



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

35001803 - Instalaciones Y Servicios Tecnicos

PLAN DE ESTUDIOS

03AQ - Grado En Fundamentos De La Arquitectura

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	12
8. Recursos didácticos.....	17
9. Otra información.....	19

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	35001803 - Instalaciones y Servicios Tecnicos
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre Octavo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	03AQ - Grado en Fundamentos de la Arquitectura
Centro responsable de la titulación	03 - Escuela Tecnica Superior De Arquitectura
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel Angel Galvez Huerta	Adj Sub J. Est.	miguelangel.galvez@upm.es	L - 08:30 - 10:00 M - 08:30 - 10:00
Gloria Maria Gomez Muñoz	PN 1P DTO CONST	gloria.gomez.munoz@upm.es	L - 08:30 - 10:00 M - 08:30 - 10:00
Manuel Rodriguez Perez (Coordinador/a)	PN 1P D INST	manuel.rodriquezp@upm.es	L - 18:30 - 20:00 M - 18:30 - 20:00

Maria Carolina Hernandez Martinez	PN 1P D INST	mcarolina.hernandez@upm. es	L - 12:00 - 13:30 M - 12:00 - 13:30
Luis Jimenez Lopez	PN 1P D INST	l.jimenezl@upm.es	L - 18:30 - 20:00 M - 18:30 - 20:00

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Física De Las Construcciones
- Acondicionamiento Ambiental Y Habitabilidad

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Fundamentos de la Arquitectura no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 16 - Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar instalaciones de suministro, tratamiento y evacuación de aguas, de calefacción y de climatización.

CE 17 - Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.

CE 23 - Capacidad para conservar instalaciones.

CE 46 - Capacidad para aplicar normas y ordenanzas urbanísticas.

CG 13. - Trabajo en equipo

CG 15. - Sensibilidad hacia temas medioambientales

CG 17. - Resolución de problemas

CG 24. - Comprensión numérica

CG 26. - Comunicación oral y escrita en la lengua nativa

CG 4. - Capacidad de análisis y síntesis

CG 5. - Toma de decisiones

CG 7. - Habilidad gráfica general

CG 9. - Motivación por la calidad

4.2. Resultados del aprendizaje

RA4 - Sabrá aplicar la normativa vigente en materia de instalaciones hidráulicas y de climatización.

RA1 - Con esta asignatura el alumno será capaz de proponer e identificar las instalaciones hidráulicas y de climatización que forman parte integral del edificio, llegando a proponer una distribución y un predimensionado de las redes y los equipos de que se componen estas instalaciones, además de ser capaz de aplicar la normativa vigente a sus propuestas de instalaciones hidráulicas y de climatización .

RA126 - El alumno será capaz de proponer una distribución de las redes y de los equipos de que se componen estas instalaciones.

RA3 - El alumno será capaz de predimensionar las redes y los equipos necesarios.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo general, realizar una primera aproximación a las instalaciones hidráulicas y energéticas de edificios incluidas en el programa, tal y como se detalla más adelante. También se aborda la conexión de estas instalaciones del edificio con la red de infraestructuras urbanas a las que se vinculan. Comprende la explicación de sus principios físicos de funcionamiento y el análisis de las posibles disposiciones de diseño y trazado, reflejadas en los correspondientes esquemas de principio y/o funcionamiento. Supone una primera reflexión sobre la conexión de las decisiones relativas a las instalaciones con las propias del proceso proyectual arquitectónico, especialmente en lo que se refiere a la relación con las infraestructuras urbanas, la integración arquitectónica y las previsiones de reserva de espacio para equipos y conducciones. Todo ello se acompaña de la explicación de los procedimientos de predimensionado necesarios para afrontar y resolver las instalaciones de edificios a nivel de Proyecto Básico. Por último, en todos los casos se hará referencia a los criterios de sostenibilidad y máxima eficiencia en el empleo de los recursos naturales dentro del proyecto de arquitectura así como a la incorporación de fuentes de energía renovable en los procesos de producción de la energía necesaria.

