

INSTALACIONES II

Aprobada por el Consejo de Departamento de Construcciones Arquitectónicas, en sesión del 30/06/2016.

Curso 2016-2017La única Guía Docente oficial, a efectos de convalidaciones, es la del sitio web de este Departamento (dca.ugr.es). (Fecha última actualización: 30/06/2016)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
ESTRUCTURAS E INSTALACIONES DE LA EDIFICACIÓN II	INSTALACIONES DE EDIFICACIÓN II	3º	5º (1º)	6	Obligatoria
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
- Adelaida Martín Martín - Antonio Ruiz Sánchez - Germán Ríos García - Manuel Gómez Pastor			Dirección de contacto: E.T.S de Ingeniería de la Edificación. Av. Severo Ochoa, s/n Granada.		
			Correo electrónico: El correo electrónico de cada profesor puede consultarse en acceso identificado y en la página web del departamento http://dca.ugr.es/?page_id=133 .		
			HORARIO DE TUTORÍAS Por dificultad de expresar con claridad los horarios de tutorías detallados de todo el profesorado y cuatrimestres en este cuadro, así como las alteraciones que se puedan producir a lo largo del curso por situaciones imprevistas y aplicación del plan de sustituciones, los correspondiente horarios deberán consultarse en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Edificación					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener aprobada la asignatura de Instalaciones I.					


ugr | Universidad
de Granada

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 1 / 13



e6sR8nd57CY5SdSgwGi1L35CKCJ3NmbA

 La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
Instalaciones en los edificios: características y singularidades. Criterios de elección. Ejecución de las instalaciones. Normativa, control, planificación, verificación y recepción de instalaciones del edificio. Mantenimiento de las instalaciones.
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
Aptitud para aplicar la normativa específica sobre instalaciones al proceso de la edificación. Capacidad para desarrollar constructivamente las instalaciones del edificio, controlar y planificar su ejecución y verificar las pruebas de servicio y de recepción, así como su mantenimiento. Conocimiento de las características y singularidades de las instalaciones de los edificios. Capacidad para elegir el mejor sistema. Genéricas Teniendo en cuenta que se pretende la formación de un especialista en la ingeniería del proceso constructivo, entendemos que la materia impartida debe atender a desarrollar en los alumnos las competencias necesarias para desempeñar las siguientes funciones: ▪ Diseñar y proyectar los distintos tipos de instalaciones generales y específicas requeridas por la edificación. ▪ Gestionar permisos y licencias para la autorización, inicio y puesta en servicio de las instalaciones diseñadas. ▪ Gestionar la petición de ofertas, selección de las mismas y adjudicación de las obras de ejecución de todas y cada una de las instalaciones diseñadas. ▪ Planificar la ejecución de las instalaciones y coordinar con los distintos agentes del proceso constructivo la forma y tiempos de ejecución de aquellas para evitar retrasos, modificaciones a posteriori e interferencias. ▪ Gestionar y dirigir la ejecución de las instalaciones, controlando la calidad e idoneidad de los componentes y materiales utilizados y su adecuación al proyecto, así como su correcta instalación. ▪ Implantar en la obra sistemas acreditados de calidad y llevar a cabo el control y seguimiento de los mismos. ▪ Cumplir y hacer cumplir, con todo rigor, la normativa de seguridad en la obra ▪ Diseñar el plan o planes de mantenimiento post obra, que deberá incluir, necesariamente, los planos de trazado y detalle reales de las distintas instalaciones ejecutadas, así como características fundamentales de sus componentes. A la finalización de la carrera universitaria, los alumnos tendrán la capacidad de: ▪ Resolver problemas y asesorar a otros en su resolución ▪ Dirigir y coordinar equipos humanos de trabajo ▪ Tomar iniciativas y responsabilizarse con ellas ▪ Gestionar la prevención de accidentes y la preservación de la salud de los trabajadores ▪ Gestionar la calidad en los sistemas de trabajo ▪ Gestionar la protección y preservación del medio ambiente ▪ Redactar informes y hacer peritaciones Y todo ello en armonía y concordancia con: - Las Leyes - Las Normas y Reglamentos - Las Instrucciones Técnicas - Las instrucciones de uso de materiales y componentes - Las buenas prácticas constructivas



