



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

Trabajo Fin de Máster

REDES Y SERVICIOS DE OBRA CIVIL EN GRADO SUPERIOR DE PROYECTOS DE OBRA CIVIL

Alumno/a: **Torres García, María Trinidad**

Tutor/a: Prof. D. Manuel Cuevas Aranda
Dpto: Ingeniería Química

Junio, 2019

INDICE

1.	RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	6
2.	ABSTRACT AND KEYWORDS.....	6
3.	INTRODUCCIÓN.....	7
4.	FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA	8
4.1.	CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO ESCOLAR	8
4.1.1.	ASPECTOS SOCIOECONOMICOS.....	9
4.1.2.	DESCRIPCIÓN DEL CENTRO	10
4.1.3.	RECURSOS HUMANOS	13
4.2.	ANTECEDENTES Y ESTADO DE LA CUESTIÓN	14
4.2.1.	LA FORMACIÓN PROFESIONAL EN EL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL....	15
4.2.2.	FORMACIÓN PROFESIONAL DE PROYECTOS DE OBRA CIVIL.....	15
4.2.3.	HISTORIA DE LAS REDES Y SERVICIOS DE OBRA CIVIL.....	16
4.2.4.	CONFIGURACIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS	17
4.3.	JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO	18
4.4.	UTILIDAD PRÁCTICA	19
5.	PROYECCIÓN DIDÁCTICA	21
5.1.	INTRODUCCIÓN	21
5.2.	MARCO LEGISLATIVO	21
5.3.	CONTEXTUALIZACIÓN DEL AULA.....	22
5.4.	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES	23
5.5.	OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS DEL MODULO PROFESIONAL.....	26
5.5.1.	OBJETIVOS GENERALES DEL MÓDULO PROFESIONAL.....	26
5.5.2.	OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL MÓDULO PROFESIONAL	28
5.5.3.	RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES CON LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	28
5.6.	CONTENIDOS BÁSICOS	30
5.6.1.	RELACIÓN DE CONTENIDOS, OBJETIVOS GENERALES, OBJETIVOS ESPECIFICOS Y COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.....	34
5.7.	METODOLOGÍA.....	35
5.8.	RECURSOS DIDÁCTICOS.....	37
5.9.	ACTIVIDADES.....	38
5.10.	TEMPORALIZACIÓN	40

5.11.	EVALUACIÓN.....	51
5.11.1.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y COMPETENCIAS PROFESIONALES	52
5.11.2.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	52
5.11.3.	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	53
5.11.4.	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN.....	58
5.11.5.	EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.....	58
5.12.	ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	59
5.13.	ELEMENTOS TRANSVERSALES	61
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	63
1.	ANEXOS	64
	ANEXO I: DOSSIER DE ACTIVIDADES DE DESARROLLO	64
	ANEXO II: DOSSIER DE EXAMENES.....	72

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Plano de situación. Fuente: Google maps.	8
Figura 2. Plano del instituto de la Planta semisótano. Fuente: Plan de centro I.E.S. San Juan Bosco.	10
Figura 3. Plano del instituto de la Planta baja. Fuente: Plan de centro I.E.S. San Juan Bosco.....	11
Figura 4. Plano del instituto de la Planta primera. Fuente: Plan de centro I.E.S. San Juan Bosco.....	11
Figura 5. Organigrama del Centro I.E.S. San Juan Bosco. Fuente: Plan de centro I.E.S. San Juan Bosco.	14
Figura 6. Pantalla principal de la Padlet.	39

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro resumen de los espacios del centro.	13
Tabla 2. Cuadro de la relación de los objetivos generales con los objetivos específicos.	29
Tabla 3. Relación de contenidos, objetivos generales, objetivos específicos y competencias profesionales, personales y sociales.	35
Tabla 4. Estructura de la sesión 1.	41
Tabla 5. Estructura de la sesión 2.	42
Tabla 6. Estructura de la sesión 3.	42
Tabla 7. Estructura de la sesión 4.	43
Tabla 8. Estructura de la sesión 5.	43
Tabla 9. Estructura de la sesión 6.	44
Tabla 10. Estructura de la sesión 7.	44
Tabla 11. Estructura de la sesión 8.	45
Tabla 12. Estructura de la sesión 9.	45
Tabla 13. Estructura de la sesión 10.	46
Tabla 14. Estructura de la sesión 11.	46
Tabla 15. Estructura de la sesión 12.	47
Tabla 16. Estructura de la sesión 13.	47
Tabla 17. Estructura de la sesión 14.	48
Tabla 18. Estructura de la sesión 15.	48
Tabla 19. Estructura de la sesión 16.	49
Tabla 20. Estructura de la sesión 17.	49
Tabla 21. Estructura de la sesión 18.	50
Tabla 22. Estructura de la sesión 19.	50
Tabla 23. Estructura de la sesión 20.	51
Tabla 24. Rúbrica general de las actividades.	54
Tabla 25. Rúbrica proyecto final.	55
Tabla 26. Rúbrica prueba de problemas.	56
Tabla 27. Rúbrica de atención y participación en clase.	57
Tabla 28. Cuadro resumen de la ponderación de la calificación.	57
Tabla 29. Desarrollo de la actividad de la sesión 1, evaluación inicial. Fuente: https://kahoot.it/	64

Tabla 30. Desarrollo de la actividad de la sesión 2.....	65
Tabla 31. Desarrollo de la actividad de la sesión 5. Fuente: https://kahoot.it/	66
Tabla 32. Desarrollo de la actividad de la sesión 6.....	67
Tabla 33. Desarrollo de la actividad de la sesión 8.....	68
Tabla 34. Desarrollo de la actividad de la sesión 11.....	69
Tabla 35. Desarrollo de la actividad de la sesión 12. Fuente: NTE-IFA.....	70
Tabla 36. Desarrollo de la actividad de la sesión 19. Fuente: https://kahoot.it/	71
Tabla 37. Prueba teórica de la unidad didáctica de redes de abastecimiento.....	73
Tabla 38. Prueba problemas o prácticas de la unidad didáctica de redes de abastecimiento.	77

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Máster aborda la realización de la Unidad Didáctica “Configuración de Redes de Abastecimiento” del módulo profesional “Redes y Servicios de Obra Civil” perteneciente al título de “Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil” (regulado por la Orden de 19 de marzo de 2013).

Las obras civiles contribuyen de manera positiva al aprovechamiento del territorio, incentivando el equilibrio entre la naturaleza y el hombre, promoviendo una mayor calidad de vida para los ciudadanos. La Ingeniería Civil se encarga del diseño y dimensionamiento de redes y servicios de obra civil, las cuales son de vital importancia para el desarrollo de una ciudad.

Con el desarrollo de la unidad didáctica se pretende que el alumnado adquiera los conocimientos mínimos exigibles para adquirir las competencias profesionales, personales y sociales de este bloque. Para conseguirlo se van a desarrollar actividades basadas en el aprendizaje por proyectos, juegos y el aprendizaje cooperativo, que les serán de gran utilidad para su futuro profesional.

PALABRAS CLAVE: Formación Profesional; Proyectos de Obra Civil; Red de Abastecimiento; EPANET 2.0; Aprendizaje Basado en Proyectos; Aprendizaje Cooperativo.

2. ABSTRACT AND KEYWORDS

ABSTRACT

This Master's Degree Project is based on the design of the didactic unit "Configuration of Supply Networks" of the professional module "Civil Works Networks and Services", specifically in thematic block 1, within the higher degree cycle of Projects of Civil Works, according to the Order of March 19, 2013.

Civil works contribute positively to use of the territory. Thus, it is encouraged the balance between nature and man and it is promoted a higher quality of life for citizens. Civil Engineering is responsible for the design and dimensioning of civil works networks and services, which are of vital importance for the development of a city.

Students should have to the minimum knowledge required to acquire the professional, personal and social skills of this block, by mean of the development of the didactic unit. The students achieve this, if they will develop activities based on learning by projects, games and cooperative learning. Moreover, it will be very useful for their professional future.

KEYWORDS: Professional Education; Projects of Civil Works; Supply Network; EPANET 2.0; Project Based Learning; Cooperative Learning.

3. INTRODUCCIÓN

En el presente TFM, se realiza la proyección didáctica de la unidad de Configuración de Redes de Abastecimiento de Agua del módulo de Redes y Servicios de Obra Civil. Este módulo es impartido durante el primer curso de la Formación Profesional de Redes y Servicios de Obra Civil. El diseño y dimensionamiento de redes y servicios de obra civil es de vital importancia para poder dar un suministro de excelencia y óptimo a los ciudadanos; por este motivo, es de vital importancia dar una enseñanza de calidad al alumnado de la Formación Profesional de Grado Superior de Proyectos de Obra Civil.

Además, el constante desarrollo de las ciudades hace necesaria la incorporación, cada vez más, de personal cualificado para trabajar como diseñador de redes, haciendo necesaria la Formación Profesional en Proyectos de Obra Civil, sobre el que se desarrolla este trabajo, de acuerdo a la Orden de 19 de marzo de 2013 por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil.

Con esta unidad didáctica se pretende que el alumnado sea capaz de diseñar y dimensionar las redes de abastecimiento tanto manualmente como mediante el software EPANET 2.0 a nivel básico. Se espera que adquieran los conocimientos básicos para su futuro desarrollo profesional, y las bases para seguir aprendiendo el funcionamiento de las redes en futuros módulos profesionales y en su carrera profesional posterior.

Un factor determinante para dar una enseñanza de calidad, promoviendo el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje es la metodología didáctica. Esta se elegirá en función de la tipología del centro y alumnado presente. En este caso, la principal metodología didáctica que se empleará es un aprendizaje basado en problemas (ABP), debido a que nos encontramos ante un alumnado muy reducido de una edad entre 18 y 35 años que se ve motivado por los problemas que puedan surgir, siendo el alumnado el protagonista de su propio aprendizaje. Además, se emplearán otras metodologías como el aprendizaje cooperativo y la gamificación como se verá posteriormente. De esta manera se motiva al alumnado, y se le enseña a trabajar en grupo y de forma autónoma.

En el ámbito profesional no solo son importantes los conocimientos, sino adquiere una vital importancia de formación de habilidades y valores personales, de tal forma que el alumnado sea capaz de desenvolverse en su futuro profesional. El profesorado además de ser el mediador entre el alumnado y el conocimiento, será el encargado de aportar valores y habilidades para el futuro profesional del alumnado.

4. FUNDAMENTACIÓN EPISTEMOLÓGICA

4.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO ESCOLAR

El centro I.E.S. San Juan Bosco se encuentra ubicado en la Calle Millán de Priego, 6 (Jaén), conocida históricamente como la calle del Arrabalejo. Esta zona pertenece al centro histórico de Jaén y se distingue por la diversidad de monumentos que se pueden encontrar como son la Iglesia de San Juan, la Iglesia de San Andrés, el Real Monasterio de Santa Clara o el famoso raudal de la Magdalena. En la Figura 1, se muestra la ubicación del centro I.E.S. San Juan Bosco.



Figura 1. Plano de situación. Fuente: Google maps.

Jaén tiene una población de aproximadamente 116.790 habitantes. En el año 2010 la población era de 56.373 varones y 60.417 mujeres.

Como se muestra en la Figura 1, el I.E.S. San Juan Bosco queda ubicado en una zona céntrica de la ciudad, perteneciente al distrito Casco Antiguo, formado por zonas como La Magdalena, San Vicente de Paúl, La Merced, Sagrario, El Arrabalejo, San Bartolomé, San Juan y la Judería.

4.1.1. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

Los niveles culturales y educativos de las familias de los alumnos del I.E.S. San Juan Bosco pueden considerarse bajos, según se desprende de los datos ofrecidos por el AMC (Asociación para la investigación de Medios de Comunicación en el que se indica el Índice Socio-Económico. El centro educativo es un centro de actuación educativa preferente, al acoger alumnado de una zona con un nivel socioeconómico bajo, fundamentalmente en la Etapa de la Educación Secundaria Obligatoria. Es por ello por lo que se viene desarrollando, desde el curso 2004/05, un Plan de Compensación Educativa.

La actividad económica de la ciudad es esencialmente la producción y comercialización del aceite de oliva, no obstante, existen otros sectores como el sector servicios, como el funcionariado que trabaja para la Administración, la industria agrícola y alimentaria, la construcción y un incipiente turismo cultural.

Los profesores destinados en este Centro conocen todo lo que esto conlleva, como es la forma de trabajar muy individualizada con los alumnos y que posteriormente se comenta más detalladamente. En la etapa de ESO se establecen agrupamientos flexibles desde el comienzo de curso para atender a los alumnos de necesidades educativas derivadas de su desventaja socioeducativa. Además, en algunos casos es necesario realizar adaptaciones curriculares significativas, debido a situación de desventaja por parte del alumnado, existiendo un desfase curricular de dos cursos como mínimo.

Estas adaptaciones curriculares, en determinados casos pueden ser de carácter individual y en otros, grupal. En cuanto a contenidos, es importante acordar los contenidos a trabajar por todo el equipo educativo, referidos de manera especial a procedimientos y actitudes. Respecto a la metodología, las características de este tipo de alumnado suelen requerir el uso de métodos variados.

El centro cuenta con tres etapas educativas: Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, además de la sección de adultos, la cual se comentará con posterioridad.

El alumnado de ciclos formativos es muy variado, ya que no sólo acude gente de edad considerada normal para el estudio, sino que es frecuente la presencia de personas de mayor edad que acuden al centro en busca de formación, ya sea profesional o básica, ya que el centro también consta de una sección de adultos.

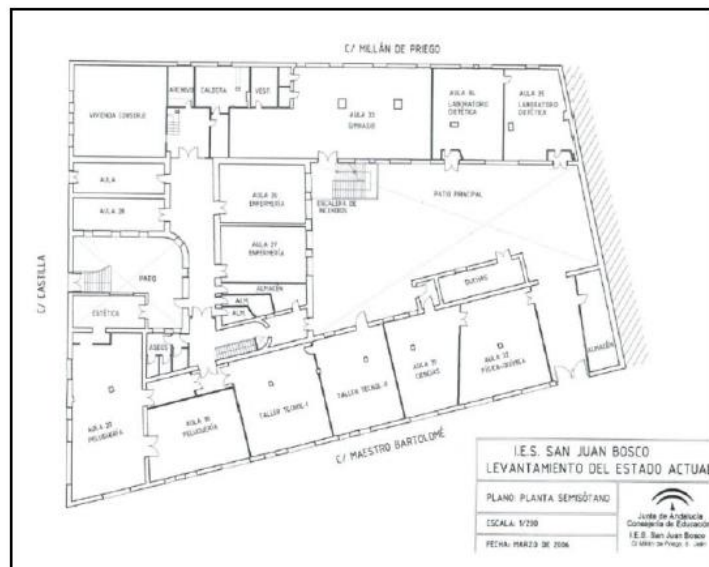
Cabe destacar las relaciones del centro con el entorno viene determinado fundamentalmente por los ciclos formativos, dada la necesidad de mantener contactos permanentes con las empresas de la ciudad. También es preciso el contacto con el ámbito empresarial de otras ciudades como Granada, con el fin de que los alumnos tengan una amplia gama de posibilidades de centros de trabajo de calidad.

4.1.2. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO

El I.E.S. San Juan Bosco fue construido en 1931. Fue el edificio de la antigua Escuela de Maestría Industrial y observando las características que presenta, no parece estar adaptado a la mayoría de enseñanzas que hoy día se ofertan, fundamentalmente en lo que a la Enseñanza Secundaria se refiere. Los problemas de espacio son evidentes y ello puede dificultar la calidad de las enseñanzas realizadas.

Las enseñanzas que antiguamente caracterizaron al I.E.S. San Juan Bosco fueron de Formación Profesional, recibiendo a mediados de los '70 la denominación de Instituto Politécnico de Formación Profesional. Es a principios de los '80 cuando aparecen las enseñanzas que hoy día han derivado en la E.S.O. y el Bachillerato.

Como se ha comentado anteriormente, el I.E.S. San Juan Bosco se encuentra ubicado en la Calle Millán de Priego, 6 (Jaén). Se distribuye en tres plantas con la disposición de las Figuras 2, 3 y 4.



*Figura 2. Plano del instituto de la Planta semisótano.
Fuente: Plan de centro I.E.S. San Juan Bosco.*



Figura 3. Plano del instituto de la Planta baja. Fuente: Plan de centro I.E.S. San Juan Bosco.

