y mantenimiento de herramienta y maquinaria.
- Racionalización del trabajo, para evitar pérdidas de tiempo y riesgos de accidentes.
- Aprovechamiento de materiales.
- Análisis de procedimiento para solucionar posibles problemas técnicos.
- Ordenación y limpieza del puesto de trabajo.
- Trabajo en equipo con otros compañeros.
- Método para verificar la calidad de los trabajos realizados.
- Idoneidad y aplicación de nuevos productos.
- Tomar todas las precauciones en Seguridad y Salud Laboral.