



**ingenieros**  
BIZKAIA

*Industria Ingeniaritzako Gradudunen eta Ingeniari  
Tekniko Industrialen Bizkaiko Elkargo Ofiziala*

*Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería  
e Ingenieros Técnicos Industriales de Bizkaia*

Curso

Diseño y Dimensionamiento de  
calefacción

ON LINE

23.02.2021 – 28.05.2021



## ▪ OBJETIVO

El objetivo de este curso es aprender a diseñar, calcular instalaciones de calefacción para bienestar de las personas dentro de los criterios de seguridad y eficiencia energética de la Normativa Actual. (RITE 2007 en su versión actualizada a fecha del curso).

También será útil para refrescar el dimensionado de componentes del sistema de calefacción: tuberías, emisores de calor, vaso de expansión, circulador, etc., o bien repasar el cálculo de la carga térmica teniendo en cuenta las pérdidas por transmisión cerramiento a cerramiento, ventilación y suplementos a tener en cuenta, utilizando una hoja de cálculo que quedará a disposición futura del alumno.

Este curso se centra en instalaciones domésticas de potencias hasta 70 kW que no necesitan la realización de Proyecto, ni Certificado de Dirección de Obra.

## ▪ DIRIGIDO A

Ingenieros Graduados y/o Masters, Ingenieros Técnicos Industriales, estudiantes de ingeniería y otros profesionales interesados en el diseño y dimensionado de componentes del sistema de calefacción.

## ▪ FECHAS

Del 23 de febrero de 2021 al 28 de mayo de 2021.

## ▪ DURACION

3 meses. Equivalente a 150 horas de formación.

## ▪ FORMATO

Curso online con Tutor para resolver cualquier duda referente al propio contenido del curso.

### **Javier Ponce Garcia**

Ingeniero Técnico Industrial.

Graduado en Ingeniería Eléctrica.

Master en PRL por la Universidad de Castilla La Mancha.

## ▪ PROGRAMA

### **Tema 1. Introducción a los sistemas de calefacción doméstica. Subsistemas principales.**

#### 1.1. Generador de calor. Tipos.

(Centrado en calderas, hablar tipos por energía: BC, calderas y calderas eléctricas. también por construcción: sobrepresionadas, depresionadas, o por construcción interna en cuanto a EE: estándar, baja temperatura y condensación).

#### 1.2. Emisores de calor. Distintos tipos

(hablar de suelo radiante, fancoils, aerotermos, suelo radiante, paneles radiantes, emisores de baja temperatura, quizás zócalo radiante, radiadores de distintos tipos como chapa, paneles chapa, aluminio, hierro fundido, toalleros), aerotermos.

#### 1.3. Distribución y bombeo.

Tipos de distribución: monotubo vs bitubo. Retorno directo vs retorno invertido. Circulación forzada y circulación natural por gravedad. Otros sistemas: colectores. Quizás distribución superior o inferior, pero eso es más de centralizadas.

Material de las tuberías. Tuberías plásticas y sistemas de unión.

Circuladores actuales.

#### 1.4. Regulación y control.

Elementos de las instalaciones: termostatos, sondas, válvulas mezcladoras y diversoras, regulación climática.

1.5. Otros subsistemas: contabilización de consumos, energías renovables, recuperación de energía, sistema evacuación de los PdC.

Parte práctica:

Marcado energético actual de los productos de calefacción: calderas, acumuladores hasta 500 litros, y sistemas solares hasta 70 kW. Metodología para obtención de un etiquetado de conjunto, mejora de calificación de la instalación. Manejo Programa Excel para obtención de la etiqueta de un conjunto.

## Tema 2. Calderas de Calefacción. Tipos.

Elementos de una caldera convencional (hogar, paso de humos, caja de humos).

Combustión y combustibles.

Tipología por diseño constructivo: ST, BT, o CND.

Quegador: atmosférico, forzado.

Rendimiento. Consumo calorífico. Potencia útil.

Componentes de una caldera mural, calentador ACS. Diferentes tecnologías: calderas y calentadores atmosféricos, estancas, etc. Calderas actuales de condensación.

Parte práctica:

Ejercicios prácticos de obtención del rendimiento, potencia útil, consumo calorífico.