5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN A LA CLIMATIZACIÓN

- 1.1. Objeto de la climatización
- 1.2. Calidad del aire
- 1.3. Confort higrotérmico
- 1.4. Implicaciones energéticas de la climatización

2. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

- 2.1. Clasificación
- 2.2. Criterios de zonificación

3. VENTILACIÓN

- 3.1. Objetivos y tipos de ventilación
- 3.2. Ventilación híbrida y mecánica de viviendas
- 3.3. Ventilación de garajes
- 3.4. Ventilación en núcleos de aseos públicos

4. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN TODO AIRE

- 4.1. Objeto de la instalación
- 4.2. Unidades de tratamiento de aire: componentes, dimensionado y previsión de espacio
- 4.3. Conductos de aire: criterios de trazado y predimensionado
- 4.4. Difusión del aire
 - 4.4.1. Fundamentos de la difusión del aire
 - 4.4.2. Difusores: tipos, caracterización y criterios de selección

5. MÁQUINAS TÉRMICAS: MÁQUINAS FRIGORÍFICAS Y CALDERAS

- 5.1. Máquinas frigoríficas: fundamentos y clasificación
- 5.2. Ciclo frigorífico a compresión
- 5.3. Fundamentos de la combustión. Combustibles fósiles empleados en la producción térmica.
- 5.4. Locales técnicos para la producción térmica con combustibles fósiles y con máquinas frigoríficas
- 5.5. Rendimientos: EER, COP, SEER y SCOP

6. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN MIXTOS: AGUA y/o REFRIGERANTE + VENTILACIÓN

- 6.1. Aire primario o de ventilación
 - 6.1.1. Concepción del sistema de aire primario
 - 6.1.2. Tratamiento del aire primario: UTA de ventilación
- 6.2. Sistemas de climatización por agua
 - 6.2.1. Redes de agua para climatización: trazado, componentes y predimensionado
 - 6.2.2. Unidades terminales por agua: clasificación según el modo de intercambio de calor y predimensionado
 - 6.2.3. Sistemas de calefacción por agua
- 6.3. Sistemas de climatización por refrigerante
 - 6.3.1. Concepción del sistema
 - 6.3.2. Unidades exteriores: descripción y previsión de espacio
 - 6.3.3. Unidades interiores: descripción y dimensionado

7. EVACUACIÓN DE AGUAS

- 7.1. Objeto de la instalación
- 7.2. Componentes: recogida de aguas pluviales y aguas residuales, bajantes, colectores y acometida

7.3. Instalación de ventilación

7.4. Predimensionado de componentes de la red de evacuación

8. ABASTECIMIENTO DE AGUA FRÍA Y PRODUCCIÓN DE ACS

8.1. Principios de circulación de agua en tuberías

8.2. Objeto de la instalación

8.3. Componentes de la instalación: acometida, instalación interior y criterios de trazado

8.4. Esquemas de principio de funcionamiento de la instalación

8.5. Predimensionado de tramos de presión

8.6. Redes de agua fría y agua caliente: componentes específicos de cada red

8.7. Diseño de cuartos húmedos y predimensionado de tuberías

9. APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES

9.1. Energías renovables en la edificación

9.2. Producción de ACS con el apoyo de fuentes renovables

9.2.1. Contribución renovable

9.2.2. Subsistema de almacenamiento

9.2.3. Subsistema de aporte de energía auxiliar

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>TEMA 0. Presentación de la asignatura: Metodología. Presentación de trabajos del curso. Instalaciones y arquitectura: reservas de espacios, convivencia e integración. Entrega de documentación de materiales de transporte: tuberías y conducciones</p> <p>Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TEMA 1. Introducción a la climatización y el ahorro energético: objetivos y funciones de la climatización, calidad del aire, confort higrotérmico, ahorro energético en las instalaciones de clima. Dependencias energéticas exteriores.</p> <p>Duración: 00:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TEMA 2 SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN: clasificación, sistemas y subsistemas, componentes. Criterios de zonificación Propuestas de esquemas de principio y zonificación</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>TEMA 3 VENTILACIÓN: Ventilación en garajes y trasteros. Ventilación en otros usos. Ejemplo práctico de ventilación en garajes/trasteros/otros usos. Cálculo y dimensionado.</p> <p>Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>TEMA 3 VENTILACIÓN. Ventilación: objetivos y tipos de ventilación. Ventilación en viviendas. Ejemplo práctico de ventilación en vivienda. Propuesta de PRÁCTICA 1: CLIMATIZACIÓN</p> <p>Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
3	<p>TEMA 4. Sistemas TODO AIRE: tipos y prescripción de los sistemas todo aire. Sistemas ?TODO AIRE?: Subsistemas: producción, tratamiento, transporte y difusión. Propuestas de esquemas de principio y alojamiento de sus componentes</p> <p>Duración: 01:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Seguimiento EN CLASE de P1 CLIMATIZACIÓN</p> <p>Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>TEST DE CONTROL 1. VENTILACIÓN</p> <p>ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>