ugr | Universidad
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 2 / 13



e6sR8nd57CY5SdSgwGi1L35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)
Se pretende que el alumno se introduzca en una parte de la arquitectura, en muchos casos no tan aparente como su imagen externa, pero sí cada día más importante: las instalaciones. Se adentrará el alumno en el mundo del conocimiento de las instalaciones básicas de los edificios, y en particular de las instalaciones de climatización, ventilación, baja tensión e iluminación, todo ello en sus vertientes de proyecto y dimensionamiento, desarrolladas desde los puntos de conexión con el edificio. Todo ello basándose en la aplicación del nuevo Código Técnico de la Edificación u otras normativas específicas. Se pretende en último caso alcanzar a plantear, desarrollar y calcular cada una de estas instalaciones para lograr una competencia profesional coherente con las atribuciones y responsabilidades que tiene el graduado de Edificación ante la sociedad en el proyecto y dirección de las obras. Los objetivos generales de la asignatura de Instalaciones I, son que el estudiante alcance: - La capacidad de adquirir una forma de pensar crítica y científica, anteponiendo la comprensión y el análisis objetivo de los problemas a fórmulas y rutinas mal aprendidas, de memoria, para poder aplicar a su solución el sentido común y las tecnologías que, en cada momento, se ofrecen al técnico para construir instalaciones que respondan a las demandas de utilidad y confort de la ciudadanía y al esfuerzo social y económico que, en todo caso, representa el proceso constructivo. - La capacidad de presentar, justificar y defender un trabajo de elaboración propia, en base a opiniones y/o razonamientos bien documentados, reflexionados y asumidos, para transmitirlo con conocimiento y seguridad, y hacerlo comprensible y viable ante terceros. - La capacidad para comprender de forma clara el funcionamiento real de cada una de las instalaciones de la edificación - La capacidad para comprender y aprehender su papel y su responsabilidad en el desarrollo del proceso edificatorio en general y, del diseño y ejecución de las instalaciones en particular. - La capacidad para comprender y aprehender que el proceso constructivo no termina cuando se termina el edificio, sino que éste está destinado a una larga vida a lo largo de la cual será necesario conservar y mantener en perfecto estado de funcionamiento sus instalaciones y que, en consecuencia, el diseño de aquel debe atender, con atención preferente, a posibilitar el mantenimiento y la reparación o renovación fácil de sus instalaciones. - La capacidad para analizar funcional y técnicamente las diferentes instalaciones interiores de edificios, interpretando los esquemas de las mismas y describiendo su funcionamiento. - La capacidad de aplicar las leyes y reglas más relevantes en el análisis y cálculo de las principales magnitudes propias de las instalaciones interiores de edificios, siguiendo los procedimientos normalizados en la reglamentación vigente. - La capacidad para diagnosticar averías en instalaciones interiores de edificios y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.
TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA
TEMARIO TEÓRICO: BLOQUE I: INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN BLOQUE II: ILUMINACIÓN BLOQUE III: VENTILACIÓN BLOQUE IV: CLIMATIZACIÓN BLOQUE I: INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN CAP 1 CONCEPTOS GENERALES

- 1.1.- CORRIENTE CONTINUA.
 1. Circuito eléctrico
 2. Corriente eléctrica
 3. Magnitudes del circuito eléctrico
 4. Conductores y aislantes
 5. Relación entre intensidad, tensión y resistencia eléctrica.
 6. Potencia eléctrica.
 7. Energía eléctrica.
 8. Circuitos eléctricos y conexión de receptores.
- 1.2.- CORRIENTES ALTERNAS.
 1. Generación de la corriente alterna.
 2. Tensión alterna.
 3. Intensidad alterna.
 4. Resistencias en un circuito de corriente alterna.
 5. Potencia eléctrica en corriente alterna.
 6. Clases de potencias en corriente alterna.
 7. Factor de potencia.
 8. Energía eléctrica en corriente alterna
- 1.3.- CORRIENTES TRIFÁSICAS.
 1. Corrientes polifásicas: sistema trifásico.
 2. Conexiones en estrella y en triángulo.
 3. Sistemas equilibrados y desequilibrados.
 4. Potencias de los sistemas trifásicos