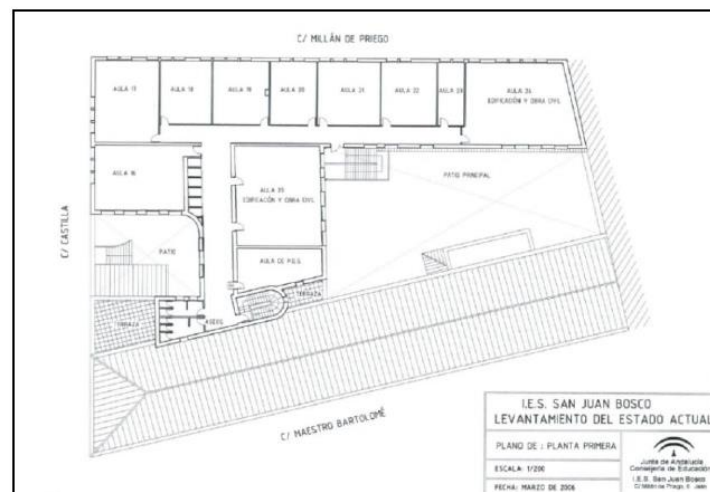


Figura 4. Plano del instituto de la Planta primera. Fuente: Plan de centro I.E.S. San Juan Bosco.

Son diversas las enseñanzas que se imparten en el I.E.S. San Juan Bosco. A continuación, se nombran:

- Tercer y cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria.
- Bachillerato: las especialidades de “Ciencias de la naturaleza y de la salud” y “Humanidades y ciencias sociales”.
- Educación Secundaria Obligatoria para Adultos (semipresencial)
- Bachillerato para Adultos (semipresencial): en las especialidades de “Ciencias de la naturaleza y de la salud” y “Humanidades y ciencias sociales”.

- Formación Profesional Específica de grado medio para Adultos: Cuidados Auxiliares de Enfermería
- Formación Profesional Específica de Grado Medio.
- Estética Personal Decorativa.
- Estética y Belleza (LOE).
- Peluquería y Cosmética Capilar (LOE).
- Cuidados Auxiliares de Enfermería.
- Farmacia y Parafarmacia (LOE)
- Formación Profesional Específica de Grado Superior.
- Proyectos de Edificación (LOE).
- Proyectos de Obra Civil (LOE)
- Dietética
- Laboratorio de Diagnóstico Clínico
- Laboratorio Clínico y Biomédico (LOE).
- Estética Integral y Bienestar (LOE)
- Programas educativos: Proyecto de Biblioteca, Plan de Compensación educativa, Plan de Igualdad, Plan Lector, Forma Joven, Plan de Salud Laboral y P.R.L.

En este centro se albergan diferentes infraestructuras para asegurar un adecuado aprendizaje en cada una de las enseñanzas que se imparten, que se han expuesto anteriormente. En el siguiente cuadro resumen, se puede observar la relación entre las enseñanzas que se imparten y de los espacios que estas disponen.

ENSEÑANZAS	ESPACIOS
ESO y Bachillerato	- 14 aulas - Laboratorio de idiomas - Aula de plástica - Aula de informática - Aula de Tecnología - Laboratorio de Física y Química - Laboratorio de Biología
Ciclos Formativos de Imagen Personal y PCPI de Auxiliar de Peluquería	- 2 aulas - 2 talleres de estética y peluquería
Ciclos Formativos de Edificación y Obra civil	- 2 talleres de Edificación y Obra civil
Ciclos formativos de la rama Sanitaria	- 2 talleres de Enfermería - 2 laboratorios de Dietética y Farmacia - 2 talleres de Microbiología - Taller de Análisis Clínicos

	- Aula Dietética
Espacios comunes	- Biblioteca - Gimnasio - Patio - Aseos y servicios para alumnado y profesorado - Despacho de dirección, administración, jefatura de estudios y secretaria - Despacho de trabajadora social - Sala de reprografía - Salas de profesorado - Despacho de departamento de orientación.

Tabla 1. Cuadro resumen de los espacios del centro.

Hay que mencionar que muchos de los espacios no cumplen con los requisitos establecidos en el RD 1537/2003 que establece los mínimos que deben cumplir los centros que imparten enseñanzas escolares de régimen general, de éstos destacar la Biblioteca, el Gimnasio y el Patio.

4.1.3. RECURSOS HUMANOS

El Claustro de profesoras y profesores está constituido, según datos de asignación de cupos del curso 2017/2018 por 88 profesoras/es, de ellos cerca del 70 % son mujeres. Con respecto a las especialidades, de ellos 50 son profesores de F.P. y 38 de Secundaria.

En los últimos años ha habido mucho movimiento de profesorado dentro de las asignaciones de los concursos de traslados, lo que no deja de ser sorprendente habida cuenta que hablamos de un centro que se localiza en el centro de la capital. Este movimiento del profesorado repercute en el nivel y grado de participación en la vida académica del centro.

Por tanto, es una característica del profesorado la situación de provisionalidad donde se asigna una media de 15 interinos más los 8 o 10 por concurso de traslados y que dan un promedio de unos 30 profesores/as nuevos cada curso.

A continuación, se expone el organigrama del Centro I.E.S. San Juan Bosco.

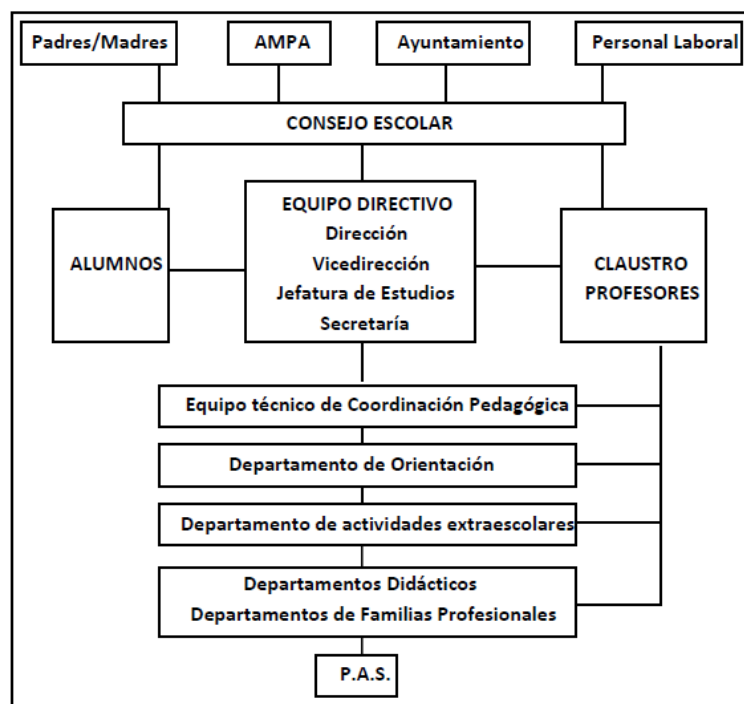


Figura 5. Organigrama del Centro I.E.S. San Juan Bosco. Fuente: Plan de centro I.E.S. San Juan Bosco.

Como se puede observar en el organigrama, este Instituto de Educación Secundaria tiene los siguientes Órganos de Gobierno:

- Consejo Escolar.
- Claustro de Profesores.
- El equipo directivo:
 - Director.
 - Vicedirector.
 - Jefe de Estudios.
 - Jefes de Estudios Adjuntos.
 - Secretario/a.
 - Jefe de Estudios de adultos.

4.2. ANTECEDENTES Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

En el presente TFM, se va a realizar una proyección de la unidad didáctica de la Configuración de redes de abastecimiento de aguas del módulo de Redes y servicios de obra civil, de la Formación Profesional de Proyectos de Obra Civil, como se expone posteriormente. Destacar que este módulo se imparte durante el primer curso de la presente Formación Profesional. Para ello es necesario anticipar algunos conceptos

como es el lugar que ocupa la Formación Profesional en el sistema educativo español, la formación profesional de proyectos de obra y la historia de las redes y servicios de obra civil, así como su importancia.

4.2.1. LA FORMACIÓN PROFESIONAL EN EL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL

La Formación Profesional en el sistema educativo español tiene como objetivo preparar al alumnado para el desarrollo de una actividad profesional en un campo concreto y adaptarse a los futuros cambios laborales, incentivados por los avances en las nuevas tecnologías.

Las enseñanzas de Formación Profesional están organizadas en distintos niveles, que son los siguientes:

- Formación Profesional Básica.
- Formación Profesional de Grado Medio.
- Formación Profesional de Grado Superior.

Hasta hace pocos años, la sociedad ha visto a la Formación Profesional como una educación para alumnado con menor interés por seguir estudiando e incluso para personas con mayores necesidades económicas, y no como un requerimiento del sistema productivo para conseguir mano de obra cualificada.

En la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones Profesionales y de la Formación Profesional es donde podemos encontrar toda la legislación referente a la Formación Profesional. Como ya se ha comentado anteriormente, el principal fin de este nivel educativo es capacitar a los trabajadores para el ejercicio profesional, promover e incentivar una oferta formativa de calidad, proporcionar información y orientación sobre formación profesional y cualificaciones para el empleo, favoreciendo el espíritu emprendedor, evaluar y acreditar oficialmente la cualificación profesional y favorecer la inversión pública y privada en la cualificación de trabajadores.

En último lugar, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, disponen nuevas normas que deben de ser consideradas en la Formación Profesional Inicial (FPI).

4.2.2. FORMACIÓN PROFESIONAL DE PROYECTOS DE OBRA CIVIL

La ingeniería civil es una de las profesiones de más antigua en la historia del hombre y la cual ha ido avanzando con los años.

Las obras civiles contribuyen de manera positiva al aprovechamiento del territorio y también a la forma como debe estar organizado. Además, esta ingeniería también se encargará del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos, aeropuertos, diques y otras construcciones relacionadas

La importancia de la ingeniería civil para la sociedad radica en la manera como, a través de las obras civiles, se puede organizar y administrar el ambiente urbano, incentivando el equilibrio entre la naturaleza y el hombre, no solo en lo que se refiere a la construcción, sino también al control de la planificación del modo de vivir de los individuos dentro del ambiente diseñado.

La formación profesional de proyectos de obra civil está orientada tanto a la adquisición y mejora de las cualificaciones como a la recualificación de los trabajadores. Los módulos profesionales de este ciclo formativo son los siguientes:

- Estructuras de construcción.
- Representaciones de construcción.
- Mediciones y valoraciones de construcción.
- Replanteos de construcción.
- Planificación de construcción.
- Urbanismo y obra civil.
- Redes y servicios en obra civil.
- Levantamientos topográficos.
- Desarrollo de proyectos urbanísticos.
- Desarrollo de proyectos de obras lineales.
- Proyecto en obra civil.
- Formación y orientación laboral.
- Empresa e iniciativa emprendedora.
- Formación en centros de trabajo.

Como se ha comentado anteriormente, el presente TFM se centra en la programación de la unidad didáctica del módulo de Redes y servicios de obra civil.

4.2.3. HISTORIA DE LAS REDES Y SERVICIOS DE OBRA CIVIL

El agua es un elemento esencial para la existencia de vida en nuestro planeta. Todos los seres vivos necesitamos consumirla de forma continuada para vivir. Es por ello que la humanidad ha almacenado y distribuido agua prácticamente desde sus orígenes

Los primeros asentamientos de nuestros antepasados siempre tenían lugar en ubicaciones donde hubiese agua dulce disponible, como lagos y ríos. Y fue entorno al agua donde se originaron las primeras formas de sociedad, tal y como la concebimos hoy en día. Cuando estas formas primitivas de sociedades empezaron a evolucionar y

crecer de manera extensiva surgió la necesidad de buscar otras fuentes diferentes de agua, siendo necesario realizar redes de abastecimiento en las ciudades.

La red de abastecimiento de agua potable es un sistema de obras de ingeniería que permiten llevar agua hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural con población relativamente densa.

Con respecto a las redes de alcantarillado, estas son estructuras hidráulicas que funcionan mediante gravedad. Sólo muy raramente, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta.

Los sistemas de alcantarillado de las ciudades se remontan a la antigüedad y se han encontrado instalaciones de alcantarillado en la antigua Grecia donde hay catalogados restos de letrinas agrupadas en habitaciones subterráneas, de planta cuadrada o circular, que desaguaban sobre las cloacas principales, situadas a mayor profundidad. Estas habitaciones se situaban en palacios y otros edificios públicos. El resto de ciudadanos arrojan los desperdicios a las calles. Este sistema fue abandonado con el tiempo, debido a los malos olores que producía y al foco de infecciones que constituía. Por otro lado, las grandes civilizaciones clásicas, como la griega o la romana, se caracterizaban por tener grandes infraestructuras como presas, acueductos, baños públicos o alcantarillado

Cabe destacar la importancia de las redes existentes en las ciudades, debido a que el grado de desarrollo de una sociedad puede determinarse de muchas maneras y un gran indicador es el desarrollo de las infraestructuras del agua. Con lo cual una ciudad desarrollada deberá de tener un sistema de redes (abastecimiento, saneamiento, electricidad, alumbrado público y telecomunicaciones) óptimo y de calidad, de tal forma que no se produzcan cortes o averías, perjudicando en tal caso a los ciudadanos.

4.2.4. CONFIGURACIÓN DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS

El presente TFM consiste en la proyección didáctica de la unidad 1, llamada “Configuración de redes de abastecimiento de agua”. Esta unidad es una de las más importantes, por este motivo, se profundiza en el aprendizaje de esta temática. Cabe destacar que presenta una mayor complejidad para el alumnado con respecto a otras unidades didácticas del módulo Redes y Servicios de Obra Civil.

Las redes de abastecimiento son diseñadas en función de la tipología de la geología del terreno presente, la topografía, el número de habitantes a abastecer y la tipología del punto de toma. Para que el agua circule con bastante fluidez, y poder dar un abastecimiento adecuado, la red deberá de trabajar en unas condiciones de presión adecuadas.

Para poder calcular el dimensionamiento y diseño de las redes de abastecimiento, será necesario tener conocimiento de unos conceptos básicos como son caudal de consumo, velocidad de fluidos, presión, pérdida de carga, coeficiente de simultaneidad y mallas, elementos básicos de las instalaciones. De tal forma se puede dimensionar las características de la tubería como el diámetro y el material de las tuberías y accesorios de la red de abastecimiento que podrá ser de PVC, fundición dúctil y fibrocemento.

Además, se puede distinguir una variedad de distribución de estas redes como ramificada, malladas o mixtas.

Por último, es importante destacar que, para unas condiciones de seguridad adecuadas, la red de abastecimiento deberá de respetar unas distancias de seguridad con respecto a otras redes que discurren en la calzada.

4.3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA ELEGIDO

El tema elegido en el presente TFM es la proyección didáctica de la configuración de redes de abastecimiento de aguas del módulo de “Redes y servicios de obra civil” de la formación profesional de Proyectos de Obra Civil. Como se ha comentado anteriormente, un indicador del grado de desarrollo de una ciudad son las redes existentes en la ciudad.

En la sociedad actual es de vital importancia el adecuado tratamiento del agua. Las redes de abastecimiento deben de asegurar un servicio continuado y eficiente además de una adecuada estanqueidad, debido a que el agua potable es un recurso natural escaso, el cual debemos utilizar apropiadamente.

Por otro lado, las redes de saneamiento de aguas pluviales y fecales deben de asegurar una evacuación segura evitando los malos olores y contaminar agua potable procedente de acuíferos, lagos o ríos. Además de tratar adecuadamente las aguas residuales conduciéndolas a EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales), de tal forma que no contamine el agua potable, evitando de esta forma posibles enfermedades.

Además, existen otro tipo de servicios que son primordiales en la sociedad actual como son las redes de gas natural, electricidad, telecomunicaciones y alumbrado público.

Así pues, el planteamiento de la unidad didáctica desarrollada en el siguiente epígrafe y denominadas “Redes y Servicios de Obra Civil”, del módulo profesional “Proyectos de Obra Civil” tienen como objetivos:

- Iniciar al alumnado en la distinción de las distintas redes existentes además el dimensionamiento geométrico y la disposición en las calles.
- Conocer la diferente legislación a la que están sometidas las diversas redes.

- Conocer los materiales y accesorios necesarios para cada una de las redes en función de las características de la calle.
- Comprender el montaje de las redes y su funcionamiento.
- Asimilar el funcionamiento del software libre EPANET para realizar el diseño de redes de saneamiento y abastecimiento.
- Realizar las mismas operaciones con el software libre EPANET que se han realizado mediante cálculo manual.
- Hacer al alumnado interesarse y comprender el diseño de los diversos sistemas de redes existentes.
- Desarrollar en el alumnado el trabajo cooperativo: Toma de decisiones, aceptación de otros puntos de vista y planificación compartida del trabajo.
- Despertar en el alumnado interés por estar actualizado, ya que esta tecnología se encuentra en plena expansión y evoluciona constantemente, por lo que se debe mantener una actitud de formación permanente.