Sistema Internacional de Medidas. Unidades de potencia, energía, tiempo y caudal. Factores de conversión.

## Tema 3. Componentes de la instalación de calefacción.

Elementos de seguridad (interruptor de flujo, válvula de seguridad, vaso de expansión, termostato de seguridad, presostato de agua, presostato de humos y lo que se me ocurra).

Sistema de alimentación (llenado manual, recordar que no se pueden poner llenados automáticos) y sistema de vaciado (parcial para mantenimiento y punto de vaciado total de la instalación).

Otros componentes: Filtro, desfangador, aguja hidráulica, depósito de inercia, y lo que se me ocurra.

Valvulería: tipos de válvulas: esfera, asiento inclinado, equilibrado (dinámico, estático, cartuchos limitadores de caudal), retención (clapeta y muelle), de 2 y 3 vías, de los tipos todo-nada, y proporcionales. Válvula termostática.

Elementos de medición: termómetros (colocación), manómetros (glicerina o amortiguadores) antes y después de una bomba o intercambiador placas, pirómetro, contador de horas de funcionamiento, ....

Elementos de regulación.

Elementos de seguridad.

Otros componentes: recuperador de calor, equipo antiembalamiento, neutralizador de condensados, válvula descarga térmica, etc.

Parte práctica:

Repaso normativa sobre elementos de medición, control, contabilización, llenado y vaciado de la instalación.

## Tema 4. Esquema de principio.

Introducción a los esquemas de principio.

Introducción a esquemas de principio de salas de calderas. Elementos de seguridad y contabilización.

Parte práctica:

Vídeo comentado sobre diferentes esquemas de principio tipo.

### **Tema 5. Objetivo: Bienestar, confort e higiene.**

Parámetros que influyen en el bienestar térmico.

Temperatura de confort.

Calidad del aire. Sistemas actuales de ventilación de viviendas.

Higiene. Dotación de ACS. Precauciones para evitar riesgos por Legionella.

Parte práctica:

Repaso de la normativa actual en cuanto a bienestar e higiene.

### **Tema 6. Cálculo de la carga térmica. Pérdidas por transmisión.**

Método cálculo de la carga en calefacción.

Condiciones exteriores de diseño.

Ejemplos de pérdidas de transmisión por cerramiento.

Parte práctica:

Ejercicios prácticos de cálculo de pérdidas por transmisión.

Manejo de hoja Excel de cálculo.

### **Tema 7. Perdidas por ventilación.**

Calculo actual de un sistema de ventilación doméstica.

Caudales de ventilación mínimos para otros usos.

Obtención de las pérdidas por ventilación.

Parte práctica:

Ejercicios de cálculo de caudales de admisión y extracción en una vivienda.

Ejercicios de obtención del caudal mínimo de ventilación en otros usos.

Ejercicios de obtención de las pérdidas por ventilación.

### **Tema 8. Ejercicios de cálculo de carga térmica por calefacción.**

Suplementos usuales a considerar: orientación, varias fachadas exteriores, intermitencia de uso.

Ejemplos y ejercicios.

Uso de hoja cálculo para instaladores.

Parte práctica:

Manejo hoja Excel para obtener la carga térmica de una vivienda con varias estancias.

### **Tema 9. Potencia de un emisor de calor.**

Salto térmico del emisor. Potencia emitida.

Tablas de flujo de calor de un suelo radiante según acabado, separación de tuberías y temperatura de impulsión.

Factores que influyen en la potencia emitida por un radiador.

Parte práctica:

Ejercicios de obtención de la potencia de un emisor en base a su temperatura.

### **Tema 10. Cálculo de tuberías.**

Salto térmico de la instalación. Caudal necesario.

Pérdida de presión lineal.

Pérdidas de presión singulares (localizadas en componentes de la instalación, como filtros y contadores).

Selección del aislamiento de una red de tuberías. Tabla de pérdidas térmicas.

Parte práctica:

Ejercicios de obtención de caudales de agua en circuitos de calefacción.

Manejo de hoja de cálculo de pérdidas de presión en tuberías.

Tabla rápida de selección de tuberías para calefacción convencional por radiadores (salto térmico alto), y para otras aplicaciones como radiadores o fancoils (en las que se utiliza un salto térmico bajo).

Manejo del programa Aislam para obtención de las pérdidas térmicas en una tubería.