CAP 2 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN LOS EDIFICIOS

- 1.1.- INTRODUCCIÓN: PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y SUMINISTROS ELÉCTRICOS.
 - 1.1.1. DISTRIBUCIÓN EN LA RED DE BAJA TENSIÓN (400 ó 230 V).
 - Conceptos generales.
 - Elementos integrantes: zanjas y tubos, arquetas y cables.
- 1.2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.
- 1.3.- PARTES DE LA INSTALACIÓN.
 - 1.3.1. ACOMETIDA.
 - 1.3.1.1. Acometida en alta tensión.
 - 1.3.1.2. Acometida en baja tensión.
 - 1.3.2. INSTALACIÓN DE ENLACE.
 - 1.3.2.1. Instalación de enlace: partes.
 - 1.3.2.1.1. Caja General de Protección.
 - 1.3.2.1.2. Línea General de alimentación.
 - 1.3.2.1.3. Centralización de contadores.
 - 1.3.2.1.4. Derivaciones individuales.
 - 1.3.3. INSTALACIÓN EN EL INTERIOR DE LAS VIVENDAS Y SERVICIOS GENERALES.
 - 1.3.3.1. Grados de electrificación.
 - 1.3.3.2. Puntos de utilización.
 - 1.3.3.3. Cuadros de distribución de viviendas.
 - 1.3.3.3.1. Dispositivos de Mando y Protección.
 - 1.3.3.3.2. Interruptor Control de Potencia.
 - 1.3.3.4. Instalación interior de la vivienda.
 - 1.3.3.5. Esquema en planta de la Instalación de Enlace y de los Servicios Generales.
 - 1.3.3.6. Líneas de Servicios Generales.



ugr | Universidad
de Granada

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 4 / 13



e6sR8nd57CY5SdSgwGi1L35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 1.3.3.7. Línea de Alumbrado.
- 1.3.3.8. Líneas de Fuerza Motriz.
- 1.3.3.9. Esquemas generales de uso común en edificios para viviendas.
- 1.4.- DISEÑO GENERAL DE LA INSTALACIÓN.
 - 1.4.1. Principios generales de diseño en viviendas (ict-bt-26)
 - 1.4.2. Mecanismos eléctricos
 - 1.4.3. Los conductores eléctricos
 - 1.4.4. El nivel de aislamiento de los conductores
 - 1.4.5. Ejecución de las instalaciones interiores: tubos, canalizaciones y conductos de fábrica
 - 1.4.6. Dimensionado de los tubos de protección
 - 1.4.7. Cajas de registro o derivación
 - 1.4.8. Ejemplo de ejecución de una instalación interior
 - 1.4.9. Ejemplo de apertura de huecos y rozas para las instalaciones eléctricas.
- 1.5.- INSTALACIONES INTERIORES, DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCIÓN.
 - 1.5.1. Intensidades excesivas: cortocircuitos y sobrecargas.
 - 1.5.1.1. Fusibles.
 - 1.5.1.2. Interruptores magnetotérmicos.
 - 1.5.2. Principio del peligro del contacto y los efectos de las descargas en el cuerpo humano.
 - 1.5.3. Protecciones en baja tensión.
 - 1.5.4. Protección contra contactos directos.
 - 1.5.5. Protección contra los contactos indirectos.
 - 1.5.6. Interruptores diferenciales.
 - 1.5.7. Criterio de elección de los diferenciales.
 - 1.5.8. Instalaciones en cuartos que contengan bañeras o duchas.
 - 1.5.9. La red equipotencial.
- 1.6.- INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.
 - 1.6.1. Esquema general de la instalación de puesta a tierra.
 - 1.6.2. Elementos de la instalación de puesta a tierra.

CAP 3 DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN

- 1.1.- GENERALIDADES.
- 1.2.- PREVISIÓN DE POTENCIA PARA EDIFICIOS DE VIVIENDAS.
 - 1.2.1.- Carga correspondiente a un conjunto de viviendas.
 - 1.2.2.- Potencia para servicios generales.
 - 1.2.3.- Potencia para locales comerciales.
 - 1.2.4.- Potencia para garajes.
- 1.3.- PREVISIÓN DE POTENCIA PARA EDIFICIOS COMERCIALES, DE OFICINAS O DESTINADOS A UNA O VARIAS INDUSTRIAS.
- 1.4.- EJEMPLO: PREVISIÓN DE POTENCIAS DE UN EDIFICIO.
- 1.5.- CÁLCULO DE LAS SECCIONES DE LOS CONDUCTORES.
 - 1.5.1.- Dimensionamiento por calentamiento.
 - 1.5.2.- Dimensionamiento por caída de tensión.
- 1.6.- DIMENSIONADO DE LAS DISTINTAS PARTES DE LA INSTALACIÓN.
 - 1.6.1.- Instalación de enlace.
 - 1.6.1.1.- CGP.
 - 1.6.1.2.- LGA.
 - 1.6.1.3.- CC.
 - 1.6.1.4.- DI.
 - 1.6.1.5.- ICP.
 - 1.6.1.6.- DGMP.