4	<p>TEMA 4. Sistemas TODO AIRE: transporte y difusión del aire. Trazado y dimensionado Propuestas de esquemas de trazado y cálculo de sus componentes. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>TEMA 4. Sistemas TODO AIRE: Unidades de tratamiento de aire: climatizadoras. Transformaciones del aire. Trazado y dimensionado Propuestas de esquemas y cálculo de sus componentes. Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
5	<p>TEMA 5. Producción de energía térmica: Calderas y máquinas frigoríficas. Necesidades de energía térmica: opciones de producción convencionales, renovables, gratuitas, etc Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TEMA 5. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA. Producción por combustión: calderas. Tipos de calderas. Tipos de combustibles. Caracterización: potencia, rendimiento. Nomenclatura. Locales técnicos Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TEMA 5. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA. Máquinas frigoríficas. Fundamentos y clasificación. Ciclo frigorífico. Procesos reversibles, Producción de frío y calor. Prescripción. Caracterización: potencia, rendimiento. nomenclatura Duración: 00:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Seguimiento EN CLASE de P1 CLIMATIZACIÓN Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>TEST DE CONTROL 2. CLIMATIZACIÓN TODO AIRE ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
6	<p>TEMA 6. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN MIXTOS. Sistemas climatización MIXTOS: Aire primario. Todo refrigerante + ventilación. Todo agua + refrigerante. Componentes. Prescripción. Cálculo y dimensionado Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TEMA 7 Sistemas CALEFACCIÓN POR AGUA: Prescripción. Conexión con producción. Tipos de redes de transporte de energía térmica en circuitos de agua. Redes de distribución. Redes individuales. Cálculo y dimensionado. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Propuestas de esquemas de principio, disposición de sus elementos y alojamiento de sus componentes. Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
7	<p>TEMA 7 Sistemas CALEFACCIÓN POR AGUA: Emisores: radiadores, Superficies radiantes. Cálculo y dimensionado. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Seguimiento EN CLASE de P1 CLIMATIZACIÓN Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Propuestas de esquemas de principio, disposición de sus elementos y alojamiento de sus componentes. Duración: 00:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>TEST DE CONTROL 3. CLIMATIZACIÓN TODO AGUA Y TODO REFRIGERANTE ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>

8		<p>JORNADA DE PRÁCTICAS Y EJEMPLOS Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas</p> <p>PROYECCIÓN Y PUESTA EN COMÚN DE TRABAJOS AUDIOVISUALES ELABORADOS POR ALUMNOS DE OTROS CURSOS Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>Trabajo práctico entregado a través de Moodle: P1 CLIMATIZACIÓN TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 04:00</p> <p>EJERCICIO DE CONTROL BLOQUE 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p>
9	<p>TEMA 8 Introducción al uso del agua en los edificios y la reducción de su consumo: instalaciones de agua. Funciones de las instalaciones de agua. Calidades de agua de consumo. Necesidades y reservas de espacio. Redes urbanas. Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TEMA 9. Abastecimiento de agua fría y Agua caliente sanitaria: principios básicos. Objeto de la instalación. Componentes de la instalación. Redes de agua fría y ACS. PRESENTACIÓN PRÁCTICA 2. INSTALACIONES DE AGUA Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TEMA 9 Abastecimiento de agua fría y Agua caliente sanitaria: redes de agua fría componentes específicos. Regulación y elevación. Organización en tramos de presión. Cálculo y dimensionado. Ejemplos y esquemas de principio. Cálculo y dimensionado. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>TEMA 10. Producción de ACS: sistemas convencionales de pequeña escala. Centralización frente a sistemas individuales. Contribución mediante fuentes renovables en la preparación de ACS. Ejemplos y esquemas de principio. Cálculo y dimensionado. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>TEMA 9 Abastecimiento de agua fría y Agua caliente sanitaria: redes de agua caliente componentes específicos. Convivencia con agua fría Propuestas de esquemas de principio. Organización de los espacios y locales técnicos. Dimensionado particularidades. Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
11		<p>Seguimiento EN CLASE de P2 INSTALACIONES DE AGUA EN LOS EDIFICIOS Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas</p> <p>TEMA 10. Producción de ACS: Apoyo solar en diferentes escalas. Ejemplos y esquemas de principio. Cálculo y dimensionado. Duración: 01:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>TEST DE CONTROL 4. AGUA FRÍA Y ACS ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>