El software libre EPANET realiza simulaciones en periodo extendido del comportamiento hidráulico y de la calidad del agua en redes de distribución a presión. Ha sido desarrollado por el Laboratorio Nacional de Investigación para la Prevención de Riesgos (NRMRL) de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente de EEUU (USEPA). Es un software de dominio público que puede copiarse y distribuirse libremente.

4.4. UTILIDAD PRÁCTICA

La principal utilidad práctica de la formación profesional de proyectos de obra es la salida profesional que tiene. En el Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil y se fijan sus enseñanzas mínimas, se pueden obtener las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes, los cuales son los siguientes:

- Delineante proyectista de carreteras.
- Delineante proyectista de urbanización.
- Delineante de obra civil.
- Delineante de servicios urbanos.
- Práctico en topografía.
- Especialista en levantamiento de terrenos.
- Especialista en levantamiento de construcciones.
- Especialista en replanteos.
- Delineante de topografía.
- Ayudante de Jefe de Oficina Técnica.
- Ayudante de Planificador.
- Ayudante de Técnico de Control de Costes.
- Técnico de control documental.
- Maquetista de construcción.
- Delineante proyectista de redes y sistemas de distribución de fluidos.

Para poder adquirir la totalidad de las competencias, el alumnado deberá estar motivado. En el aula de Formación Profesional es difícil encontrarnos con el problema de la falta de motivación por parte del alumnado hacia los contenidos, pero es posible encontrarnos con el problema de contenidos monótonos y metodologías obsoletas que el alumnado asocia con falta de aplicabilidad en el trabajo. Por este motivo, nos vemos en la necesidad de aplicar una adecuada metodología que promueva la motivación del alumnado para que éste aprecie la utilidad del tema estudiado, incentivando de tal forma un aprendizaje significativo.

Como se expone posteriormente, en el presente módulo se emplean diferentes metodologías, además se plantea la resolución de varios ejercicios desarrollando el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con estos ejercicios se asegura la adquisición de las competencias clave y transversales del alumnado como posteriormente se justifica.

Con este módulo “Redes y Servicios de Obra Civil” se pretende crear un impacto positivo en el alumnado, al observar de primera mano cómo el diseño y optimización de diferentes redes contribuye al desarrollo de una población. Además, el uso de software libre, como EPANET, facilita el proceso de diseño, pudiendo realizar grandes redes sin necesidad de utilizar cálculos manuales complicados.

Cabe destacar que la autoestima del alumnado puede verse reforzada, al comprobar que son capaces de realizar cálculos de diseños complejos sobre el soporte informático, trabajando en equipo, fortaleciendo así los valores que más tarde les servirán en su futuro laboral.

La tendencia futura en el diseño de redes presenta gran complejidad, debido a que se emplea software con un manejo complicado que tiene en cuenta demasiadas variables. Sin embargo, el software libre que se utiliza en el presente módulo es de gran interés debido a que ayudará al alumnado a comprender el cálculo de redes.

5. PROYECCIÓN DIDÁCTICA

5.1. INTRODUCCIÓN

El módulo profesional “Redes y servicios de obra civil” juega un papel fundamental en el ciclo superior de formación profesional de proyectos de obra civil, ya que sirve de base para profundizar en otros de los módulos, como es el de “Urbanismo y obra civil”, donde dimensionarán y proyectarán calzadas, incluidas las redes que discurren por las calles que son ámbito del presente módulo. Las unidades didácticas que se van a proyectar contribuyen a asegurar la competencia general de este título, que consiste en diseñar y proyectar redes y servicios, optimizando los servicios, asegurando una adecuada calidad y viabilidad económica y técnica, cumpliendo la normativa vigente, según el Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Con los contenidos del presente módulo, se le proporciona al alumnado conceptos esenciales para el diseño de redes y servicios de obra civil, construcción de proyectos técnicos y desempeño del trabajo en equipo, necesarios para desenvolverse en el ámbito laboral de delineante. Destacar que este módulo se imparte durante el primer curso del Título Superior en Proyectos de Obra Civil.

El objetivo principal es formar al alumnado en los conceptos básicos de los proyectos y trabajos de la obra civil, así como formarlos en la utilización de los programas de cálculo más utilizados por las empresas del sector, despertando un sentimiento de curiosidad antes las actuaciones más habituales de la obra civil, haciendo que puedan continuar su formación más allá de su etapa educativa.

La elección de los contenidos se ha realizado siguiendo la lógica del módulo propuesto, comenzando por lo más genérico e importante y concluyendo con lo más particular, partiendo de la teoría hasta llegar a los cálculos y terminando la enseñanza en las actitudes.

5.2. MARCO LEGISLATIVO

La presente proyección didáctica se inscribe dentro del Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil y se fijan sus enseñanzas mínimas (BOE-A-2011-6711).

La Comunidad Autónoma de Andalucía tiene competencia en materia de educación para elaborar su propia normativa en este ámbito, reflejada en la Orden de 19 de marzo de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil (BOJA 24/04/2013).

Se indican a continuación las principales normativas en vigor relativas a la titulación objeto de estudio.

- LEY ORGÁNICA 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.
- REAL DECRETO 1416/2005, de 25 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1128/20003, de 5 de septiembre, por el que se regula el catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales.
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- DECRETO 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo.
- ORDEN de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 19 de marzo de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil.

5.3. CONTEXTUALIZACIÓN DEL AULA

El perfil del alumnado es un factor importante a tener en cuenta para la elaboración de una programación didáctica, debido a que dependiendo de la tipología de alumnado se tendrán que realizar adaptaciones o se emplearán distintas metodologías didácticas. Además, las infraestructuras que presenta el centro son determinantes para poder dar una enseñanza de calidad.

La tipología de alumnado presente en la formación profesional es un tanto peculiar, ya que dispone de un alumnado reducido (entre 2 y 10 alumnos/as) que se encuentran entre los 18 y los 35 años. Destacar que uno de los alumnos presenta una necesidad educativa, puesto que presenta hipoacusia. Posteriormente se definirá las actuaciones a realizar para la adaptación curricular de este alumno. Este conforma un aglomerado heterogéneo de personas de diferentes puntos de la provincia. Se trata, por tanto, de un alumnado distinto del que podemos encontrar en la Educación Secundaria Obligatoria, los cuales presentan niveles de absentismo altos, siendo la motivación por el estudio baja y los hábitos de trabajo, orden, limpieza y otras características propias del trabajo estudiantil son escasas y están poco adquiridas.

En la Formación Profesional, el alumnado es muy diverso destacando que está muy comprometido con su formación y con las vistas puestas en el mercado laboral. Los hábitos de trabajo y estudio están muy adquiridos, la autonomía de este alumnado es

muy elevada y, además, presenta bajos niveles de absentismo, pudiendo conseguir de tal forma un aprendizaje significativo.

La edad, y el hecho de que cursen los estudios de manera voluntaria, hacen evidente la necesidad de mantener una disciplina menos autoritaria e intentar un trato más coloquial y cercano con el alumno/a, permitiendo que participen en la planificación de las clases de una manera más activa.

Con respecto a las infraestructuras presentes en el I.E.S. San Juan Bosco para la Formación Profesional de Proyectos de Obra Civil, se puede decir que el tipo de espacio docente es el aula-taller en el que el taller y el aula-clase están integrados formando un solo espacio. En la parte delantera de la clase, la más próxima a la mesa del profesor, se encuentran las mesas de dibujo con taburetes regulables en altura que facilitan la correcta posición tanto para tomar apuntes como para dibujar. En la parte trasera, existen mesas con ordenadores para cada uno de los alumnos, facilitando la investigación con la ayuda de internet y el desarrollo de las nuevas tecnologías, o el aprendizaje de programas informáticos destinados a la construcción.

Además, los materiales presentes en el aula para impartir las clases son adecuados y de buena calidad, pudiéndose desarrollar de manera correcta el proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se enumeran los materiales más importantes y necesarios presentes en el aula-taller:

- Proyector.
- Ordenadores para cada uno de los alumnos y para el profesor.
- Impresora A4 y A3.
- Plotter.
- Material de dibujo.
- Material de topografía (estación total, jalones, miras...).

5.4. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES

Para poder llegar a la comprensión de este apartado, en primer lugar, se definen varios conceptos como son la competencia profesional y la cualificación profesional.

La competencia profesional se define como “conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y del empleo” (Ley 5/2002 de las Cualificaciones y de la Formación Profesional).

Una cualificación profesional se entiende como “conjunto de competencias profesionales con significación en el empleo que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia

laboral” como se indica en la Ley 5/2002 de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.

Las competencias profesionales describen las funciones que el alumnado podrá adquirir en el ámbito laboral. En el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP) se incluyen las unidades de competencia y la relación de cualificaciones que son adquiridas con el título. Es por ello que la competencia general del título que otorga el ciclo de grado superior de Proyectos de Obra Civil debe incluir y resumir la competencia general del catálogo de las cualificaciones profesionales del CNCP, que como hemos comentado anteriormente, se encuentran incluidas en el mismo.

Según el Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil y se fijan sus enseñanzas mínimas, las competencias generales del título son las que se mencionan a continuación:

- Intervenir en los proyectos de edificación y obra civil, realizando o coordinando sus desarrollos, y auxiliar a la ejecución, realizando el seguimiento de la planificación.
- Elaborar la documentación técnica de proyectos de obra civil
- Realizar replanteos de obra y gestionar el control documental para su ejecución, respetando la normativa vigente y las condiciones establecidas de calidad, seguridad y medio ambiente.

Las competencias profesionales, personales y sociales que se alcanzan con este módulo de Redes y Servicios de Obra Civil son los siguientes, como se indica en la Orden de 19 de marzo de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil.

b) Intervenir en el desarrollo de proyectos de obra civil y de ordenación del territorio, obteniendo y analizando la información necesaria y proponiendo distintas soluciones.

c) Intervenir en la redacción de la documentación escrita de proyectos de obra civil y de ordenación del territorio, mediante la elaboración de memorias, pliegos de condiciones, mediciones, presupuestos y demás estudios requeridos (de seguridad, salud y medioambientales, entre otros), utilizando aplicaciones informáticas.

d) Elaborar la documentación gráfica de proyectos de obra civil y de ordenación del territorio, mediante la representación de los planos necesarios para la definición de los mismos, utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador.

e) Predimensionar y, en su caso, dimensionar bajo las instrucciones del responsable facultativo los elementos integrantes de las redes para servicios de abastecimiento de agua y gas, saneamiento, distribución de energía eléctrica y alumbrado público, telecomunicaciones y servicios especiales de obra civil, aplicando los procedimientos de cálculo establecidos e interpretando los resultados.

i) Gestionar la documentación de proyectos y ejecución de obras civiles, y de ordenación del territorio, reproduciéndola y organizándola conforme a los criterios de calidad establecidos.

j) Solicitar y comparar ofertas, obteniendo la información destinada a suministradores, contratistas o subcontratistas, y evaluando y homogeneizando las recibidas.

k) Valorar proyectos y obras, generando presupuestos conforme a la información de capítulos y partidas y/u ofertas recibidas.

q) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

r) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

s) Organizar y coordinar equipos de trabajo, con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presentan.

t) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

Como se ha comentado anteriormente, detallar las cualificaciones profesionales, tanto completas como incompletas, es importante para conocer el alcance de los conocimientos que se adquieren. Estas cualificaciones profesionales de la titulación de formación profesional de proyectos de obra civil están recogidas en el RD 295/2004, de 20 de febrero, el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. A continuación, se enumera las cualificaciones profesionales completas que se adquieren con la presente titulación:

a) Representación de proyectos de obra civil EOC202_3 (Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

- UC0638_3: Realizar representaciones de construcción.
- UC0641_3: Realizar y supervisar desarrollos de proyectos de carreteras y de urbanización.
- UC0642_3: Representar servicios en obra civil.

b) Control de proyectos y obras de construcción EOC273_3 (Real Decreto 872/2007, de 2 de julio), que comprende las siguientes unidades de competencia:

- UC0874_3: Realizar el seguimiento de la planificación en construcción.

- UC0875_3: Procesar el control de costes en construcción.
- UC0876_3: Gestionar sistemas de documentación de proyectos de construcción.

c) Levantamientos y replanteos EOC274_3 (Real Decreto 872/2007, de 2 de julio), que comprende las siguientes unidades de competencia:

- UC0877_3: Realizar trabajos de campo para levantamientos.
- UC0878_3: Realizar trabajos de gabinete para levantamientos.
- UC0879_3: Realizar replanteos de proyectos

5.5. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS DEL MODULO PROFESIONAL

Es de gran importancia la definición de los objetivos que deben alcanzar el alumnado para ayudar a este a conocer las características de los estudios que están realizando. Además, se dará a conocer al alumnado los objetivos y actividades programadas por el Departamento de Orientación para este curso. Los objetivos se planifican en función de la Etapa y del tipo de enseñanza que el alumnado vaya realizando.

A continuación, se van a detallar los objetivos del ciclo superior de formación profesional de proyectos de obra civil, teniendo en cuenta el Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo y Orden de 19 de marzo de 2013. Se describirán los objetivos generales y se relacionarán con el módulo formativo en el que se encuentran las unidades didácticas que hemos escogido para realizar este proyecto.

5.5.1. OBJETIVOS GENERALES DEL MÓDULO PROFESIONAL

Los objetivos generales en la formación profesional reflejan los resultados que se espera que el alumnado adquiera, mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se exponen los objetivos generales del presente módulo profesional (Redes y Servicios de obra civil), tal y como se indica en la Orden de 19 de marzo de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil.

b) Obtener y analizar la información técnica y proponer las distintas soluciones, realizando la toma de datos, interpretando la información relevante y elaborando croquis para colaborar en el desarrollo de proyectos de obra civil y de ordenación del territorio.

c) Elaborar memorias, pliegos de condiciones, mediciones, presupuestos y demás estudios requeridos, utilizando aplicaciones informáticas para participar en la redacción escrita de proyectos de obra civil y de ordenación del territorio.

- d) Diseñar y representar los planos necesarios, utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido por ordenador para elaborar documentación gráfica de proyectos de obra civil y de ordenación del territorio.
- e) Interpretar y configurar las redes para servicios de abastecimiento de agua y gas, saneamiento, distribución de energía eléctrica y alumbrado público, telecomunicaciones y especiales en obra civil, aplicando procedimientos de cálculo establecidos y normativa para el predimensionamiento de las redes de dichos servicios.
- i) Reproducir y organizar la documentación gráfica y escrita, aplicando criterios de calidad establecidos, para gestionar la documentación de proyectos y ejecución de obras civiles y de ordenación del territorio.
- j) Identificar, evaluar y homogeneizar la documentación destinada y recibida de suministradores, contratistas o subcontratistas, analizando la información requerida o suministrada para solicitar y comparar ofertas.
- k) Calcular y comparar presupuestos, obteniendo mediciones y costes conforme a la información de capítulos, partidas y ofertas recibidas, para valorar proyectos y obras.
- q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación, para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
- s) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
- u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

5.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL MÓDULO PROFESIONAL

Con respecto a los objetivos específicos del módulo profesional de Redes y Servicios de obra civil, se expone a continuación. El alumnado deberá de conocerlos para desarrollar un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje, incentivando de tal forma la consecución de estos objetivos.

- a) Iniciar al alumnado en la distinción de las diferentes redes existentes además del dimensionamiento geométrico y la disposición en las calles.
- b) Conocer la diferente legislación a la que están sometidas las diferentes redes estudiadas.
- c) Conocer los materiales y accesorios necesarios para cada una de las redes en función de las características técnicas de la calle.
- d) Toma de decisión para la elección del mejor material en función de las características de la canalización.
- e) Comprender el montaje de las redes y su funcionamiento.
- f) Asimilar el funcionamiento del software libre EPANET para realizar el diseño de redes de abastecimiento.
- g) Realizar las mismas operaciones con el software libre EPANET que se han realizado mediante cálculo manual.
- h) Desarrollar en el alumnado el trabajo cooperativo: Toma de decisiones, aceptación de otros puntos de vista y planificación compartida del trabajo.
- i) Desarrollar la creatividad y el espíritu innovador para la resolución de problemas.
- j) Conocer los distintos documentos que competen un proyecto de ingeniería.
- k) Elaboración de memorias, pliego de condiciones técnicas, planos y presupuestos, expresándose adecuadamente con lenguaje técnico, con orientación al área de las redes de abastecimiento.