ugr | Universidad
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 5 / 13



e6sR8nd57CY5SdSgwGi1L35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 1.6.2.- INSTALACIÓN INTERIOR.
 1.6.3.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.
 6.3.1.- Cálculo de la Toma de Tierra.
 6.3.2.- Cálculo de los Puntos de Puesta a Tierra.
 6.3.3.- Cálculo de las Líneas de Enlace con Tierra.
 6.3.4.- Cálculo de los Bornes de Puesta a Tierra.
 6.3.5.- Cálculo de las Líneas de Puesta a Tierra.
 6.3.6.- Cálculo de las Derivaciones a Puesta a Tierra.

BLOQUE II: ILUMINACIÓN

- 1.- CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA ILUMINACIÓN
 2.- LA RADIACIÓN DE LA LUZ Y LA VISIÓN
 2.1.- Radiación
 2.2.- Visión
 2.2.1.- Constitución del ojo
 2.2.2.- Adaptación del ojo a los distintos niveles de iluminación
 2.2.3.- Acomodación
 2.2.4.- Contraste y sensibilidad al contraste
 2.2.5.- Agudeza visual
 2.2.6.- Percepción de los colores
 2.2.7.- Velocidad de percepción
 2.3.- Factores que influyen en la visión
 2.3.1.- Nivel de iluminación o Iluminancia
 2.3.2.- Contraste
 2.3.3.- Sombras
 2.3.4.- Deslumbramiento
 2.3.5.- Ambiente cromático
 3.- EL COLOR
 3.1.- Color de la luz
 3.2.- El color de los cuerpos
 3.3.- Mezcla de colores
 3.4.- Concepto de Cuerpo Negro
 3.5.- Diagrama Cromático CIE 1931
 3.6.- Temperatura de Color (Tc)
 3.7.- Reproducción Cromática. Rendimiento de Color (Ra ó IRC)
 4.- MAGNITUDES Y LEYES FUNDAMENTALES DE LA LUMINOTECNIA
 4.1.- Magnitudes fundamentales de la luminotecnia
 4.1.1.- Flujo luminoso Φ (Lumen - lm)
 4.1.2.- Rendimiento luminoso η (Lumen/vatio - lm/W)
 4.1.3.- Intensidad luminosa I (Candela - cd).-
 4.1.4.- Iluminancia E (lux - lx)
 4.1.5.- Luminancia L (cd/m²=nit)
 4.1.6.- Relación entre las magnitudes fundamentales
 4.1.7.- Factores de uniformidad
 4.2.- Leyes fundamentales de la luminotecnia
 4.2.1.- Ley fundamental de la luminotecnia
 4.2.2.- Ley de la inversa del cuadrado de la distancia
 4.2.3.- Ley del Coseno
 4.2.4.- Iluminación horizontal. Ley del Cubo del Coseno



ugr Universidad
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 6 / 13



e6sR8nd57CY5SdSgwGi1L35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 4.2.5.- Iluminación vertical. Ley del Seno
- 5.- NORMATIVA SOBRE ILUMINACIÓN DE INTERIOR
- 6.- SISTEMAS DE ALUMBRADO INTERIOR
- 6.1.- Elementos del Sistema de Alumbrado Interior
- 6.2.- Clasificaciones de los Sistemas de Alumbrado Interior
- 6.2.1.- Según la Distribución del Flujo Luminoso con Respecto al Plano Horizontal
- 6.2.2.- Según la Distribución Luminosa sobre el Área a Iluminar
- 6.2.3.- Según la Apertura del Haz de la Luminaria
- 7.- LUMINARIAS PARA ALUMBRADO INTERIOR
- 7.1.- Conceptos Generales sobre Luminarias
- 7.2.- Clasificaciones de las Luminarias
- 7.3.- Luminarias para Alumbrado Interior
- 7.4.- Luminarias para Alumbrado Público de Exteriores
- 7.5.- Características que definen una Luminaria
- 8.- FUENTES DE LUZ
- 8.1.- Clasificación de las Fuentes de Luz
- 8.2.- Lámparas de Incandescencia
- 8.2.1.- Lámparas de Incandescencia Convencionales
- 8.2.2.- Lámparas de Incandescencia Halógenas o de Cuarzo-Yodo
- 8.3.- Lámparas de Luminiscencia
- 8.3.1.- Lámparas Fluorescentes
- 8.3.2.- Lámparas de Descarga
- 8.3.2.1.- Lámparas de Vapor de Mercurio de Alta Presión(VMAP) y Vapor de Mercurio de Color Corregido (VMCC)
- 8.3.2.2.- Lámparas de Vapor de Mercurio con Halogenuros Metálicos
- 8.3.2.3.- Lámparas de Vapor de Sodio de Baja Presión (VSBP)
- 8.3.2.4.- Lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión (VSAP)
- 8.3.2.5.- Tubos Luminiscentes
- 8.3.2.6.- Lámparas de Xenón
- 8.3.3.- Lámparas de Luz-Mezcla ó Luz-Mixta
- 8.4.- Lámparas Especiales
- 8.4.1.- Lámparas de LEDs
- 8.4.2.- Equipos de Iluminación mediante Fibra Óptica
- 8.4.3.- Paneles Electroluminiscentes
- 8.4.4.- Lámparas de Luz Láser
- 8.5.- Resumen de Características de los distintos tipos de Lámparas
- 8.6.- Características que definen una Lámpara
- 9.- SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN EN ALUMBRADO DE INTERIOR
- 10.- El CTE - "DOCUMENTO BÁSICO HE-3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN"
- 10.1.- Consideraciones Generales
- 10.2.- Disposiciones Legales