12	<p>TEMA 11. Evacuación de aguas en edificios: objeto de la instalación. Condiciones exteriores. Componentes y estructura general Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TEMA 11. Evacuación de aguas en edificios: Calidades de agua. Recogida de pluviales. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega trabajo AUDIOVISUAL. TEMA: INSTALACIONES DE AGUA Y ENERGÍA EN LOS EDIFICIOS Y EN LA ESCALA URBANA. Formato video mp4 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 06:00</p>
13	<p>TEMA 11. Evacuación de aguas en edificios: Recogida de residuales. Sistemas de ventilación: objetivos, componentes y dimensionado.. Ejemplos y esquemas de principio. Cálculo y dimensionado Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Seguimiento EN CLASE de P2 INSTALACIONES DE AGUA EN LOS EDIFICIOS Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas</p>		
14		<p>TEMA 11. Evacuación de aguas en edificios: Recogida de residuales. Sistemas de ventilación: objetivos, componentes y dimensionado.. Ejemplos y esquemas de principio. Cálculo y dimensionado Duración: 01:20 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>PROYECCIÓN Y PUESTA EN COMÚN DE TRABAJOS AUDIOVISUALES ELABORADOS POR ALUMNOS Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas</p> <p>JORNADA DE REPASO Y RESOLUCIÓN DE DUDAS DE TODO EL CURSO Duración: 00:45 OT: Otras actividades formativas</p>		<p>TEST DE CONTROL 5. EVACUACIÓN ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
15				<p>EJERCICIO DE CONTROL BLOQUE 2 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 01:30</p> <p>Trabajo práctico entregado a través de Moodle P2 INSTALACIONES DE AGUA EN LOS EDIFICIOS. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 03:00</p>
16				
17				<p>EXAMEN ORDINARIO ENERO EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	TEST DE CONTROL 1. VENTILACIÓN	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	2%	/ 10	CG 9. CG 4. CG 5. CG 15. CG 17. CG 24. CE 16 CE 17 CE 23 CE 46
5	TEST DE CONTROL 2. CLIMATIZACIÓN TODO AIRE	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	2%	/ 10	CG 4. CG 5. CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CE 16 CE 17 CE 23 CE 46
7	TEST DE CONTROL 3. CLIMATIZACIÓN TODO AGUA Y TODO REFRIGERANTE	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	2%	/ 10	CG 4. CG 5. CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CE 16 CE 17 CE 23 CE 46
8	Trabajo práctico entregado a través de Moodle: P1 CLIMATIZACIÓN	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	04:00	15%	5 / 10	CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CG 26. CE 16 CE 17 CE 23 CE 46 CG 4.