5.5.3. RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES CON LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Los objetivos generales y específicos anteriormente expuestos guardan una cierta relación. En la Tabla 2, se puede observar esta relación:

RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES CON LOS OBJETIVOS ESPECIFICOS.	
OBJETIVOS ESPECIFICOS	OBJETIVOS GENERALES
Iniciar al alumnado en la distinción de las diferentes redes existentes además el dimensionamiento geométrico y la disposición en las calles.	b), c), d),
Conocer la diferente legislación a la que está sometida las diferentes redes estudiadas.	b), c), i),
Conocer los materiales y accesorios necesarios para cada una de las redes en función de las características de la calle.	c), j),
Comprender el montaje de las redes y su funcionamiento.	b), c), d),
Toma de decisión para la elección del mejor material en función de las características de la canalización.	b) j), s), t)
Asimilar el funcionamiento del software libre EPANET para realizar el diseño de redes de saneamiento y abastecimiento.	c), d), e),
Realizar las mismas operaciones con el software libre EPANET que se han realizado mediante cálculo manual.	c), d), e),
Conocer software para la realización de presupuestos de lo proyectado.	c), k)
Desarrollar la creatividad y el espíritu innovador para la resolución de problemas.	d), i),
Conocer los distintos documentos que competen un proyecto de ingeniería	c), i), k), u)
Elaboración de memorias, pliego de condiciones técnicas, planos y presupuestos, expresándose adecuadamente con lenguaje técnico.	c), d), i), k), u)

Tabla 2. Cuadro de la relación de los objetivos generales con los objetivos específicos.

5.6. CONTENIDOS BÁSICOS

En el módulo de Redes y Servicios de Obra Civil, se van a impartir diferentes contenidos que a continuación se van a clasificar en función si son contenidos conceptuales, procedimentales o actitudinales. A su vez, los presentes contenidos están clasificados en función del tipo de red que se estudia.

Para una mayor aclaración, la definición de cada uno de los contenidos se muestra a continuación:

- Los contenidos Conceptuales hacen referencia a los conocimientos que tenemos acerca de las cosas, datos, hechos, conceptos, principios, y leyes.
- Los contenidos Procedimentales es el referido a cómo ejecutar acciones interiorizadas, abarcan destrezas, estrategias y procesos que implican una secuencia de acciones u operaciones a ejecutar de manera ordenada para conseguir un fin.
- Los contenidos Actitudinales están constituidos por valores, normas, creencias y actitudes dirigidas al equilibrio personal y la convivencia social.

Los objetivos didácticos que hemos propuesto van a ayudar a la consecución de estos tres tipos de contenidos.

Cabe destacar que la descripción de cada uno de los contenidos de las unidades didácticas del presente módulo se ha basado en lo recogido en la Orden de 19 de marzo de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil. A continuación, se exponen:

UNIDAD 1: Configuración de redes de abastecimiento de aguas:

- Conceptos básicos de fontanería. Caudal de consumo, velocidad de fluidos, presión, pérdida de carga, coeficiente de simultaneidad y mallas.
- Elementos básicos de las instalaciones. Canalizaciones, válvulas de corte, de retención, de desagüe, reductoras de presión, ventosas, aljibes, bocas de riego e hidrantes.
- Refuerzos en codos, encuentros, cambios de dirección, hidrantes y válvulas.
- Normativa vigente y criterios de las compañías suministradoras.
- Diseño de la red de abastecimiento de aguas en las urbanizaciones. Identificación y trazado de planos utilizando la simbología adecuada.
- Reparto y distribución de los diferentes elementos de la red de abastecimiento.
- Riego automático. Aspersores, difusores, temporizadores, programadores, sensores de humedad y canalizaciones.
- Cálculos. Cálculo de los consumos punta, medio y valle. Cálculo de los coeficientes de simultaneidad. Cálculo de presión y pérdida de carga en los diferentes puntos de la red. Dimensiones de las canalizaciones. Cálculo de la velocidad del fluido.
- Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

UNIDAD 2: Configuración de redes de saneamiento:

- Conceptos básicos de saneamiento. Tipos de aguas residuales pluviales y fecales. Pluviometría, intensidad de la lluvia, coeficientes de escorrentía, unidades de descarga, velocidad del fluido, pérdida de carga.
- Elementos que componen las instalaciones. Colectores, arquetas, pozos, imbornales, rigolas, canaletas, sumideros, cámaras de descarga, aliviaderos, fosas sépticas.
- Normativa vigente y criterios de las compañías suministradoras.
- Diseño de la red de saneamiento en las urbanizaciones. Identificación y trazado de planos utilizando la simbología adecuada
- Reparto y distribución de los diferentes elementos de la red de saneamiento.
- Cálculo de la intensidad de la lluvia de la zona, del coeficiente de escorrentía y del caudal de evacuación. Cálculo de los colectores de evacuación. Cálculo de la pendiente del colector y de la velocidad del fluido.
- Cálculo de las cotas en los pozos de resalto y realización de los perfiles longitudinales de la instalación.
- Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

UNIDAD 3: Configuración de redes de energía eléctrica:

- Conceptos básicos de tensión, intensidad, potencia, caída de tensión y coeficiente de simultaneidad.
- Elementos que componen la instalación. Subestaciones, centros de reparto, conductores, zanjas, arquetas, transformadores, celdas, cuadros de mando y protección, seccionadores y aisladores
- Redes aéreas, torres, postes, transformadores de intemperie, aisladores y tensores.
- Normativa vigente y prescripciones de las compañías suministradoras.
- Diseño de la red de energía eléctrica en las urbanizaciones. Identificación y trazado de planos utilizando la simbología adecuada.
- Reparto y distribución de los centros de transformación y líneas de alimentación en las redes de energía eléctrica.
- Esquemas de principio y unifilares de los cuadros de mando y protección.
- Cálculo de la potencia y de la intensidad de la instalación. Cálculos de los centros de transformación, de las caídas de tensión y de los conductores.
- Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

UNIDAD 4: Configuración de redes de alumbrado público:

- Conceptos básicos de nivel luminoso, tensión, intensidad máxima admisible, potencia y caída de tensión.
- Elementos que componen la instalación. Luminarias, proyectores, báculos, centros de mando, conductores, canalizaciones y arquetas.
- Tipos de luminarias. Vapor de sodio, vapor de mercurio, incandescente y cuarzo-yodo.
- Iluminación unilateral, tresbolillo y pareada. Iluminación de vías de tráfico, peatonales, zonas ajardinadas y pistas deportivas.

- Normativa vigente y criterios de las compañías suministradoras.
- Diseño de la red de alumbrado público en las urbanizaciones. Identificación y trazado de planos utilizando la simbología adecuada.
- Reparto y distribución de las luminarias, centros de mando y líneas de alimentación.
- Esquemas de principio y unifilares de los cuadros de mando y protección de la red de alumbrado.
- Cálculo de la potencia y de la intensidad de la instalación. Cálculos de los cuadros de mando, conductores y caídas de tensión. Centros de transformación de las caídas de tensión y de los conductores.
- Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

UNIDAD 5: Configuración de redes de distribución de gas:

- Conceptos básicos de potencia, poder calorífico, presión, caudal, pérdida de carga, velocidad de los gases, redes de reparto y mallas.
- Normativa vigente y prescripciones de las compañías suministradoras.
- Diseño de la red de gas en las urbanizaciones. Identificación y trazado de planos utilizando la simbología adecuada.
- Reparto y distribución de los diferentes elementos de la red de gas.
- Cálculo del caudal máximo probable, de la potencia consumida y del coeficiente de simultaneidad. Cálculo de la canalización, de la pérdida de carga y de la velocidad del gas.
- Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

UNIDAD 6: Configuración de redes de telecomunicaciones:

- Diferentes redes de comunicación. Televisión por cable, transmisión de información y telefonía.
- Transmisión de información. Sistema captador terrestre y satélite. Estación de cabecera. Amplificadores, procesadores de canal, moduladores y receptores.
- Elementos que componen la instalación. Canalizaciones, zanjas, arquetas, cámaras de registro, conductores, armarios y cajas de interconexión.
- Normativa vigente y prescripciones de las compañías suministradoras.
- Diseño de la red de comunicaciones en las urbanizaciones. Identificación y trazado de planos utilizando la simbología adecuada.
- Reparto y distribución de los diferentes elementos de la red de comunicaciones.
- Cálculo del número de pares en edificios de viviendas, locales, hoteles, hospitales, oficinas y áreas industriales con sus coeficientes de simultaneidad. Cálculo de los conductores y canalizaciones.
- Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

UNIDAD 7: Representación de redes y servicios especiales:

- Elementos que componen la instalación para la recogida neumática de residuos urbanos.
- Normativa vigente y prescripciones de las compañías explotadoras de residuos urbanos.

- Diseño de la red urbana de recogida neumática de residuos. Identificación y trazado de planos utilizando la simbología adecuada.
- Elementos que componen la instalación de distribución urbana de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Normativa vigente y prescripciones de las compañías explotadoras de distribución urbana de calefacción y de agua caliente sanitaria.
- Diseño de la red urbana de calefacción y agua caliente sanitaria en las urbanizaciones. Identificación y trazado de planos utilizando la simbología adecuada.
- Elementos que componen la instalación de distribución de gases licuados del petróleo.
- Normativa vigente y prescripciones de las compañías explotadoras de gases licuados del petróleo.
- Diseño de la red de distribución de gases licuados del petróleo en las urbanizaciones. Identificación y trazado de planos utilizando la simbología adecuada.
- Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

Como ya se ha comentado con anterioridad, el presente TFM se basa en la proyección didáctica del primer bloque de contenido (configuración de redes de abastecimiento de aguas) para desarrollar la unidad didáctica, por lo que los demás contenidos mencionados anteriormente son meramente informativos en este trabajo, pero imprescindibles para entender los contenidos sobre los que se van a trabajar.

Como se ha comentado anteriormente, los contenidos se pueden clasificar en conceptuales, procedimentales y actitudinales. A continuación, se clasifican los contenidos de la Unidad Didáctica objeto del presente TFM:

CONTENIDOS CONCEPTUALES

- Conceptos básicos de fontanería. Caudal de consumo, velocidad de fluidos, presión, pérdida de carga, coeficiente de simultaneidad y mallas.
- Elementos básicos de las instalaciones. Canalizaciones, válvulas de corte, de retención, de desagüe, reductoras de presión, ventosas, aljibes, bocas de riego e hidrantes.
- Refuerzos en codos, encuentros, cambios de dirección, hidrantes y válvulas.

CONTENIDOS PROCEDIMENTALES

- Normativa vigente y criterios de las compañías suministradoras.
- Reparto y distribución de los diferentes elementos de la red de abastecimiento.
- Riego automático. Aspersores, difusores, temporizadores, programadores, sensores de humedad y canalizaciones.
- Cálculos. Cálculo de los consumos punta, medio y valle. Cálculo de los coeficientes de simultaneidad. Cálculo de presión y pérdida de carga en los diferentes puntos de la red. Dimensiones de las canalizaciones. Cálculo de la velocidad del fluido.
- Distancias de seguridad con otras redes de distribución.

CONTENIDOS ACTITUDINALES

- Diseño de la red de abastecimiento de aguas en las urbanizaciones. Identificación y trazado de planos utilizando la simbología adecuada.

5.6.1. RELACIÓN DE CONTENIDOS, OBJETIVOS GENERALES, OBJETIVOS ESPECIFICOS Y COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

Cabe destacar que los contenidos expuestos anteriormente, están íntimamente relacionados con los objetivos generales, objetivos específicos y competencias profesionales, personales y sociales, que se han descrito anteriormente. En el siguiente cuadro se puede observar la relación:

CONTENIDOS	OBJETIVOS GENERALES	OBJETIVOS ESPECIFICOS	COMPETENCIAS
Conceptos básicos de fontanería. Caudal de consumo, velocidad de fluidos, presión, pérdida de carga, coeficiente de simultaneidad y mallas.	q),	a)	b)
Elementos básicos de las instalaciones. Canalizaciones, válvulas de corte, de retención, de desagüe, reductoras de presión, ventosas, aljibes, bocas de riego e hidrantes.	d), i)	a), c)	d)
Refuerzos en codos, encuentros, cambios de dirección, hidrantes y válvulas.	d), i)	a), c)	d)
Normativa vigente y criterios de las compañías suministradoras.	e), i), q),	b)	e), q)
Reparto y distribución de los diferentes elementos de la red de abastecimiento.	d), e), i), r), s)	a), d), e)	e), r)

Riego automático. Aspersores, difusores, temporizadores, programadores, sensores de humedad y canalizaciones.	d), i)	c)	e)
Cálculos. Cálculo de los consumos punta, medio y valle. Cálculo de los coeficientes de simultaneidad. Cálculo de presión y pérdida de carga en los diferentes puntos de la red. Dimensiones de las canalizaciones. Cálculo de la velocidad del fluido.	e), s)	e), f), g), h), i)	e), r)
Distancias de seguridad con otras redes de distribución.	d), e), i), s)	d), i), i)	d), e), r)
Diseño de la red de abastecimiento de aguas en las urbanizaciones. Identificación y trazado de planos utilizando la simbología adecuada.	b), c), d), e), i), r), s)	d), h), i), j), k)	b), c), d), e), i), r)

Tabla 3. Relación de contenidos, objetivos generales, objetivos específicos y competencias profesionales, personales y sociales.

5.7. METODOLOGÍA

La metodología es un factor determinante para el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje del alumnado. Se puede definir como el conjunto de oportunidades y condiciones que se ofrecen a los estudiantes, organizados de manera sistemática e intencional que, aunque no promueven directamente el aprendizaje, existe alta probabilidad de que esto ocurra (De Miguel, 2005).

La metodología a emplear varía en función de la tipología de alumnado, el nivel socio-económico de la zona, nivel cultural de las familias y el tipo de centro. Como ya se ha explicado en la fundamentación epistemológica, el centro de estudio dispone de un alumnado atento y perseverante con una edad entre los 18 y 35 años.

En esta unidad didáctica se emplearán varias metodologías. La principal metodología es el “aprendizaje basado en problemas (ABP)”. Barrows (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. De esta manera el alumnado se transformará en un pensador eficaz, autónomo, responsable, flexible y

resolutivo que aprende a aprender, fijando los conocimientos adquiridos con mayor seguridad.

Con esta metodología, el alumnado desarrollara multitud de habilidades, pero las destrezas más destacas podrían ser las que describimos a continuación:

- Destrezas para planificar, organizar, analizar, comunicar, hacer, informar, evaluar y registrar.
- Habilidad para trabajar de forma cooperativa como parte de un equipo.
- Ser capaces de identificar las virtudes y debilidades de uno mismo.
- Habilidad para toma de decisión y responder de forma positiva ante los cambios.
- Habilidad para evaluar los riesgos y asumirlos de la forma y en el momento necesario.
- Actitud positiva ante el cambio y la resolución de problemas.
- Disposición para identificar los problemas y con los conocimientos interdisciplinares que dispone el alumnado poder resolver los enigmas que se les plantea.

Otra metodología que se empleará en la presente unidad didáctica es el “aprendizaje cooperativo”, debido a que el alumnado procederá a la resolución de problemas de diferentes diseños de redes de abastecimiento en grupos, incentivando la colaboración entre estos y el aprendizaje activo.

Mediante esta metodología, el alumnado conocerá las ventajas de trabajar en equipo y son capaces de ponerse en el lugar de sus compañeros.

Además, para amenizar las clases se empleará la metodología de la “gamificación”. Se plantea el empleo de juegos como el Kahoot o Quizizz, de esta manera el alumnado se sentirá motivado en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, por otro lado, el profesorado podrá realizar una evaluación continua de forma rápida, de tal forma el profesorado podrá reforzando los conocimientos o enseñanzas que al alumnado no les haya quedado claro.

Según Marrón (2001), el ser humano tiende a ser atraído hacia lo lúdico que y no a lo obligado, como el trabajo. Esto quiere decir que el ocio aumenta la motivación interna de las personas; si a esto añadimos que el alumnado se verá motivado por la consecución de objetivos educativos, los alumnos se sentirán muy implicados y atraídos hacia la enseñanza.

Además, el uso de juegos aumenta la relación alumno-profesor favoreciendo la interacción en el aula, incentivando un mejor desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje.