BLOQUE III: VENTILACIÓN

- 1.- CONCEPTOS GENERALES
- 1.1.- Consideraciones Generales sobre Ventilación
- 1.2.- Situación anterior a la Entrada en Vigor del CTE
- 1.3.- Situación posterior a la Entrada en Vigor del CTE
- 2.- NORMATIVA DE APLICACIÓN



ugr | Universidad
de Granada

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 7 / 13



e6sR8nd57CY5SdSgwGi1L35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- 3.- LA "NTE-ISV VENTILACIÓN"
- 4.- DETALLES CONSTRUCTIVOS DEL "BANCO DE DETALLES ARQUITECTÓNICOS"
- 5.- EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN - "DOCUMENTO BÁSICO DB-HS-3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR"
- 6.- EJEMPLOS DE INSTALACIONES DE VENTILACIÓN REALIZADAS DE ACUERDO CON CTE-DB-HS-3
 - 6.1.- Instalaciones de Ventilación Híbrida
 - 6.2.- Instalaciones de Ventilación Mecánica Controlada (VMC)
- 7.- EJEMPLO DE VENTILACIÓN CON RECUPERACIÓN DE CALOR Y GEOTERMIA
- 8.- EJEMPLO DE MEMORIA DE CÁLCULO SEGÚN CTE-DB-HS-3

BLOQUE IV: CLIMATIZACIÓN

1. Ambiente higrotérmico
2. El acondicionamiento del aire
 - 2.1 Temperatura. Humedad relativa. Movimiento del aire
 - 2.2 Limpieza del aire
3. Elementos básicos de un equipo de aire acondicionado
4. Modificación de las condiciones de confort
 - 4.1 Naturaleza de las cargas
 - 4.2 Potencia total y consumo energético
5. Distribución del aire
 - 5.1 Red de conductos.
 - 5.2 Rejillas y difusores
 - 5.3 Cálculo y dimensionamiento
6. Acondicionamiento de aire en régimen de invierno
 - 6.1 Producción de calor mediante un fluido calefactor o baterías eléctricas
 - 6.2 Producción de calor mediante equipos de bomba de calor
7. Consideraciones reglamentarias
 - 7.1 Condiciones térmicas de los edificios
 - 7.2 Calidad del aire interior
 - 7.3 Limitación de la demanda energética
 - 7.4 Rendimiento de las instalaciones térmicas

TEMARIO PRÁCTICO:

1. Ejercicios

Ejercicios prácticos en el estudio de la asignatura, para la consolidación y refuerzo de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas impartidas en cada bloque temático.

2. Seminarios

Seminarios para completar los contenidos de los diferentes bloques.

3. Prácticas

Al inicio del curso se propondrá un edificio para que el alumno desarrolle sobre él cada una de las instalaciones desarrolladas en los



ugr | Universidad
de Granada

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 8 / 13



e6sR8nd57CY5SdSgwGi1L35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Bloques teóricos.

La práctica a realizar para cada bloque temático estará compuesta por los siguientes apartados:

- a) Memoria expositiva.
- b) Menoría explicativa y cumplimiento de normativa.
- c) Menoría de cálculos.
- d) Planimetrías con la solución adoptada.
- e) Detalles de las instalaciones.
- f) Esquemas de funcionamiento.