							CG 5. CG 13. CG 7.
8	EJERCICIO DE CONTROL BLOQUE 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	25%	3 / 10	CG 4. CG 5. CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CG 26. CE 16 CE 17 CE 23 CE 46 CG 7.
11	TEST DE CONTROL 4. AGUA FRÍA Y ACS	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	2%	/ 10	CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CE 16 CE 17 CE 23 CE 46 CG 4. CG 5.
12	Entrega trabajo AUDIOVISUAL. TEMA: INSTALACIONES DE AGUA Y ENERGÍA EN LOS EDIFICIOS Y EN LA ESCALA URBANA. Formato video mp4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	06:00	10%	5 / 10	CG 4. CG 5. CG 9. CG 15. CG 17. CG 26. CE 16 CE 23 CG 7.
14	TEST DE CONTROL 5. EVACUACIÓN	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:10	2%	/ 10	CG 4. CG 5. CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CE 16 CE 17 CE 23 CE 46 CG 7.
15	EJERCICIO DE CONTROL BLOQUE 2	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:30	25%	3 / 10	CG 4. CG 5. CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CG 26. CE 16

							CE 17 CE 23 CE 46 CG 7.
15	Trabajo práctico entregado a través de Moodle P2 INSTALACIONES DE AGUA EN LOS EDIFICIOS.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	03:00	15%	5 / 10	CG 4. CG 5. CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CG 26. CE 16 CE 17 CE 23 CE 46 CG 13. CG 7.

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	EXAMEN ORDINARIO ENERO	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG 5. CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CG 26. CE 16 CE 17 CE 23 CE 46 CG 4. CG 7.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
EXAMEN EXTRAORDINARIO JULIO	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG 5. CG 9. CG 15. CG 17. CG 24. CG 26. CE 16 CE 17 CE 23 CG 4.

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación progresiva se organiza en dos bloques de control coincidentes con los grupos temáticos de la asignatura. En el inicio de cada uno de ellos se propondrá un ejercicio práctico de apoyo que el alumnado utilizará para la aplicación de los conceptos teóricos que se desarrollarán en las clases teóricas de cada tema del curso. Para cada bloque temático (energía y agua) se llevará a cabo la evaluación de los conceptos aprendidos según se describe a continuación:

Bloque 1: Referido a las instalaciones de climatización y producción de energía en los edificios. Tendrá un peso del 46 % (15%+6%+25%) sobre la nota final de la evaluación progresiva. El ejercicio de evaluación constará de:

- Evaluación del trabajo práctico entregado.
- 3 ejercicios tipo test realizados en la plataforma Moodle. Cada uno de ellos al finalizar los tres apartados principales de esta parte de la asignatura: ventilación, sistemas todo aire y sistemas todo agua y todo refrigerante.
- Ejercicio de evaluación que constará de:
 - Preguntas cortas tipo test referidas a cuestiones de diseño, conceptos básicos y normativos de estas instalaciones.
 - Preguntas sobre el diseño y trazado de estas instalaciones: esquemas generales, esquemas de principio y

de funcionamiento de componentes y equipos.

- Cuestiones de cálculo y dimensionado de los diferentes componentes de estas instalaciones.

Bloque 2: Referido a las instalaciones de abastecimiento y evacuación de agua en los edificios. Gestión eficiente y sostenible del recurso Tendrá un peso del 44 % (15%+4%+25%) sobre la nota final de la evaluación progresiva. El ejercicio de evaluación constará de:

- Evaluación del trabajo práctico entregado.

- 2 ejercicios tipo test realizados en la plataforma Moodle. Cada uno de ellos al finalizar los dos apartados principales de esta parte de la asignatura: abastecimiento de agua fría y agua caliente sanitaria y sistemas de evacuación.

- Ejercicio de evaluación que constará de:

- Preguntas cortas tipo test referidas a cuestiones de diseño, conceptos básicos y normativos de estas instalaciones.
- Preguntas sobre el diseño y trazado de estas instalaciones: esquemas generales, esquemas de principio y de funcionamiento de componentes y equipos.
- Cuestiones de cálculo y dimensionado de los diferentes componentes de estas instalaciones.

Elaboración de un trabajo audiovisual sobre las instalaciones en los edificios resaltando el empleo eficiente y responsable de los recursos. Dicho trabajo podrá tratar sobre las instalaciones de energía o de agua en la escala de la edificación o urbana. Tendrán un peso total del 10 % sobre la nota final de la evaluación progresiva. En su valoración se considerará tanto el contenido descriptivo como el valor compositivo y estético de las propuestas.