El uso de juegos en el proceso de enseñanza-aprendizaje convierte al alumnado en el protagonista de su propio aprendizaje. Además, la utilización de juegos en el aula tiene una serie de ventajas educativas según los autores España, Rueda y Blanco (2013):

- Favorecer la expresión oral, desarrollando la capacidad de argumentar, dar explicaciones y pruebas.
- Desarrollar de la competencia de aprender a aprender, identificando problemas, buscando información y planteando soluciones de forma fundamentada.
- Facilitar la toma de decisiones, la participación activa, así como el trabajo en equipo y la cohesión del grupo.
- Desarrollar las habilidades sociales del alumnado, el espíritu emprendedor, el respeto y el manejo emocional en las relaciones entre iguales y profesor-alumno.
- Motivar al estudiante, acercando la realidad a los contenidos que debe aprenderse, fomentando el aprendizaje activo, la curiosidad y la concentración. Es una forma de variar la metodología tradicional, por lo que rompe la monotonía y favorece la comprensión de conceptos.
- Facilitar el aprendizaje significativo y, por tanto, la asimilación duradera de los contenidos.

La explicación de la unidad didáctica consistirá en la aportación en clase por parte de los profesores de los conocimientos teóricos necesarios, para la posterior resolución de ejercicios prácticos encaminados a mejorar la comprensión de los conceptos teóricos expuestos. Estos ejercicios prácticos los resolverán de forma cooperativa, incentivando que el alumnado pueda desarrollar adecuadamente las habilidades adquiridas en las clases teóricas.

La explicación de los conceptos teóricos de la unidad didáctica consistirá en la exposición de conceptos mediante medios audiovisuales (diapositivas, proyecciones de videos, pizarra digital, etc.).

5.8. RECURSOS DIDÁCTICOS

Como ya se ha declarado anteriormente, es de primordial importancia la motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje. Hay diferentes factores que se ven influidos a incentivar este proceso como son impartir unos conocimientos actualizados, de calidad, incluyendo usos prácticos a la explicación para una mejor comprensión por parte del alumnado. Otro factor que influye en la calidad de la enseñanza son los recursos materiales y humanos que el centro disponga.

Para poder impartir el módulo de Redes y Servicios de obra civil, es necesario un aula donde se impartirán los conceptos teóricos y un aula-taller para poder realizar las prácticas de dicho módulo, donde estarán presentes el material informático necesario. En este caso, debido a la tipología de alumnado presente, solo será necesaria un aula-taller donde se impartirá la parte teórica y práctica del módulo.

Los recursos utilizados en el aula son los siguientes:

- Normas tecnológicas de abastecimiento (NTE-IFA),
- Apuntes realizados por el/la profesor/a con contenidos de ampliación o refuerzo.
- Manual del usuario del software EPANET 2.0.
- Proyector para poder exponer mediante diapositivas los conceptos teóricos.
- Pizarra digital o clásica.
- Cuaderno del estudiante, material de escritura y calculadora.
- Fotocopiadora y plotter para poder imprimir los planos y documentos necesarios para impartir el módulo.
- Ordenador con acceso a internet para que el alumnado pueda buscar información sobre las dudas que le surjan, incentivando de tal forma la autonomía del alumnado, quien será protagonista de su propio aprendizaje.
- Ordenador con los softwares EPANET 2.0, PRESTO y AutoCAD para poder realizar los cálculos y diseño.

Además, se le recomendará al alumnado la lectura del libro de texto “Abastecimiento y distribución de agua.” (Ed. Colección Seinor); con el que el alumnado se apoyará para consultar determinados conceptos teóricos y prácticos.

Cabe destacar la importancia de la seguridad en el aula, debido a que el aula donde se impartirá clase presentará material con alta carestía que tanto el alumnado como el profesorado deberá de cuidar y responsabilizarse de un correcto uso. Así como, establecer normas del horario de apertura del aula si el alumnado quiere practicar los conceptos prácticos con los ordenadores del aula en un horario no lectivo.

Por último, será posible la exposición de vídeos motivadores, donde el alumnado pueda observar el funcionamiento del software EPANET 2.0 a nivel profesional, visualizando un producto complejo acabado que les sea familiar, de manera que el alumnado pueda comprobar la versatilidad de los programas y su aplicación en el mundo real.

5.9. ACTIVIDADES.

La elección de las actividades a realizar durante la unidad didáctica es de especial importante para trabajar de forma correcta los distintos contenidos impartidos en la unidad y que ayudarán a alcanzar los objetivos perseguidos y, con ello, desarrollar las competencias profesionales, personales y sociales que debe adquirir el alumnado. Para la realización de las actividades se tendrá en cuenta la progresión en cuanto a dificultad de las mismas planteándose actividades de distintos tipos.

Se pueden diferenciar varios tipos de actividades:

Actividades de inicio: Se pretende conocer los conocimientos previos del alumnado, así como valorar la disposición del alumnado presenta ante este tema. Como se verá

posteriormente, se planteará un kahoot para que de forma rápida e interactiva se evalúe al alumnado. Empleando la metodología de la gamificación, se pretende mantener la motivación del alumnado, incentivando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Actividades de desarrollo: Después de las sesiones expositivas, se pretende poner en práctica los contenidos abordados en las mismas. Para ello se plantearán una serie de ejercicios con una complejidad ascendiente. Éstos serán resueltos por los alumnos en horario no lectivo, sin embargo, se corregirán en clase para que el alumnado pueda observar sus errores y de tal forma, aprender de ellos, siendo el alumnado protagonista de su propio aprendizaje.

Actividades de cierre: Se pretende recopilar los contenidos impartidos en la presente unidad didáctica. Para ello se plantean una serie de ejercicios en clase para fortalecer los conocimientos adquiridos.

Actividades de evaluación: Se pretende que el alumnado demuestre los conocimientos adquiridos a lo largo de la unidad didáctica. Para ello se plantea una prueba escrita, cuyo principal objetivo es evaluar si el alumnado ha adquirido los conocimientos impartidos en el presente módulo.

Actividades de refuerzo o ampliación: Las actividades de refuerzo irán destinadas al alumnado que presente problemas para asimilar los contenidos y servirán para que los afiancen mientras que las de ampliación irán destinadas a aquellos que sigan bien el trascurso de las clases y servirán para motivar su autonomía. Se incentivará la realización de las mismas mediante su influencia en la calificación final de la unidad.

Las actividades propuestas para esta unidad se encuentran detalladas en el Anexo I, así como en Padlet, una plataforma gratuita y fácil de usar donde el alumnado tendrá todas las actividades, podrán subir la resolución de las actividades para la corrección y donde podrán hacer preguntas referentes al tema. La dirección de la Padlet es la siguiente; <https://padlet.com/mttg0002/lolamaster>. En la Figura 6, se puede observar la pantalla principal con los ejercicios propuestos.

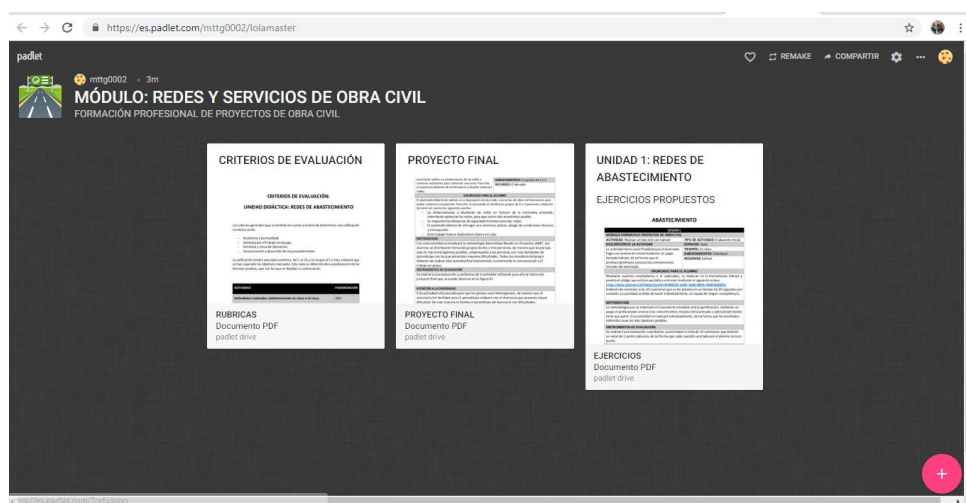


Figura 6. Pantalla principal de la Padlet.

Si bien, cabe decir que la no entrega o entrega fuera de plazo, repercutirá negativamente en la calificación final en el apartado de actividades obtenida. También se prevé la realización de un proyecto final de la unidad. Este proyecto consistirá en una actividad cooperativa en la que se realizara el dimensionamiento y diseño de las redes necesarias que se darán a lo largo del módulo de Redes y Servicios de obra civil para poder urbanizar una zona que el alumnado elija. Esta actividad, que se realizará a lo largo del módulo, se llevará a cabo en grupos de 2 o 3 estudiantes y se entregará al final del módulo, mediante un informe escrito y una exposición PowerPoint. Esta actividad será evaluada mediante una rúbrica como se explicará posteriormente. Además, en el Anexo I, se puede obtener el enunciado de dicha actividad.

5.10. TEMPORALIZACIÓN

El módulo formativo “Redes y servicios de obra civil”, se impartirá en el primer curso de la Formación Profesional y cuenta con cuatro sesiones semanales en el horario lectivo, un total de 128 horas lectivas, según la Orden de 19 de marzo de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil. La presente unidad didáctica se impartirá durante la primera parte del primer cuatrimestre y se estima que tendrá una duración de 20 sesiones de 60 minutos, un total de 5 semanas.

Se pueden distinguir dos tipos de sesiones, las sesiones teóricas y las sesiones prácticas donde el alumnado procederá al diseño de una red de abastecimiento. Para un mejor aprovechamiento del horario lectivo, se realiza una temporalización. De tal modo, la temporalización de las clases teóricas consiste en las siguientes fases:

- Introducción: Al comienzo de la clase el profesor o la profesora comenzará con una breve introducción de lo explicado el día anterior y en los aspectos que se van a dar en la sesión.
- Actividad expositiva: Se procederá a la exposición de los contenidos y procedimientos propios de la Unidad didáctica, centrando las explicaciones en aquellos aspectos más relevantes y significativos. De manera simultánea se le proporcionará al alumnado el material propio de la Unidad didáctica.
- Debate coloquial: Se intentará la participación activa del alumnado, incentivando el razonamiento lógico de los temas tratados en la exposición anterior.
- Resolución de problemas y aplicación de procedimientos (ACTIVIDADES): El profesor o la profesora plantea la actividad a realizar de forma rigurosa y clara para todos los alumnos, que estos resolverán fuera del horario lectivo.

Por otro lado, la temporalización de las sesiones prácticas seguirá el siguiente esquema de trabajo:

- Introducción: Al comienzo de la clase el/la profesor/a comenzará con la corrección y resolución de las actividades propuestas el día anterior y expondrá una breve introducción con los aspectos que se impartirán en la sesión.
- Actividad expositiva: Se procederá a la exposición de los procedimientos a seguir para la resolución de ejercicios y el/la profesor/a resolverá un tipo en clase. Se intentará la participación activa del alumnado.
- Proposición de actividades: El/la profesor/a plantea la actividad o ejercicios que el alumnado deberá de resolver con su grupo de trabajo sin la ayuda del profesorado.

A continuación, se expone la planificación de cada una de las sesiones:

SESIÓN 1				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Evaluación inicial, mediante un juego (kahoot)	20'	Toda la clase.	Aula	Proyector y smartphone de los/as alumnos/as.
Introducción de las redes mediante recurso audiovisual.	10'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Debate sobre la importancia de las redes.	15'	Toda la clase.	Aula	
Exposición los aspectos que se van a impartir en la unidad didáctica.	15'	Toda la clase.	Aula	Proyector y fotocopias de un índice.

Tabla 4. Estructura de la sesión 1.

SESIÓN 2				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Introducción de los contenidos a impartir.	10'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Exposición de conceptos básicos de red de abastecimiento.	30'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Proposición de ejercicios y formación de grupos de trabajo.	5'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Resolución de ejercicios por parte del alumnado.	15'	Grupos de 2 personas.	Aula	

Tabla 5. Estructura de la sesión 2.

SESIÓN 3				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Introducción de los contenidos a impartir.	10'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Exposición de conceptos básicos de red de abastecimiento.	40'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Corrección de ejercicios de la sesión anterior.	10'	Toda la clase.	Aula	Proyector.

Tabla 6. Estructura de la sesión 3.

SESIÓN 4				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Introducción de los contenidos a impartir.	10'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Exposición de conceptos básicos de elementos de la red de abastecimiento.	40'	Toda la clase.	Aula	Proyector.

Tabla 7. Estructura de la sesión 4.

SESIÓN 5				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Evaluación de los conceptos impartidos, mediante un juego (kahoot)	15'	Toda la clase.	Aula	Proyector y smartphone de los/as alumnos/as.
Corrección y explicación de las preguntas del kahoot.	10'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Exposición de complementos de red de abastecimiento.	35'	Toda la clase.	Aula	Proyector.

Tabla 8. Estructura de la sesión 5.

SESIÓN 6				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Introducción de los contenidos a impartir.	10'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Exposición de complementos de red de abastecimiento.	35'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Planteamiento de un trabajo cooperativo de redes.	15'	Toda la clase.	Aula	Proyector.

Tabla 9. Estructura de la sesión 6.

SESIÓN 7				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Introducción haciendo un repaso de la sesión anterior.	15'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Exposición de reparto y distribución de red de abastecimiento.	30'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Debate del posible diseño de la urbanización de la actividad cooperativa.	15'	Grupos de 2 o 3 estudiantes.	Aula	Proyector.

Tabla 10. Estructura de la sesión 7.

SESIÓN 8				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Introducción haciendo un repaso de la sesión anterior.	15'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Exposición de reparto y distribución de red de abastecimiento.	30'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Resumen de los conceptos más importantes y propuesta de ejercicios.	15'	Toda la clase.	Aula	Proyector.

Tabla 11. Estructura de la sesión 8.

SESIÓN 9				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Introducción de la nueva temática que se impartirá.	15'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Exposición de la normativa vigente	30'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Debate sobre la importancia de tener una legislación técnica adecuada.	15'	Toda la clase.	Aula	

Tabla 12. Estructura de la sesión 9.

SESIÓN 10				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Corrección de los ejercicios propuestos en la sesión 8	15'	Toda la clase.	Aula	Pizarra tradicional.
Resumen de lo expuesto el día anterior para afianzar los conocimientos.	10'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Exposición de las distancias de seguridad con otras redes.	25'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Debate sobre la importancia sobre las distancias de seguridad.	10'	Toda la clase.	Aula	

Tabla 13. Estructura de la sesión 10.

SESIÓN 11				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Introducción sobre los cálculos manuales de dimensionamiento de la red de abastecimiento.	20'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Ejecución de un ejercicio de dimensionamiento de una red en clase.	40'	Toda la clase.	Aula	Pizarra tradicional.

Tabla 14. Estructura de la sesión 11.

SESIÓN 12				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Resumen del ejercicio explicado el día anterior.	10'	Toda la clase.	Aula	Pizarra tradicional.
Ejecución de un ejercicio de dimensionamiento de una red en clase.	35'	Toda la clase.	Aula	Pizarra tradicional.
Proposición de un ejercicio para la resolución en parejas fuera del horario no lectivo.	15'	Toda la clase.	Aula	Proyector.

Tabla 15. Estructura de la sesión 12.

SESIÓN 13				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Introducción del software EPANET 2.0	20'	Toda la clase.	Aula	Proyector y ordenador para cada estudiante con el software EPANET.
Exposición de las principales funciones del software.	40'	Toda la clase.	Aula	

Tabla 16. Estructura de la sesión 13.

SESIÓN 14				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Resumen de las principales funciones del software.	25'	Toda la clase.	Aula	Proyector y ordenador para cada estudiante con el software EPANET.
Ejecutar con EPANET 2.0 el ejercicio resuelto manualmente en la sesión 12	35'	Toda la clase.	Aula	

Tabla 17. Estructura de la sesión 14.

SESIÓN 15				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Resumen de los conceptos expuestos en la sesión anterior.	15'	Toda la clase.	Aula	Proyector y ordenador para cada estudiante con el software EPANET.
Continuación con la ejecución el ejercicio propuesto manualmente en la sesión 12	35'	Toda la clase.	Aula	
Comparación y debate de los resultados del ejercicio calculado manualmente y con el software.	10'	Toda la clase.	Aula	

Tabla 18. Estructura de la sesión 15.

SESIÓN 16				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Debate sobre las ventajas que presenta el programa.	10'	Toda la clase.	Aula	
Propuesta de un ejercicio de dimensionamiento para la ejecución con el software EPANET.	10'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
Ejecución del ejercicio por el alumnado.	40'	Grupos de 2 o 3 estudiantes.	Aula	Ordenador con el software EPANET

Tabla 19. Estructura de la sesión 16.