4. Salidas de campo

Durante el desarrollo del curso podrán planificarse visitas a edificios singulares que contengan las instalaciones analizadas en la asignatura de Instalaciones II.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- ADAE. Manual: Calefacción y ACS en viviendas.
- AGUILAR RICO, M. y BLANCA GIMÉNEZ, V. 1995. Iluminación y Color. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia.
- CARRIER. Aire acondicionado. Editorial Paraninfo.
- COMITÉ ESPAÑOL DE ILUMINACIÓN (CEI) INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE). 1996. Aplicaciones eficientes de lámparas. Cuadernos de eficiencia energética, nº 1 y nº 2.
- COSCOLLANO, José. Ahorro energético en la construcción y rehabilitación de edificios. Editorial Paraninfo.
- DE ANDRÉS, J.A., AROCA, S. y GARCÍA, M. Calefacción y ACS. AMV ediciones, serie de instalaciones térmicas en la Edificación.
- DIVERSOS AUTORES. Curso sobre edificios inteligentes. COAM, Madrid, 1989.
- EDWARD, Allen. Cómo funciona un edificio. Principios fundamentales. Editorial Gustavo Gili S.A.
- ENCICLOPEDIA CEAC ELECTRICIDAD. Luminotecnia. 7ª edición, Ediciones CEAC.
- GINES GIBERT, Francesc. Transmisión, combustión, calderas, quemadores, sistemas de calefacción, preparación de agua caliente sanitaria. Edit. Termoclub S.A.
- HAINES, Roger. W. Sistemas de control para calefacción, ventilación y aire acondicionado. AMV ediciones.
- INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA. Comentarios al R.I.T.E. del IDAE.
- JOSA, S.A. Luminotecnia. Principios y Aplicaciones.
- J. FERNÁNDEZ. Climatización: Cálculo e instalaciones. CEAC, Barcelona, 1980.
- L. J. ARIZMENDI. Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios (3 tomos). EUNSA, Pamplona, 1995.
- L. J. ARIZMENDI. Instalaciones Urbanas. Librería Editorial Bellisco. Madrid. 1991.
- L. JUTGLAR. Aislamiento térmico. CEAC, Barcelona, 1998.
- L. MIRANDA. Instalaciones. CEAC, Barcelona, 1991.
- L. MIRANDA. Materiales. Cálculo de instalaciones. CEAC, Barcelona, 1991.
- L. VILLEGAS. Apuntes de instalaciones en los edificios. Universidad de Cantabria, 1982.
- MANUAL PRÁCTICO DE INDALUX .2002. Luminotecnia.
- MARTÍN SÁNCHEZ, F. Manual de instalaciones de calefacción por agua caliente. AMV Ediciones y MUNDI PRENSA
- NEILA, J. y BEDOYA, C. 1997. Técnicas arquitectónicas y de acondicionamiento ambiental. Editorial Munilla Leira. Madrid.



ugr | Universidad
de Granada

Página 9

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 9 / 13



e6sR8nd57CY5dSgwGi1L35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- PHILIPS. Manual alumbrado. Editorial Paraninfo.
- PIZZETTI, Carlo. Acondicionamiento del aire y refrigeración. (Teoría y cálculo de instalaciones).AMV ediciones.
- PORGES, F. Prontuario de calefacción, ventilación y aire acondicionado. Editorial Marcombo Boixareu Editores.
- SÁNCHEZ QUINTANA, F. Instalaciones de calefacción por suelo radiante.AMV ediciones.
- SERRA FLORENSA, Rafael y CORCH ROURA, Helena. 1991. Arquitectura y energía natural Ediciones U.P.C.
- SZOKOLAY, Steven Vajk. 1987. Energía solar y edificación.sv. Editorial Blume.
- WESTINGHOUSE. Manual alumbrado. Editorial Dossat.
- CHAPA CARREÓN, J.1990. Manual de Instalaciones de Alumbrado y Fotometría. Editorial Limusa.
- AGUILAR RICO, L.C. y DE LANDA AMEZUA, J. 1993. Técnicas y Aplicaciones de la iluminación. 1ª Edición. Editorial Mcgraw-Hill.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

NORMATIVAS:

- Código Técnico de la Edificación. (Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión RBT y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC. (Real Decreto 842/2002).
- R.D. 2949/82 de 15-10-1982 "Reglamento sobre Acometidas Eléctricas"
- Normas Técnicas de la Compañía suministradora de Electricidad, Sevillana/Endesa.
- Reglamento de Instalaciones Térmica en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE. N.T.E (IFC).
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo (R.D. 486/1997 de 14 de diciembre)
- Reglamentos General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas (R.D. 2816/1982 de 27 de agosto)
- Normas CEI 529 y EN 60529
- Normas UNE indicadas en las distintas Normas y Reglamentos.
- Norma europea EN-1838 Requisitos Fotométricos de los Sistemas de Alumbrado de Emergencia.
- Normativa de las Viviendas de Protección Oficial
- Guía Técnica de Accesibilidad en la Edificación de CEAPAT (Centro Estatal de Autonomía y Ayudas Técnicas)
- NTE Instalaciones.
- Real Decreto 235/2013, sobre Eficiencia Energética en Edificios y versiones posteriores.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.euskalnet.net/izpi/BT010.HTM> Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

http://www.endesa.es/index_f4.html Página Web de Endesa.

<http://www.codigotecnico.org/web/> Página web oficial donde aparecen todos los documentos actualizados del código técnico y enlaces a otros sitios de interés

<http://www.idae.es/index.php/releategoria.1030/id.430/relemenu.347/mod.pags/mem.detalle> Guías técnicas de ahorro y eficiencia energética en climatización



ugr | Universidad
de Granada

Página 10

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 10 / 13



e6sR8nd57CY5SdSgwGi1L35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

http://www.idae.es/index.php/id.25/mod.pags/mem.detalle Calificación energética de edificios: normativa, guías, programas y tutoriales http://www.atecyr.org/eATECYR/index.php Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración (miembro ASHRAE). Documentos Técnicos de apoyo (DTI) y otras publicaciones, Legislación, Formación
METODOLOGÍA DOCENTE
Las actividades que de manera continua se aplicarán a la asignatura de Instalaciones II con el fin de dirigir, orientar y culminar el proceso de aprendizaje de los contenidos previstos en el temario y con los objetivos antes indicados, podemos concretarlos en los grupos: Clases teóricas: será una lección expositiva y divulgativa, estructurada según la siguiente secuencia: Síntesis de referencia. Fijación de objetivos. Desarrollo formal, resumen y conclusiones, utilizando en las mismas, los recursos tecnológicos e informáticos apropiados para una mejor comprensión de los mismos. En cada bloque temático se contemplan los fundamentos físicos, los materiales y elementos que componen la instalación. Una vez comprendidos los componentes de las redes y sus mecanismos de funcionamiento se atiende a su dimensionamiento y la normativa vigente. Para obtener un adecuado seguimiento de las clases teóricas se han desarrollado para cada uno de los bloques temáticos unos APUNTES que el estudiante tendrá como base para el completo seguimiento de la asignatura, independientemente de estos, el alumno podrá complementarlos con las explicaciones de clase y la bibliografía que se incluye. El trabajo sobre los conocimientos teóricos se implementa a lo largo del curso con prácticas sobre las materias de las que en cada periodo se trata. Clases prácticas: se expondrá al principio de cada clase la práctica a realizar, indicando los objetivos que se persiguen con la misma y los contenidos mínimos para poder superarla. En estas clases se pasará lista, ya que la asistencia a las mismas se tendrá en cuenta para su calificación. A su vez, en reprografía de la Escuela están disponibles las diversas planimetrías, tablas, ábacos y cualquier otra documentación que sea necesaria para el correcto desarrollo de la misma. Particular interés presentan las clases prácticas en el estudio de la asignatura, tanto como consolidación y refuerzo de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, como la necesidad de conocer, comparar, elegir y calcular los diferentes materiales y mecanismos que van a intervenir en las diferentes instalaciones de un edificio. Durante las clases, teóricas y prácticas, se responderán las dudas que surjan así como se plantearán diversas preguntas que fomenten la discusión y el interés sobre la materia expuesta en clase. Tutorías: Se aconseja al alumno que utilice las tutorías para resolver cualquier duda o realizar comentario o sugerencia de forma personal o en grupo
EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)
La evaluación se entiende como el fin último del proceso a través de una prueba teórico-práctica sobre lo impartido realmente en las aulas. Es importante significar que la prueba de evaluación no sólo es una plasmación de los problemas reales de una instalación y que han sido abordados con suficiente amplitud en las clases, sino que es una repetición de los problemas que han debido resolver en el Proyecto que se le ha encomendado, de forma que si el alumno sigue las pautas recomendadas por el profesor, podrán superar la asignatura sin ningún problema, además de conseguir un bagaje importante para su futura vida profesional.



ugr | Universidad
de Granada

Página 11

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 11 / 13



e6sR8nd57CY5SdSgwGi1L35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

La evaluación de la asignatura se compone de TRES calificaciones:

1. Calificación de los contenidos teóricos: 65% de la nota global

Los contenidos teóricos de la asignatura se evaluarán mediante un examen final. La calificación final será comunicada a los estudiantes mediante el TABLÓN DE DOCENCIA de la UGR a través del ACCESO IDENTIFICADO o bien mediante lista en soporte papel que se expondrán en la vitrina del Departamento de Construcciones Arquitectónicas.