Para optar al aprobado por curso en la evaluación progresiva es imprescindible:

1. Haber entregado cada uno de los dos trabajos prácticos (en grupo) propuestos en el curso, así como el trabajo audiovisual de carácter individual.
2. Haber realizado los dos ejercicios de control y haber obtenido una calificación mínima de 3 puntos sobre 10, tanto en el ejercicio del bloque 1 como del bloque 2, de manera independiente en cada uno de ellos.

Para las pruebas de evaluación global (enero y extraordinario de julio) se propondrá un ejercicio escrito que contendrá los mismos apartados que estructuran los ejercicios de cada bloque de la evaluación progresiva, es decir:

- Preguntas cortas tipo test referidas a cuestiones de diseño, conceptos básicos y normativos de estas instalaciones.
- Preguntas sobre el diseño y trazado de estas instalaciones: esquemas generales, esquemas de principio y componentes y equipos.
- Cuestiones de cálculo y dimensionado de los diferentes componentes de estas instalaciones.

Tanto en la evaluación progresiva como mediante la prueba de evaluación global, el aprobado se obtiene con una calificación igual o superior a 5 sobre 10.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
ARIZMENDI , L.J. (1985): Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. EUNSA	Bibliografía	
GALLEGO, F. y OTEIZA P. (2012): Máquinas y Sistemas Frigoríficos, Cuadernos Instituto Juan de Herrera, ETSAM, 391.01	Bibliografía	
OTEIZA P. (2011): Hidráulica y Aerúlica, Cuadernos Instituto Juan de Herrera, ETSAM, 323.01	Bibliografía	
OTEIZA P. (2012): Calidad del Aire y Climatización, Cuadernos Instituto Juan de Herrera, ETSAM, 324.01	Bibliografía	
RUBIO REQUENA, P. Y TOVAR, J.(2013): Apuntes de la asignatura Instalaciones y Servicios Técnicos. ETSAM	Bibliografía	
VÁZQUEZ , J. y HERRANZ, J.C. (2012): Números gordos en el proyecto de instalaciones. Cinter	Bibliografía	

ASHRAE (2013): Handbook. Fundamentals	Bibliografía	
ASHRAE (2012): Handbook. Systems and equipments	Bibliografía	
ASHRAE (2011): Handbook. Applications	Bibliografía	
CTE DB HE0: Limitación del consumo energético, 2013	Bibliografía	
CTE DB HE1: Limitación de la demanda energética, 2013	Bibliografía	
CTE DB HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE 2007, 2013)	Bibliografía	
CTE DB HE4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria, 2013	Bibliografía	
CTE DB HS3: Calidad del aire interior	Bibliografía	
CTE DB HS4: Suministro de agua	Bibliografía	
CTE DB HS5: Evacuación de aguas	Bibliografía	
UNE EN 13779 Ventilación de los edificios no residenciales, Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos	Bibliografía	
Programas informáticos CYPE	Otros	
Autodesk Revit MEP	Otros	
Carrier HAP	Otros	
dpCLIMA	Otros	
Plataforma de Tele-enseñanza Moodle UPM	Recursos web	

<p>La climatización en edificios no residenciales. Pilar Oteiza, Francisco Gallego y Alexandra Torres de Ayala. ISBN 978-84-948959-0-6. Arcadia Madiática. Madrid. 2018</p>	<p>Bibliografía</p>	<p>En este trabajo se expone el análisis de la climatización de cuatro edificios no residenciales situados en la Ciudad Universitaria de Madrid.</p>
---	---------------------	--

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

ODS 6 - Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

ODS 7 - Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.

Los trabajos propuestos a lo largo del curso, especialmente los audiovisuales, están dirigidos a la reflexión sobre la gestión eficiente y sostenible de los recursos energéticos e hídricos de los que se hace uso dentro del edificio y en general en el ámbito urbano. El papel de las instalaciones dedicadas al acondicionamiento higrotérmico de los espacios habitados y del abastecimiento y recogida del agua dentro del edificio, su diseño y dimensionado adecuado, tienen un papel esencial en que la gestión de estos recursos se haga de manera sostenible.