### **Tema 11. Selección del circulador.**

Pérdida de presión más desfavorable en un circuito.

Caudal total necesario en un circuito.

Punto de funcionamiento mínimo necesario en un circuito.

Curvas de los circuladores.

Uso aplicaciones/software selección circuladores comerciales.

Posibilidades de funcionamiento de los circuitos comerciales.

Parte práctica:

Manejo de algún software comercial para seleccionar el circulador en base al punto de funcionamiento de la instalación.

Hoja Excel para obtener el punto de funcionamiento de una instalación de un modo simplificado.

### **Tema 12. Diseño y dimensionado del vaso de expansión.**

Tipos de vasos de expansión (etiqueta del vaso de expansión).

Colocación del vaso de expansión.

Metodología de cálculo de la capacidad necesaria del vaso de expansión.

Tablas de selección rápida de vasos de expansión.

Cálculo de la tubería de conexión del vaso de expansión con la instalación.

Parte práctica:

Manejo de hoja Excel para calcular el vaso de expansión y estimar el volumen de agua de una instalación.

### **Tema 13. Selección de otros componentes.**

Válvulas de control. KV de una válvula.

Depósitos de inercia.

Separador hidráulico.

Parte práctica:

Ejercicios selección válvulas de control.

Manejo hoja Excel cálculos en depósitos de inercia. Energía y recomendación de volumen (para biomasa).

#### **Tema 14. Diseño y dimensionado de la chimenea.**

Diseño de la evacuación de los productos de la construcción. Normativa actual.

Criterios para seleccionar el material adecuado de la chimenea según Norma UNE 123.001.

Distancias de seguridad en cubierta.

Distancias de seguridad en fachadas y patios de ventilación.

Parte práctica:

Manejo del programa gratuito Dinakcalc para dimensionado de la chimenea.

#### **Tema 15. Diseño de la instalación.**

Criterios para seleccionar el generador sin sobredimensionarlo.

Criterios de trazado de las redes de tuberías (ubicación dilatadores, elementos de sujeción, aislamiento necesario).

Equilibrado

Ubicación de los elementos de emisión de calor.

Sistemas de control habituales: termostato de ambiente, válvulas termostáticas.

Criterios de diseño de un circuito monotubular.

Parte práctica:

Cálculo dilatación de tuberías.

Cálculo de la temperatura en un circuito monotubular ( $t^a$  entrada y salida de cada emisor).

#### **Tema 16. Electricidad básica para instaladores.**

Elementos de la instalación eléctrica (elementos de protección, maniobra y receptores eléctricos).

Cableado de componentes (fase y neutro).

Maniobra elementos de seguridad.

Cuadro eléctrico de una vivienda habitual. Circuitos.

Tipos de sondas (ntc, ptc). Vinculación entre resistencia y temperatura.

Uso del polímetro. Medición magnitudes eléctricas.

Elementos habituales de las instalaciones térmicas (termostatos, presostatos)

Cableado caldera.

Parte práctica:

Ejercicios de electricidad básica.

#### **Tema 17. Regulación y control.**

Funcionamiento de una instalación de calefacción con sonda exterior.

Mejora del rendimiento del sistema y del generador.

Selección de la pendiente de funcionamiento.

Parte práctica:

Ejercicios de cálculo de la pendiente de funcionamiento y obtención de la temperatura de impulsión en base de la temperatura exterior.

Manejo de hoja de cálculo.

#### **Tema 18. Ejercicio libre de diseño y dimensionado de una instalación térmica. Trabajo fin de curso.**

A partir de un plano de una vivienda, o uno que elija el alumno se propone realizar las siguientes tareas:

Calculo de la carga térmica necesaria.

Selección de los emisores.

Diseño y dimensionado de la red de tuberías.

Selección del circulador.

Cálculo del vaso de expansión.

Esquema de principio propuesto.

Otros cálculos: selección del generador, dimensionado chimenea, inercia, etc.

## Temas complementarios

### Tema 19. Incorporación de energías renovables.

Obligatoriedad de emplear energías renovables en las instalaciones térmicas. Situación actual de la sección HE 4 del CTE.

Información adicional:

Principio de funcionamiento de una bomba de calor geotérmica.