SESIÓN 17				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Continuación con el ejercicio propuesto, resolviendo las dudas que surjan.	60'	Grupos de 2 o 3 estudiantes.	Aula	Ordenador con el software EPANET

Tabla 20. Estructura de la sesión 17.

SESIÓN 18				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Resumen de todos los conceptos expuestos en la presente unidad didáctica.	45'	Toda la clase.	Aula	Proyector.
El alumnado trabajara con el proyecto final y resolverán dudas.	15'	Toda la clase.	Aula	Ordenador.

Tabla 21. Estructura de la sesión 18.

SESIÓN 19				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Resolución de dudas cara al examen de la sesión 20.	20'	Toda la clase.	Aula	Proyector, pizarra digital o tradicional.
Ejecución de problemas de la presente unidad didáctica.	30'	Toda la clase.	Aula	Pizarra tradicional o digital.
Evaluación continua mediante kahoot.	10'	Toda la clase.	Aula	Proyector y smartphone de los/as alumnos/as.

Tabla 22. Estructura de la sesión 19.

SESIÓN 20				
ACTIVIDAD	TIEMPO ESTIMADO	AGRUPAMIENTOS	LUGAR	RECURSOS
Prueba escrita de teoría (tipo test)	10'	Toda la clase.	Aula	Fotocopias del examen.
Prueba escrita de problemas.	50'	Toda la clase.	Aula	Fotocopias del examen.

Tabla 23. Estructura de la sesión 20.

Los tiempos expuestos en esta planificación son orientativos, podrán ser modificados dependiendo del transcurso de la unidad didáctica, reforzando los conceptos que el alumnado encuentre dificultad en el entendimiento.

5.11. EVALUACIÓN

Como ya se ha comentado anteriormente, el sistema educativo más útil para la formación del alumnado en la adquisición de conceptos significativos y la relación correcta de los mismos, es evidente que las tareas de evaluación deben tener un enfoque adecuado para la consecución de este sistema de aprendizaje.

Un programa de evaluación adecuado implica la valoración de todos los elementos que intervienen en el proceso educativo, desde el rendimiento de los alumnos hasta la eficacia del profesor, pasando por los objetivos, estrategias y técnicas de enseñanza. No consideramos la evaluación meramente como una tarea acumulativa (evaluación tras completar la totalidad del programa o una parte de él) sino como una tarea formativa, que comprueba hasta qué punto el programa de instrucción satisface los propósitos del plan establecido por el currículum.

Además, el alumnado debe tener muy claro en todo momento cuáles son los instrumentos y criterios de evaluación de tal forma que no tengan incertidumbre sobre sus calificaciones y sepan sobre qué bases trabajar.

5.11.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y COMPETENCIAS PROFESIONALES

La Orden de 19 de marzo de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil, establece una serie de criterios de evaluación para este módulo profesional. El presente TFM se centra en los criterios de evaluación de los que participe nuestra unidad didáctica, en este caso, nos basaremos en el resultado de aprendizaje número uno: configura redes de abastecimiento de aguas, dimensionando sus elementos y aplicando la normativa vigente.

De este modo, los criterios de evaluación son los que se citan a continuación:

- a) Relacionar los conceptos de caudal de consumo, presión, pérdida de carga y velocidad de un fluido con su aplicación al diseño de redes.
- b) Calcular los caudales de consumo con su coeficiente de simultaneidad.
- c) Identificar los planos que definen la instalación.
- d) Utilizar la simbología adecuada.
- e) Dibujar el trazado de la red por las zonas destinada a la misma.
- f) Dimensionar los diferentes elementos mediante resultados de cálculo.
- g) Representar elementos de detalle.
- h) Colocar los elementos adecuados siguiendo la normativa vigente y los criterios de la compañía suministradora.

5.11.2. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de las unidades didácticas ha de ser continua y tener un carácter orientativo y formador. Esto conlleva que debe de evaluarse todo (desde la motivación del alumnado, hasta la labor del profesorado, pasando por la consecución de los objetivos y contribución a la adquisición de las competencias básicas, la selección del material, la atención a la diversidad, la secuencia de actividades, la programación en sí misma), por lo que se van a establecer una serie de pautas para su correcto desarrollo. Las pautas son descritas a continuación:

- Evaluación inicial: mediante un intercambio de ideas previas con diferentes herramientas como un test inicial o juegos como kahoot.
- Evaluación continua: a lo largo del proceso mediante participación e interés, exposición de un tema, trabajo en clase y en casa y comprobación de actividades realizadas.
- Evaluación final: corrección y comentarios de trabajos y prueba escrita.

También son muy importantes los procedimientos e instrumentos que se lleven a cabo en el proceso de evaluación, que son utilizados en el día a día, y que nos ayudan a analizar el estado del proceso de enseñanza-aprendizaje de cada alumno/a. Es por ello que se emplearán las siguientes técnicas:

- Observación del profesor: participación e interés y actitud del alumno en clase. Ejercicios resueltos en clase.
- Prácticas en formatos de papel y archivos de trabajos en el ordenador con su correspondiente impresión: trabajo diario.
- Trabajos realizados: versará sobre los contenidos tratados en las U.D.
- Pruebas escritas: versará sobre conceptos y procedimientos de las U.D.
- Manejo del programa informático: Deberá saber realizar el diseño y dimensionamiento de los planos y detalles requeridos de una edificación y su urbanización.

Además, la Unidad se calificará atendiendo a las siguientes ponderaciones:

- 50 % a la consecución de los objetivos conceptuales.
- 30 % a la consecución de los objetivos procedimentales.
- 20 % a la consecución de los objetivos actitudinales.

La calificación del curso es la media de las calificaciones trimestrales, debe ser superior a 5, tanto en teoría como en práctica. Cuando la nota es inferior a 5 tendría que realizarse la recuperación, según las indicaciones dadas por la profesora o el profesor. Estas actividades serán comentadas posteriormente.

5.11.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Los criterios generales que se tendrán en cuenta a la hora de determinar una calificación numérica serán:

- Asistencia y puntualidad.
- Actitud para el trabajo en equipo.
- Iniciativa y toma de decisiones.
- Secuenciación y desarrollo de los procedimientos.

La calificación tendrá una nota numérica, del 1 al 10, en la que el 5 o más, indicará que se han superado los objetivos marcados. Esta nota se obtendrá de la ponderación de las diversas pruebas, que son las que se detallan a continuación:

- a) Calificación de los ejercicios, láminas y planos realizados en clase y fuera de ella, media ponderada de las siguientes calificaciones: La media ponderada de las calificaciones obtenidas en la resolución de prácticas durante las sesiones de clase y ejercicios y trabajos prácticos y tendrá un coeficiente de evaluación de un 25%.
Esta ponderación de los ejercicios se divide a su vez en dos ponderaciones:
 - Una rúbrica general de las actividades realizadas cotidianamente, con una ponderación de un 10%.

CRITERIO DE EVALUACIÓN	0	5	10
ENTREGA EN PLAZO MARCADO	No se entrega la actividad.	Se entrega la actividad fuera del plazo propuesto.	Se entrega la actividad.
ACTIVIDAD TERMINADA	Ninguna de las actividades está terminada.	Algunas actividades no están terminadas.	Se han terminado la totalidad de las actividades propuestas.
RESOLUCIÓN	Actividades mal resueltas.	Se ha cometido algún error de cálculo numérico pero esta correcto el procedimiento.	Actividad correctamente realizada.
ACTITUD	Muestra desinterés por los ejercicios propuestos.	Muestra desinterés, pero realiza las actividades.	Actitud positiva.

Tabla 24. Rúbrica general de las actividades.

- Una rúbrica del proyecto final con una ponderación de un 15%. Como se ha comentado anteriormente tendrá un carácter cooperativo y será entregado al final del presente módulo profesional.

CRITERIO DE EVALUACIÓN	0	6	10
ENTREGA EN PLAZO MARCADO	No se entrega el proyecto final.	Se entrega el proyecto final fuera del plazo propuesto.	Se entrega el proyecto final.
DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	Falta documentación relevante.	Faltan algunos de los apartados del proyecto final.	Se han terminado.
RESOLUCIÓN	El proyecto está mal resuelto.	Se ha cometido algún error, pero en general está correcto.	Proyecto correctamente realizado.
ACTITUD	Muestra desinterés por el proyecto.	Muestra desinterés, pero realiza el proyecto.	Actitud positiva.
TRABAJO GRUPAL	No trabajan en grupo.	Existen conflictos entre ellos, pero terminan resolviéndolos.	Trabajan en grupo correctamente, trabajando todos por igual.
NORMA	No se aplica la norma.	No se aplica la norma en su totalidad.	Se aplica la norma correctamente.

Tabla 25. Rúbrica proyecto final.

b) Calificación de una prueba realizada individualmente en la que se utilizarán cuestiones relacionadas con el bloque de contenidos que se ha finalizado y un supuesto práctico en el que se apliquen los procedimientos aprendidos en él. El coeficiente de calificación será de un 65%. Para la calificación de las pruebas finales se realizarán dos tipos de pruebas:

- Una de ellas teóricas, mediante veinte preguntas tipo test con cuatro opciones y una respuesta correcta. Tendrá una ponderación de un 20%.
- Otra de resolución de problemas, que tendrá una ponderación de 45% y será evaluada cada uno de los problemas mediante la siguiente rúbrica.

CRITERIO DE EVALUACIÓN	0	6	10
PROCEDIMIENTO	No realiza el procedimiento adecuadamente.	No se explica demasiado bien el procedimiento seguido.	Se determina el procedimiento seguido.
RESOLUCIÓN	No se ha realizado el problema.	Se ha cometido algún error, pero en general está correcto.	El problema está adecuadamente realizado.
NORMA	No se aplica la norma.	No se aplica la norma en su totalidad.	Se aplica la norma correctamente.
FALTAS ORTOGRAFICAS	Se comenten faltas de ortografía o de expresión muy graves.	Se comente alguna falta de ortografía o de expresión.	Esta correctamente escrito.

Tabla 26. Rúbrica prueba de problemas.

- c) Calificación que tenga en cuenta la asistencia, la participación y la actitud que muestre el alumnado durante el desarrollo de las clases. El coeficiente de calificación será de un 10%.

La aptitud y comportamiento es un factor determinante para evaluar al alumnado. Al finalizar el trimestre el profesor o la profesora evaluara esta nota con la siguiente rúbrica:

CRITERIO DE EVALUACIÓN	0	5	10
ASISTENCIA	No asiste a clase.	El alumnado dispone de alguna falta no justificada.	Asiste a la totalidad de las clases o dispone de justificante.
COLABORACIÓN Y PARTICIPACIÓN	El alumnado dispone de menos de 5 anotaciones de participación.	El alumnado dispone de más de 5 anotaciones de participación.	El alumnado dispone de más de 15 anotaciones de participación.
ATENCIÓN E INTERÉS	Muestra un interés nulo y no atiende.	Se distrae con facilidad, pero en general atiende y muestra interés.	Atiende y muestra interés.

Tabla 27. Rúbrica de atención y participación en clase.

Para una mayor aclaración, se puede observar en la Tabla 28 un cuadro resumen de la ponderación de las calificaciones. Esta información será transmitida al alumnado al comienzo del módulo para que sea consciente de los criterios de calificación.

ACTIVIDAD	PONDERACIÓN
Actividades realizadas cotidianamente en clase o en casa	10%
Proyecto final	15%
Prueba escrita de teoría (tipo test)	20%
Prueba escrita de problemas	45%
Asistencia, participación y actitud	10%

Tabla 28. Cuadro resumen de la ponderación de la calificación.

5.11.4. MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

Como se ha comentado anteriormente, se considera que no ha superado la Unidad 1 si la calificación obtenida es inferior a 5. Los mecanismos para la recuperación son los siguientes:

- Se realizará un examen trimestral de recuperación antes de finalizar el trimestre.
- Se plantearán y determinarán actividades de refuerzo o mejora de las competencias cuando los trimestres que no hayan sido superados por el alumno.

Si a algún alumno, después del examen de recuperación trimestral y entrega de ejercicios de refuerzo, tiene nota inferior a 5, suspenderá el trimestre y tendrá que recuperar la materia. La nota máxima de los exámenes de recuperación es 7, ponderando los resultados, teniendo en cuenta que la nota mínima, si ha superado el examen, no puede ser menor de 5.

La calificación del curso es la media de las calificaciones trimestrales. Antes de finalizar el curso se realizará un examen para recuperar por trimestres completos o todo el curso.

Los alumnos que tengan pendiente algún trimestre podrán recuperarlo en el mes de junio, para lo cual podrán optar por presentarse a la recuperación del trimestre o trimestres no superados o presentarse a la recuperación de todo el curso.

Además, se plantea la idea de subir nota del módulo, para ellos hay dos opciones:

- Presentándose al examen de recuperación de todo el curso y el resultado de dicho examen será la nota final en el módulo.
- Los alumnos que quieran subir nota, sin presentarse a exámenes, serán aquellos que tengan todos los trimestres superados y se les propondrá que realicen trabajos sobre contenidos tratados durante el curso (presentaciones PowerPoint) y las expongan.

5.11.5. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Con la consecución de la Unidad Didáctica, y para analizar si se ha contribuido a la consecución de los objetivos didácticos propuestos, se formulará una evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje entre todo el alumnado de forma oral. En esta evaluación oral, se pedirá al alumnado que comenten lo que creen que han aprendido, analizando el profesor/a los pensamientos del alumnado, comprobando si piensan que esta unidad es interesante y les ven utilidad en el ámbito laboral. Además, se mantendrá un diálogo profesorado-alumnado sobre la calificación obtenida. El alumnado deberá comentar si la calificación obtenida responde a sus expectativas.

Para concluir con el proceso de enseñanza-aprendizaje, se intentará obtener una retroalimentación acerca de la consecución de objetivos de las Unidades Didácticas, de manera que se pueda mejorar para años posteriores:

- Se estudiará la dificultad de los contenidos impartidos en las unidades didácticas, de forma que se analicen los contenidos más dificultosos para el alumnado, intentando modificar la manera en la que se imparten en años posteriores, de manera que se facilite su aprendizaje.
- Se estudiarán las actividades propuestas, y especialmente aquellas que hayan causado mayor dificultad entre el alumnado.
- Se estudiarán la evaluación individual de todo el alumnado para analizar si los criterios de calificación son correctos o si es necesario cambiar algún criterio.

5.12. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre establece como principio del sistema educativo la flexibilidad para adaptar la educación a la diversidad de aptitudes, intereses, expectativas y necesidades del alumnado, así como, el pleno desarrollo de la personalidad y de las capacidades del alumnado. Se realizarán actividades con adaptaciones curriculares no significativas para los alumnos ANEAE. Según la LOE los ANEAE (alumnado con necesidades educativas específicas de apoyo educativo) puede ser de tres tipos: alumnos con necesidades educativas específicas; alumnos de incorporación tardía a la enseñanza o alumnos con alta capacidad.

Los alumnos que presenten una mayor dificultad para la realización y entendimiento de las tareas y contenidos, así como los que ya tengan conocimientos previos, se les podrá ofrecer otras actividades similares, pero de menor o mayor dificultad, según el caso, mientras el resto realizan las actividades programadas. De manera que, en nuestra clase, podamos atender los distintos ritmos que demandan nuestros alumnos. Si no resulta efectivo, nos pondremos en contacto con el departamento de orientación.

El concepto de atención a las necesidades específicas de apoyo educativo surge como consecuencia del reconocimiento de las diferencias que presenta el alumnado en el proceso de aprendizaje, ya sean diferencias de interés, de motivaciones, de capacidades o de estilos cognitivos.

Como medidas a adoptar en caso de detectar alumnos o alumnas con un ritmo de aprendizaje más lento que el resto de compañeros/as, se pueden mencionar:

- Desarrollar los contenidos básicos. Usando una metodología diferente a la expuesta.
- En los trabajos en grupo, se procurará que el alumno o alumna se integre en un grupo con un nivel de aprendizaje algo superior al suyo para que el resto de compañeros/as refuerzan las explicaciones del docente.

Como medidas a adoptar en el caso de alumnos que avanzan más rápido que el resto:

- Se les recomendará la lectura de otros materiales diferentes al libro de texto, como revistas especializadas, manuales científicos, etc.
- Se propondrán trabajos extras para realizar en casa o en la clase si les sobra tiempo en el seguimiento normal de la sesión, con la idea de subir nota final. Se potenciará el uso de Internet en la búsqueda de información.