Criterios para la presentación de exámenes.

Escribir la identificación del estudiante con apellidos, nombre, DNI y grupo al que pertenece, en las casillas dispuestas para ello al principio de los folios. Escribir con letra clara y legible, a ser posible sin tachones, sólo lo que se le pregunte, cuidando la ortografía y la gramática. Se prohíbe el uso de calculadoras programables.

Calificación de la teoría.

El examen consistirá en preguntas teóricas de los distintos bloques que componen la asignatura y dos o tres problemas de los que se han explicado en clase. El valor de cada pregunta y problema se indicará sobre la hoja de examen. La valoración de la calificación será sobre 10, obteniéndose el aprobado si se supera la calificación de 5. Este valor numérico podrá ser variado en función de los resultados obtenidos por la media del grupo. El examen supondrá el 65% de la nota final.

2. Calificación de las prácticas: 25% de la nota global

La realización y entrega de prácticas, se realizará por parte del alumno en el tiempo y forma que se determine previamente en clase y se evaluarán a lo largo del curso. Para aprobar es **OBLIGATORIO** presentar en las fechas que se indique, las Prácticas que comprenderán todas las instalaciones que se han estudiado en la asignatura durante el curso. Los detalles de las Prácticas y los plazos de entrega serán establecidos por el profesor. Los alumnos que no presenten las Prácticas o que lo hagan de forma incompleta o incorrecta, no serán calificados y aparecerán en las Actas como NO PRESENTADOS.

Criterios de corrección comunes en la valoración de las prácticas.

La calificación de la práctica reflejará el nivel alcanzado por el alumno/a, según los objetivos propuestos, y en relación a la respuesta general obtenida por el grupo, se tendrán en cuenta los siguientes criterios básicos comunes:

- Contenidos de la práctica.
- Solución adoptada.
- Representación gráfica del trabajo.
- Asistencias a clases prácticas.

Criterios para la presentación de las prácticas.

Todos los trabajos se presentarán de la siguiente forma:

- Encuadernación de diseño propio en formato A-4; en la que se incluirán tanto la documentación gráfica como la escrita que compone la práctica. La documentación gráfica puede tener el formato necesario para que esta sea perfectamente legible, preferiblemente A3, pero luego debe ser plegado al formato A-4.
- En la carpeta y en cada formato de cada práctica se identificará claramente: autor, grupo y nombre de la práctica y año académico.

Calificación de las prácticas

La práctica se evaluará de 1 a 10. La nota práctica supondrá el 25% de la nota final.

3. Asistencia: 10% de la nota global



ugr | Universidad
de Granada

Página 12

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 12 / 13



e6sR8nd57CY5SdSgwGi1L35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Se pasarán hojas de firmas para la evaluación de la asistencia y su correspondiente evaluación: 1 punto sobre 10.

La calificación final de esta materia será por tanto la calificación obtenida en el examen teórico, siendo indispensable, como ya se ha comentado anteriormente, superar las prácticas para aprobar la asignatura y una asistencia regular.

Independientemente de lo expuesto aquellos alumnos que no asistan a clase y quieran presentarse al examen final, podrán hacerlo siempre y cuando entreguen todas las prácticas correspondientes a los distintos bloques temáticos que componen la asignatura y superen las mismas, siguiendo los criterios que ya se han sido expuestos.

En el caso de querer presentarse a un examen práctico extraordinario, también podrá hacerse, sabiendo de su dificultad para poder ser superado respecto de la entrega de la práctica habitual desarrollada por curso. El examen práctico extraordinario será de 3 horas de duración y consistirá en diseñar y calcular una instalación:

1. De climatización y ventilación.
2. De electricidad e iluminación.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Las propuestas por el alumnado en sus sugerencias particulares o colectivas.



ugr | Universidad
de Granada

Página 13

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 14:00:44 Página: 13 / 13



e6sR8nd57CY5SdSgwGi1L35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.