Biomasa. Elementos importantes en su instalación: depósito de inercia, sistema anticondensación, alimentación, etc.

Bomba de calor ambiente (aeroterminia). Criterios para consideración de energía renovable.

Fotovoltaica hidridada a una bomba de calor ambiente.

Energía solar térmica de baja temperatura.

Parte práctica:

Manejo del programa CHEq4 del IDAE para comprobación de la instalación solar térmica.

Manejo de algún software comercial para dimensionado básico (superficie captadores y volumen de acumulación) de una instalación solar térmica.

### Tema 20. Consumo energético medio de la instalación en condiciones normales.

Rendimiento medio de la instalación. Energía final consumida.

Obtención de la energía primaria consumida, y emisiones de CO2 atmosféricas.

Parte práctica:

Ejercicios prácticos de manejo de factores de paso para obtención de energía primaria y emisiones de CO2 de la atmósfera a partir de la energía final consumida y la fuente energética empleada.

Manejo de hoja Excel para obtención del consumo de energía de la instalación. Obtención de de la energía primaria consumida y emisiones de CO2 de la instalación.

### Tema 21. Documentación. Registro y Pruebas de la Instalación de Calefacción.

Obligatoriedad de registro de instalaciones térmicas.

Empresas térmicas habilitadas. Requisitos.

Obtención del carné de profesional de instalaciones térmicas en los edificios.



Parte práctica:

Explicación de impresos de memoria y certificado de la instalación de las CC.AA.

## **Tema 22. Acciones de mejora de la EE en las instalaciones de calefacción.**

Vídeo sobre diversos aspectos clave para la mejora de la eficiencia de las instalaciones de calefacción.

Introducción a la valoración de las medidas de ahorro energético. Amortización de la inversión.

Listados de propuestas de Medidas de Ahorro Energético (MAE) en los diferentes subsistemas de la instalación.

Parte práctica:

Ejercicios de comparación de rentabilidad de inversiones.

Manejo de hoja Excel básica.

## **Tema 23. Análisis de la combustión.**

Tipos de combustión. Combustión completa con exceso de aire. Productos de la combustión.

Procedimiento para la toma de muestras de humos.

Interpretación de resultados.

Aspectos para mejorar la combustión. Pérdidas por inquemados y pérdidas de calor sensible por la chimenea.

Fórmula de Siegert.

Potencia de combustión y desajuste de potencia. Procedimiento para determinar la potencia de combustión con diferentes combustibles.

Parte práctica:

Ejercicios sobre combustión y PdC.

Ejercicios sobre potencia de combustión.

## **Tema 24. Obligaciones de mantenimiento de la instalación.**

Periodicidad y labores del mantenimiento preventivo.

Empresa mantenedora o asesora energética del titular de la instalación.

Criterios para confeccionar el Manual de Uso y Mantenimiento de la Instalación.

Parte práctica:

Repaso normativa actual sobre mantenimiento preventivo y gestión energética del mantenedor de la instalación.

## **Tema 25. Biblioteca técnica.**

Normativa actualizada.

Guías Técnicas.

Enlaces de interés.

## ■ CUOTA DE INSCRIPCION

### Colegiados:

240,00 euros. (Exento de IVA).

### Estudiantes de Escuelas de Ingeniería:

240,00 euros. (Exento de IVA).

### General:

280,00 euros. (Exento de IVA). (Sujetos a plazas disponibles).

## ■ FORMA DE INSCRIPCION

A través de la Web del Colegio [www.ingenierosbizkaia.eus](http://www.ingenierosbizkaia.eus). Ruta - Ventanilla Única > Cursos y Jornadas > Formación On-Line

Presencial, en las oficinas del Colegio rellenando el impreso de Solicitud de Inscripción. Teléfono de contacto del Colegio 94 439.60.83

## ■ FINALIZACION DEL PLAZO DE INSCRIPCION

22 de febrero de 2021.

## ■ OBSERVACIONES

Aquellos alumnos, a quienes la empresa para la cual trabajan, les abone la matrícula del curso, lo pondrán en conocimiento de la Secretaría del Colegio, llamando al 94 439.60.83, con el fin de emitir la factura correspondiente.

PLAZAS LIMITADAS. Las anulaciones que se produzcan a partir del día de finalización de inscripción comportarán la pérdida del importe total de la cuota.