Para el alumno con necesidades específicas debidas a alguna discapacidad:

- Será necesaria la coordinación de todo el equipo educativo, con los profesores de apoyo, los especialistas y la dirección del centro ya que puede implicar una adaptación de los elementos humanos de los espacios físicos, del equipamiento y de los recursos del aula.
- Se podrán modificar los criterios de calificación y los métodos de evaluación, adaptándose a la discapacidad del alumno/a. Ej: hacer pruebas orales, dar más tiempo para la resolución de las pruebas escritas, etc.

Para el alumnado inmigrante:

- Se prestará especial atención a que entiendan todo lo que se explique en el aula y se hará necesario el uso de un diccionario de su lengua materna.

Ante la pasividad de la Junta de Andalucía para establecer una ley educativa a partir de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, se establece la necesidad de seguir unas instrucciones de actuación en caso de necesidades educativas especiales, además de detectarlas. Es por ello que seguiremos las Instrucciones de 8 de marzo de 2017, de la dirección general de participación y equidad, por las que se actualiza el protocolo de detección, identificación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo y organización de la respuesta educativa.

En el presente caso, existe un alumno que presenta necesidades educativas especiales. Este alumno presenta una incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos, es decir, hipoacusia. Tras un estudio de las posibles adopciones que se pueden realizar, se realizará una adopción curricular no significativa. El alumno afectado se dispondrá un amplificador del sonido que estará sincronizado con un micrófono que tendrá el profesor o la profesora, de tal forma que el alumno pueda escuchar la explicación del profesorado sin ningún problema. Con respecto al resto del alumnado, el procedimiento a seguir sería proponer actividades individuales de distinto nivel, teniendo en cuenta sus capacidades, proponiendo actividades de ampliación para alumnado aventajado y actividades de refuerzo para alumnado con dificultad de aprendizaje.

Además, para algunas actividades se propondrá la formación de grupos heterogéneos de dos o más personas, en los que agruparemos un alumno/a aventajado/a con un alumno/a con dificultades para el aprendizaje. El alumnado restante formará pareja de manera también heterogénea. De esta forma, el alumno/a aventajado/a contribuirá al aprendizaje del alumno/a con dificultades, de forma que el alumno/a aventajado/a se

sienta gratificado al ver que sus conocimientos son aprovechados por el compañero/a, a par que, el alumno/a con dificultades salga reforzado/a.

La evaluación será, en primer lugar, igual para todos/as, con el mismo nivel de dificultad. Será en las pruebas de recuperación donde el nivel sea menor, evaluando los mismos contenidos que en la evaluación ordinaria, pero con un nivel inferior.

Según las Instrucciones de 8 de marzo de 2017, es posible implicar actuaciones dirigidas a todo el alumnado o parte del mismo en el ámbito del aula o grupo clase, entre otras, la aplicación de programas de carácter preventivo, la definición de criterios para la organización flexible tanto de los espacios y tiempos como de los recursos personales y materiales, la adecuación de las programaciones didácticas a las características y necesidades educativas del alumnado, el uso de metodologías basadas en el trabajo cooperativo en grupos heterogéneos (por ejemplo la tutoría entre iguales, el aprendizaje por proyectos y otras que promuevan el principio de inclusión) y la realización de acciones de seguimiento y acción tutorial, tanto a nivel individual como grupal, que favorezcan la participación del alumnado en un entorno seguro y acogedor.

A nivel de centro, el proyecto educativo del centro definirá de forma transversal todas las medidas y recursos de atención a la diversidad necesarios para alcanzar el éxito de todo el alumnado, de acuerdo a sus capacidades y potencialidades.

A nivel de aula, el desarrollo de la actividad docente del profesorado, de acuerdo con las programaciones didácticas, incluirá metodologías y procedimientos e instrumentos de evaluación que presenten mayores posibilidades de adaptación a los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje del alumnado, fomentando un aprendizaje significativo.

5.13. ELEMENTOS TRANSVERSALES

El modelo de enseñanza español actual fomenta una enseñanza como persona, por lo que es necesario que se realice una educación en valores en todos los módulos formativos del título de grado superior de Proyectos de Obra Civil, donde se hace necesario desarrollar los contenidos transversales. Los temas transversales engloban multitud de contenidos que no pueden ser adscritos a un módulo formativo íntegro, sino que han de encontrarse en todos de forma global.

Los elementos transversales tienen como finalidad promover el análisis y la reflexión de los problemas sociales, ecológicos o ambientales y de relación personal con la realidad en la que se encuentran, de forma que el alumnado identifique las causas e inconvenientes que impiden la solución de estos problemas.

Los temas transversales se fundamentan principalmente en valores y actitudes. Por este motivo los contenidos transversales serán tratados en las distintas unidades didácticas que se van a desarrollar a lo largo del módulo, presentándose de forma continuada en

el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, en intercambios comunicativos y en el trabajo del día a día.

A continuación, se presentan los temas transversales que tendrán cabida en el desarrollo de las unidades didácticas:

- Educación en valores o formación ética, donde el alumnado deberá de mostrar un comportamiento de respeto y tolerancia hacia sus compañeros y compañeras. Se fomentará mediante la realización de trabajos grupales y presentaciones de dichos trabajos en los que habrá debates.
- Educación moral para la convivencia y la paz, desarrollándose mediante trabajos grupales y cooperativos, incluyendo el fomento de un clima de trabajo agradable por parte del profesor/a.
- Educación para la equidad de género. Se formarán grupos lo más heterogéneos posibles para la realización de trabajos. Además, se corregirá el lenguaje sexista y homóforo, tanto oral como escrito, sancionando a la persona que lo utilice.
- Educación ambiental. Se fomentará reciclando todo el material susceptible de ser reciclado, además de incidir en apagar los aparatos electrónicos y máquinas una vez finalizada la clase.
- Educación para la salud. Se hará hincapié en las normas de seguridad e higiene respecto a la manipulación de equipos, máquinas e instalaciones, de manera que el alumnado reflexione sobre la necesidad de establecer unas normas de seguridad e higiene en el puesto de trabajo.

De esta manera, se consigue proporcionar al alumnado una formación integral en valores, y no sólo de unos contenidos específicos de las Redes y Servicios de Obra Civil, contribuyendo a su desarrollo como persona que vive en la sociedad, que acepta todas sus reglas y condiciones, haciendo que la sociedad funcione y sea mejor.

Los temas transversales no vienen impuestos como contenidos a trabajar en una unidad didáctica en concreto, por lo que es papel fundamental del profesor/as, enseñar estos valores. El profesor debe promover e incentivar el aprendizaje de estos valores mediante la moderación de las actividades en el aula, ya que es el lugar donde se trabaja el ámbito social y la convivencia, actuando el profesor como formador personal además de mediador cognitivo.

6. BIBLIOGRAFÍA

BARROWS, H.S. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods. En *Medical Education*, 20/6, 481–486.

De Miguel, M (2005) (Coord.): Modalidades de Enseñanza centradas en el desarrollo de Competencias: orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior. Proyecto Ea2005-0118.

Díaz, F. y Hernández, G. (2006). *Constructivismo y Aprendizaje significativo*. En F. Díaz y G. Hernández, Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, 23-61. México, D.F.: McGraw Hill.

España Ramos, E., Rueda Serón, J. A. y Blanco López, A. (2013). Juegos de rol sobre el calentamiento global. Actividades de enseñanza realizadas por estudiantes de ciencias del Máster en Profesorado de Secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10, 763-779.

Iagua. (2017). Introducción historia sobre las redes y servicios de obra civil. Recuperado de: <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia> [Accedido: 24 de abril de 2019].

Junta de Andalucía. Técnico Superior en Proyectos de Edificación. Recuperado de: <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portals/web/formacion-profesional-andaluza/fp-grado-superior/detalle-titulo?idTitulo=60> [Accedido: 15 de mayo de 2019].

Rivas Galarreta, E. (2009). Procedimientos para realizar investigación [Online]. Disponible en <https://www.monografias.com/trabajos74/procedimiento-realizar-investigacion/procedimiento-realizar-investigacion2.shtml> [Accedido: 19 de abril de 2019].

1. ANEXOS

ANEXO I: DOSSIER DE ACTIVIDADES DE DESARROLLO

SESION 1	
MÓDULO FORMATIVO: PROYECTOS DE OBRA CIVIL	
ACTIVIDAD: Realizar un tipo test con kahoot	TIPO DE ACTIVIDAD: Evaluación inicial.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ESPACIOS: Aula.
La actividad tiene como finalidad que el alumnado haga una evaluación inicial mediante un juego llamado kahoot, de tal forma que el profesor/profesora conozca los conocimientos iniciales del alumnado.	TIEMPOS: En clase
	AGRUPAMIENTOS: Individual
	RECURSOS: kahoot
ENUNCIADO PARA EL ALUMNO	
Mediante vuestros smartphones o el ordenador, se meterán en la herramienta kahoot y pondrá el código que está en pantalla o entraran mediante el siguiente enlace: https://play.kahoot.it/#/lobby?quizId=8c9b9226-eb80-4ab3-b8bb-cb36fd6d407a Deberán de contestar a las 10 cuestiones que se les plantea en un tiempo de 30 segundos por cuestión. La actividad se debe de hacer individualmente, sin ayuda de ningún compañero/a.	
METODOLOGÍA	
La metodología que se empleará en la presente actividad será la gamificación, mediante un juego el profesorado conocerá los conocimientos iniciales del alumnado y sabrá desde donde tiene que partir. Esta actividad se realizará individualmente, de tal forma que los resultados obtenidos sean los más objetivos posibles.	
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
Se realizará una evaluación cuantitativa. La actividad se trata de 10 cuestiones que tendrán un valor de 1 punto cada una, de tal forma que cada cuestión acertada por el alumno será un punto.	
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	
Esta actividad está pensada para conocer a la tipología de alumnado, trata de descubrir si algún alumno/a dispone de alguna discapacidad o dificultad de aprendizaje.	

Tabla 29. Desarrollo de la actividad de la sesión 1, evaluación inicial. Fuente: <https://kahoot.it/>

SESION 2	
MÓDULO FORMATIVO: PROYECTOS DE OBRA CIVIL	
ACTIVIDAD: Realizar ejercicios teóricos de redes de abastecimiento	TIPO DE ACTIVIDAD: actividades conceptuales de redes de abastecimiento.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ESPACIOS: Aula.
	TIEMPOS: En clase

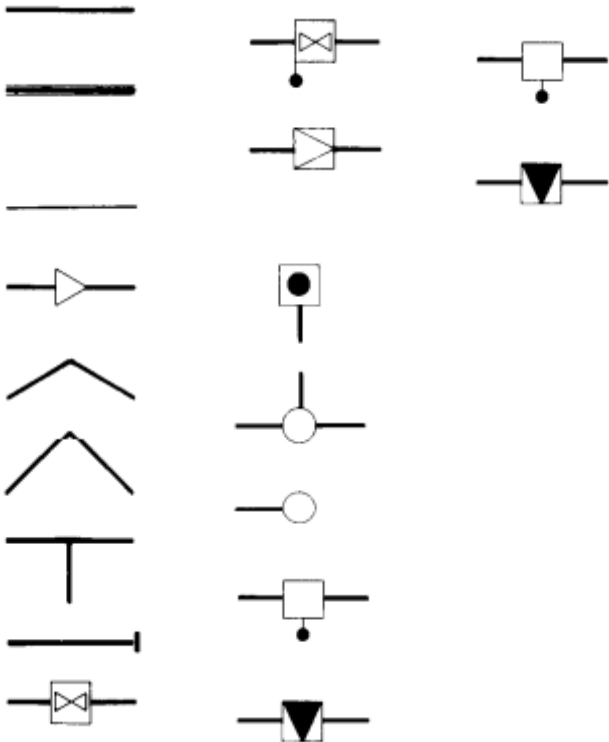
La actividad tiene como finalidad que el alumnado disponga de los conocimientos conceptuales de las redes de abastecimiento.	AGRUPAMIENTOS: En parejas RECURSOS: apuntes de clase
ENUNCIADO PARA EL ALUMNO	
Tras estudiar en clase las principales accesorios de la red de abastecimiento, en la presente actividad se deberá de dar nombre a la diferente simbología e indicar para que sirve cada accesorio. A continuación se muestra las diferentes simbologías explicadas en clase.  The diagram displays 18 hydraulic symbols arranged in three columns. The first column contains: a single horizontal line, a double horizontal line, a single horizontal line, a triangle pointing right, a chevron pointing up, a chevron pointing down, a T-junction, a horizontal line with a vertical bar, and a valve symbol (square with an 'X'). The second column contains: a valve symbol (square with a diagonal line), a valve symbol (square with a diagonal line), a valve symbol (square with a diagonal line), a pump symbol (square with a circle inside), a pump symbol (circle with a vertical line), a pump symbol (circle with a vertical line), a pump symbol (square with a circle inside), and a valve symbol (square with a diagonal line). The third column contains: a valve symbol (square with a diagonal line), a valve symbol (square with a diagonal line), a valve symbol (square with a diagonal line), a valve symbol (square with a diagonal line), a valve symbol (square with a diagonal line), a valve symbol (square with a diagonal line), a valve symbol (square with a diagonal line), a valve symbol (square with a diagonal line), and a valve symbol (square with a diagonal line).	
METODOLOGÍA	
Los alumnos se distribuirán formando grupos de dos personas, de manera que las parejas sean lo más heterogéneas posibles, emparejando a las personas con más facilidades de aprendizaje con las que presentan mayores dificultades. Cada parte del grupo deberá de aportar soluciones para la realización de la actividad. Al finalizar se corregirá la actividad delante de toda el aula.	
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
Se realizará una evaluación tanto cuantitativa como cualitativa de la actividad utilizando para ello la rúbrica general de evaluación realizada para todas las actividades, como se puede ver en la Figura 30.	
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	
Esta actividad está pensada para que las parejas sean heterogéneas, de manera que el alumno/a con facilidad para el aprendizaje colabore con el alumno/a que presenta mayor dificultad. De esta manera se facilita el aprendizaje del alumno/a con dificultades.	

Tabla 30. Desarrollo de la actividad de la sesión 2.

SESION 5	
MÓDULO FORMATIVO: PROYECTOS DE OBRA CIVIL	
ACTIVIDAD: Realizar un tipo test con kahoot	TIPO DE ACTIVIDAD: Evaluación continua
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ESPACIOS: Aula.
La actividad tiene como finalidad que el alumnado haga una evaluación continua mediante un juego llamado kahoot, para repasar conocimientos conceptuales explicados en días anteriores. Posteriormente será corregido en clase para que el alumnado aprenda de sus errores.	TIEMPOS: En clase
	AGRUPAMIENTOS: Individual
	RECURSOS: kahoot
ENUNCIADO PARA EL ALUMNO	
Mediante vuestros smartphones o el ordenador, se meterán en la herramienta kahoot y pondrá el código que está en pantalla o entraran mediante el siguiente enlace: https://play.kahoot.it/#/?quizId=062ac521-c7f6-45e0-b955-36df368687c3 Deberán de contestar a las 10 cuestiones que se les plantea en un tiempo de 30 segundos por cuestión. La actividad se debe de hacer individualmente, sin ayuda de ningún compañero/a.	
METODOLOGÍA	
La metodología que se empleará en la presente actividad será la gamificación, mediante un juego el profesorado conocerá los conocimientos iniciales del alumnado y sabrá desde donde tiene que partir. Esta actividad se realizará individualmente, de tal forma que los resultados obtenidos sean los más objetivos posibles.	
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
Se realizará una evaluación cuantitativa. La actividad se trata de 10 cuestiones que tendrán un valor de 1 punto cada una, de tal forma que cada cuestión acertada por el alumno será un punto.	
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	
Esta actividad está pensada para conocer a la tipología de alumnado, trata de descubrir si algún alumno/a dispone de alguna discapacidad o dificultad de aprendizaje.	

Tabla 31. Desarrollo de la actividad de la sesión 5. Fuente: <https://kahoot.it/>

SESION 6	
MÓDULO FORMATIVO: PROYECTOS DE OBRA CIVIL	
ACTIVIDAD: Realizar un trabajo cooperativo, que será entregado al final del módulo.	TIPO DE ACTIVIDAD: actividad cooperativa.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ESPACIOS: Aula.
La actividad cooperativa tiene como finalidad que el alumnado realice un anteproyecto de las redes y servicios necesarios para urbanizar una zona. Para ello el alumno/a deberán de dimensionar y diseñar todas las redes.	TIEMPOS: En clase
	AGRUPAMIENTOS: En grupos de 2 o 3
	RECURSOS: Ordenador.
ENUNCIADO PARA EL ALUMNO	

El alumnado deberá de realizar un anteproyecto de las redes y servicios de obra civil necesarios para poder urbanizar una parcela. Para ello, el alumnado se dividirá en grupos de 2 o 3 personas y deberán de tener en cuenta los siguientes puntos: - Se dimensionarán y diseñarán las redes en función de la normativa presente, intentando optimizar las redes, para que sea lo más económico posible. - Se respetará las distancias de seguridad mínimas entre las redes. - El alumnado deberá de entregar una memoria, planos, pliego de condiciones técnicas y presupuesto. - Este trabajo final se realizará en clase y en casa.
METODOLOGÍA
Con esta actividad se empleará la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Los alumnos se distribuirán formando grupos de dos o tres personas, de manera que las parejas sean lo más heterogéneas posibles, emparejando a las personas con más facilidades de aprendizaje con las que presentan mayores dificultades. Todos los miembros del grupo deberán de realizar esta actividad final diariamente, incentivando la comunicación y el trabajo en grupo.
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN
Se realizará una evaluación cuantitativa de la actividad utilizando para ello la rúbrica de proyecto final que se puede observar en la Figura 31.
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD
Esta actividad está pensada para que las parejas sean heterogéneas, de manera que el alumno/a con facilidad para el aprendizaje colabore con el alumno/a que presenta mayor dificultad. De esta manera se facilita el aprendizaje del alumno/a con dificultades.

Tabla 32. Desarrollo de la actividad de la sesión 6.

SESION 8	
MÓDULO FORMATIVO: PROYECTOS DE OBRA CIVIL	
ACTIVIDAD: Realizar ejercicios teóricos de reparto y distribución de redes de abastecimiento.	TIPO DE ACTIVIDAD: actividades conceptuales de redes de abastecimiento.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ESPACIOS: Aula.
La actividad tiene como finalidad que el alumnado disponga de los conocimientos conceptuales de las redes de abastecimiento.	TIEMPOS: En clase
	AGRUPAMIENTOS: Individual
	RECURSOS: apuntes de clase
ENUNCIADO PARA EL ALUMNO	
Tras estudiar en clase las principales repartos y distribuciones de la red de abastecimiento. Pon un ejemplo de cada una de las distribuciones estudiadas en clase y di las principales características a tener en cuenta para implantar la distribución en una zona. La resolución de la actividad debiera de subirse a Padlet de tal forma que el profesorado pueda corregir la actividad y el resto de compañeros/as puedan aprender de los diferentes tipos de resolución.	
METODOLOGÍA	

La presente actividad se realizará individualmente. La metodología que se emplea es ABP, mediante los conocimientos y los recursos que dispone el alumno, deberá de resolverse la presente actividad. El mediador cognitivo (el profesorado) le indicara al alumnado donde pueden obtener la información necesaria para la resolución de la actividad.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Se realizará una evaluación tanto cuantitativa como cualitativa de la actividad utilizando para ello la rúbrica general de evaluación realizada para todas las actividades, como se puede ver en la Figura 30.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Esta actividad está pensada para realizarla individualmente y subirla a Padlet, de tal forma que si algún alumno/a tiene dificultad en la resolución de la actividad puede observar como lo ha hecho el resto de sus compañeros/as.

Tabla 33. Desarrollo de la actividad de la sesión 8.

SESION 11	
MÓDULO FORMATIVO: PROYECTOS DE OBRA CIVIL	
ACTIVIDAD: Realizar el problema de dimensionamiento de redes de abastecimiento	TIPO DE ACTIVIDAD: actividades procedimentales de redes de abastecimiento.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ESPACIOS: Aula.
La actividad tiene como finalidad que el alumnado realice el dimensionamiento y diseño de una red de abastecimiento.	TIEMPOS: En clase
	AGRUPAMIENTOS: Toda la clase.
	RECURSOS: Apuntes de clase
ENUNCIADO PARA EL ALUMNO	
La red de abastecimiento de agua es diseñada para atender las demandas de agua de la siguiente naturaleza: - Consumo urbano residencial. - Usos terciarios, dotacionales e industriales. - Riego de zonas verdes. - Hidrantes contra incendios. Las demandas se han determinado según la siguiente expresión: $D = A \times d$	

Siendo A la superficie edificable y d la dotación específica según el uso, tomándose un valor de 8.0 l/m² edificable para el caso de zona industrial y de 1.5 l/m² y día para las zonas verdes. Calcular:

- Caudales de diseño (caudal medio, caudal punta, caudales de hidrantes y bocas de riego).
- Pérdidas de carga.

En el cálculo de la red de abastecimiento se tienen en cuenta las siguientes hipótesis de cálculo para el dimensionamiento hidráulico de las conducciones.

Hipótesis 1: Consumo cero

Hipótesis 2: Consumo punta de los usos urbano-residenciales, terciarios, dotacionales e industriales y riego de parques y jardines.

Hipótesis 3: Consumo medio con hidrantes adicionales.

METODOLOGÍA

La metodología que se emplea en la presente actividad es el aprendizaje cooperativo, debido a que entre toda la clase el alumnado deberá de resolver el problema propuesto incentivando el proceso de enseñanza – aprendizaje.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Se realizará una evaluación tanto cuantitativa como cualitativa de la actividad utilizando para ello la rúbrica general de evaluación realizada para todas las actividades, como se puede ver en la Figura 30.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

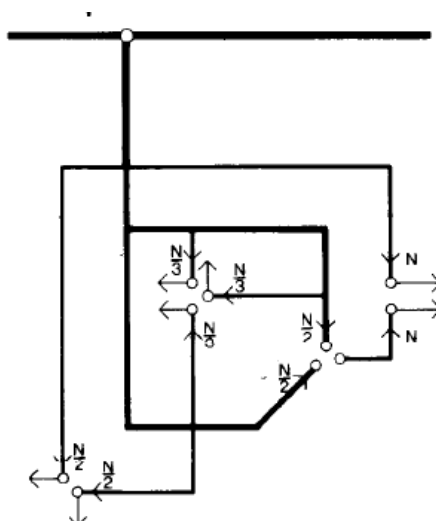
Esta actividad está pensada para que se realice entre la totalidad de la clase, de manera que el alumno/a con facilidad para el aprendizaje colabore con el alumno/a que presenta mayor dificultad. De esta manera se facilita el aprendizaje del alumno/a con dificultades.

Tabla 34. Desarrollo de la actividad de la sesión 11.

SESION 12	
MÓDULO FORMATIVO: PROYECTOS DE OBRA CIVIL	
ACTIVIDAD: Realizar el problema de dimensionamiento de redes de abastecimiento	TIPO DE ACTIVIDAD: actividades procedimentales de redes de abastecimiento.
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ESPACIOS: En casa.
La actividad tiene como finalidad que el alumnado realice el dimensionamiento y diseño de una red de abastecimiento.	TIEMPOS: Fuera del horario no lectivo.
	AGRUPAMIENTOS: En parejas.
	RECURSOS: Apuntes de clase
ENUNCIADO PARA EL ALUMNO	

El esquema de la red se preparará para el cálculo efectuando las siguientes operaciones.

- Reducción del número de acometidas según lo establecido para redes ramificadas.
- Transformación de la red ramificada, suponiendo un corte en un punto de cada malla, en el que se encuentre una acometida o distribuidor, elegidos de modo que las longitudes de conducción entre cada punto de corte y el origen de la red sean aproximadamente iguales por los dos caminos posibles.
- El número de viviendas servidas por la acometida o distribuidor, situada en un punto de corte, se distribuirá entre las ramas que en ella confluyan.



METODOLOGÍA

La metodología que se emplea en la presente actividad es el aprendizaje cooperativo, debido a que entre parejas deberán de resolver el problema propuesto incentivando el proceso de enseñanza – aprendizaje.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Se realizará una evaluación tanto cuantitativa como cualitativa de la actividad utilizando para ello la rúbrica general de evaluación realizada para todas las actividades, como se puede ver en la Figura 30.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

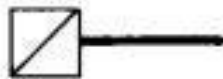
Esta actividad está pensada para que se realice en parejas, de manera que el alumno/a con facilidad para el aprendizaje colabore con el alumno/a que presenta mayor dificultad. De esta manera se facilita el aprendizaje del alumno/a con dificultades.

Tabla 35. Desarrollo de la actividad de la sesión 12. Fuente: NTE-IFA.

SESION 19	
MÓDULO FORMATIVO: PROYECTOS DE OBRA CIVIL	
ACTIVIDAD: Realizar un tipo test con kahoot	TIPO DE ACTIVIDAD: Evaluación continua
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ESPACIOS: Aula.
La actividad tiene como finalidad que el alumnado haga una evaluación continua mediante un juego llamado kahoot, para repasar conocimientos conceptuales explicados en clase. Posteriormente será corregido en clase para que el alumnado aprenda de sus errores.	TIEMPOS: En clase
	AGRUPAMIENTOS: Individual
	RECURSOS: kahoot
ENUNCIADO PARA EL ALUMNO	
Mediante vuestros smartphones o el ordenador, se meterán en la herramienta kahoot y pondrá el código que está en pantalla o entraran mediante el siguiente enlace: https://play.kahoot.it/#/?quizId=8c16a3e3-4e60-4253-81cd-0e8c48456b3b Deberán de contestar a las 10 cuestiones que se les plantea en un tiempo de 30 segundos por cuestión. La actividad se debe de hacer individualmente, sin ayuda de ningún compañero/a.	
METODOLOGÍA	
La metodología que se empleará en la presente actividad será la gamificación, mediante un juego el profesorado conocerá los conocimientos iniciales del alumnado y sabrá desde donde tiene que partir. Esta actividad se realizará individualmente, de tal forma que los resultados obtenidos sean los más objetivos posibles.	
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	
Se realizará una evaluación cuantitativa. La actividad se trata de 10 cuestiones que tendrán un valor de 1 punto cada una, de tal forma que cada cuestión acertada por el alumno será un punto.	
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	
Esta actividad está pensada para conocer a la tipología de alumnado, trata de descubrir si algún alumno/a dispone de alguna discapacidad o dificultad de aprendizaje.	

Tabla 36. Desarrollo de la actividad de la sesión 19. Fuente: <https://kahoot.it/>

ANEXO II: DOSSIER DE EXAMENES

PRUEBA TEORICA I.E.S. SAN JUAN BOSCO	NOTA:
UNIDAD: REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS.	DURACIÓN:40'
NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA:
1. ¿Qué normativa rige las redes y servicios de obra civil? a) Real Decreto 386/2011, de 18 de marzo b) LEY ORGÁNICA 5/2002, de 19 de junio c) NTE d) DECRETO 436/2008, de 2 de septiembre 2. ¿Cuál es la NTE de red de abastecimiento? a) NTE – EAF b) NTE – EAV c) NTE – ISA d) NTE – IFA 3. En las redes de abastecimiento, ¿Qué significado tiene la siguiente simbología? a) Hidrante b) Boca de incendio c) Sumidero d) Arqueta de acometida  4. ¿Es importante realizar una planimetría de las redes existentes? a) Solo es importante cuando los servicios que están enterrados b) Todos los servicios deben estar registrados c) No es necesario registrarlos porque se ven a simple vista d) Solo es necesario registrarlo en las zonas urbanas 5. En las redes de abastecimiento, ¿Qué tipo de distribución se emplea para núcleos de 1.000 habitantes? a) Ramificada b) Varias c) Mallada d) Mixta 6. En las redes de abastecimiento, ¿Qué significado tiene la siguiente simbología? a) Hidrante b) Boca de incendio c) Codo reducción d) Arqueta de acometida  7. En las redes de abastecimiento, ¿de qué material suele ser las tuberías y accesorios? a) Fundición dúctil, PVC o fibrocemento	

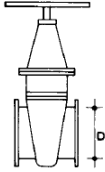
- b) Fundición dúctil, cobre o fibrocemento
 - c) Acero, PVC o fibrocemento
 - d) Fundición dúctil o acero
8. ¿Qué es un sumidero?
- a) Estructura que sirve para reforzar la canalización.
 - b) Estructura que sirve para la recogida de agua de lluvia
 - c) Conducto que sirve para dar salida a las aguas
 - d) Dispositivo usado para dar paso o cortar el flujo de agua
9. En las redes de abastecimiento, ¿Qué dos tipos de llaves de paso se suelen usar?
- a) Llave compuerta y mariposa
 - b) Llave compuerta y anti-retorno
 - c) Llave anti-retorno y globo
 - d) Llave mariposa y regulación y control.
- 
10. En las redes de abastecimiento, ¿de que partes esta formada las conducciones?
- a) Arterias, distribuidores y ramales de acometida.
 - b) Distribuidores y ramales de acometida
 - c) Arterias, distribuidores y líneas de agua
 - d) Arterias, acometias y líneas de agua

Tabla 37. Prueba teórica de la unidad didáctica de redes de abastecimiento.

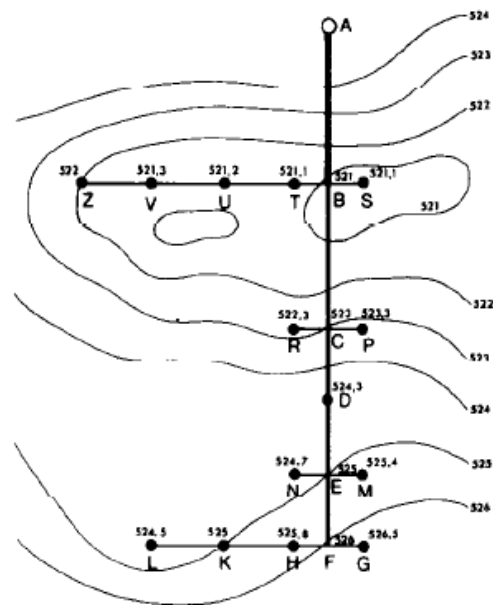
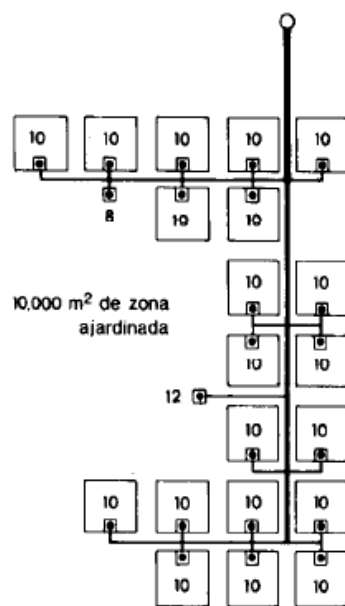
PRUEBA PROBLEMAS	NOTA:
I.E.S. SAN JUAN BOSCO	
UNIDAD: REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS.	DURACIÓN:40'
NOMBRE Y APELLIDOS:	FECHA:

Núcleo residencial de 800 habitantes con 10.000 m³ de zona ajardinada.

El tipo de vivienda predominante es unifamiliar de dos plantas como máximo.

La distancia aproximada entre la toma en la red y la acometida interior de los edificios es de 10 m como máximo.

El tipo de tubería es de fundicion dúctil.



Número de viviendas servidas por acometida

cota topografica

Calcular los siguientes datos:

- Número de viviendas. Sabiendo que hay 4.000 m² de superficie ajardinada
- Diametros y perdida de carga. Con los siguientes datos:

TRAMO	L	N
LK	65	10
KH	65	30
HF	38	50
FG	38	20
FE	65	70
NE	38	10
EM	38	10
ED	65	90
DC	65	102
RC	38	20
CP	38	20
CB	130	142
BS	38	10
ZV	65	10
VU	65	28
UT	65	48
TB	38	68
BA	1500	220

- c) Presión mínima necesaria. Sabiendo que el numero de plantas es de 2 plantas y que la longitud desde la red hasta la acometida interior es de 10 m.
- d) Cota piezométrica mínima en la toma y presiones en los nudos, teniendo en cuenta los siguientes datos:

NUDO	Z	J=LXJ	C=Z+P
B	521	12	543
C	523	12.49	545
D	524.3	12.62	546.3
E	525	12.72	547
F	526	12.79	548
G	526.5	12.84	548.5
H	525.8	13.06	547.8
K	525	13.23	547
L	524.5	13.26	546.5
M	525.4	12.74	547.4
N	524.7	12.74	546.7
P	523.3	12.54	545.3
R	522.3	12.54	544.3
S	521.1	12.02	543.1
T	521.1	12.23	543.1
U	521.2	12.62	543.3

V	521.3	12.78	543.3
Z	522	12.81	544
e) Presión normalizada. Sabiendo que el tipo de tubería es de fundición dúctil, que el tipo de llave es compuerta, el diametro de la conduccion de es 100 mm, la longitud de la conducción es de 1.5 km y la presión estática máxima es de 49 m c.d.a			

Tabla 38. Prueba problemas o prácticas de la unidad didáctica de redes de abastecimiento.