

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
CONTEXTO	4
Legislación.....	4
Características del centro	5
Características de la clase	7
Contextualización en el currículo oficial.....	7
OBJETIVOS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS.....	11
Objetivos y competencias.....	11
Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	13
Contenidos.....	16
METODOLOGÍA	19
Actuación en el aula.....	19
Organización de la clase.....	21
Actividades.....	22
Orientaciones pedagógicas de carácter general.....	23
RECURSOS	24
Espacios formativos, equipamientos y materiales	24
Recursos y materiales didácticos	26
EVALUACIÓN	27
Momentos e instrumentos de evaluación.....	27
Criterios de evaluación	28
Criterios de calificación.....	28
Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje	30
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	31
Adaptaciones curriculares	32
Siempre vamos a tener diversidad	33
Alumnos con el módulo profesional pendiente	34
Conciliación del aprendizaje con otras actividades	35
TRANSVERSALIDAD	35

Tecnologías de la información y la comunicación	35
Trabajo en equipo.....	36
Calidad, prevención de riesgos laborales y medio ambiente	36
Valores	37
Habilidades sociales	37
Habilidades personales	38
Espíritu emprendedor, innovación e investigación	38
PLAN DE CONTINGENCIA	38
Baja laboral prolongada del profesor	38
Atención a un alumno con baja prolongada.....	39
Imposibilidad de utilizar un equipamiento o instalación.....	39
ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	40
Unidad didáctica 11: Introducción al modelado de edificación en sistema bim.....	40
BIBLIOGRAFÍA	44

INTRODUCCIÓN

En este documento voy a presentar mi Programación didáctica del módulo profesional Representaciones de construcción, perteneciente al título de Técnico superior en Proyectos de obra civil y que se imparte en el primer curso del mismo. La programación se encuentra contextualizada en un aula del CPIFP Corona de Aragón, concretamente en el aula en la cual he realizado mis prácticas del Máster en Profesorado para FP.

Antes de comenzar a programar, me gustaría hacer la siguiente reflexión: ¿qué es programar? La respuesta es sencilla: **programar es planificar la enseñanza**. La programación constituye el **tercer nivel de concreción curricular** y debe ser coherente con lo establecido en el Proyecto Curricular de Ciclo Formativo.

Una programación es mucho más que un documento elaborado únicamente para cumplir con la legislación; una programación bien hecha contribuye a eliminar la improvisación en nuestro desempeño, a secuenciar y organizar de forma coherente y práctica los contenidos, a adaptar los procesos de enseñanza-aprendizaje a las características socioeconómicas del entorno y al propio alumnado y a llevar a cabo una reflexión y mejora continua de la función docente; todo ello encaminado a alcanzar los resultados de aprendizaje y, en consecuencia, los objetivos del módulo.

CONTEXTO

Conocer el contexto, es decir, el **entorno social, histórico y geográfico**, se hace importante en la medida en que debemos adaptar el proceso de enseñanza-aprendizaje a dicho entorno. El contexto está condicionado por dos tipos de **factores**:

- Factores de obligatorio cumplimiento, es decir, la legislación de aplicación.
- Factores circunstanciales, que en este caso yo misma he elegido, como pueden ser el centro y el aula.

Legislación

La legislación que afecta a esta programación, se puede dividir en legislación de ámbito nacional y de ámbito autonómico.

Legislación nacional

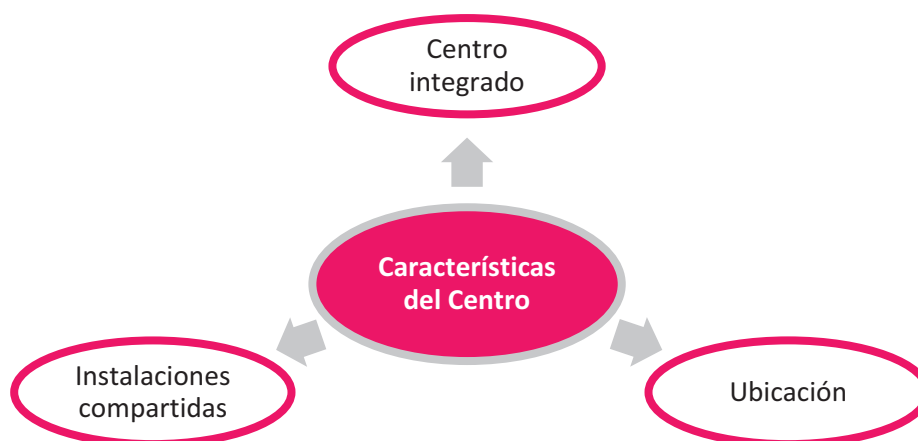
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, en su modificación por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- 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.

Legislación autonómica

- Orden de 29 de mayo de 2008, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden de 26 de octubre de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, que regula la matriculación, evaluación y acreditación académica del alumnado de Formación Profesional en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón
- Orden de 23 de mayo de 2013, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Proyectos de obra civil para la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto por el que se regulan las condiciones para el éxito escolar y la excelencia de todos los alumnos de la Comunidad Autónoma de Aragón desde un enfoque inclusivo.

Características del centro

El centro en el que he contextualizado esta programación es el CPIFP Corona de Aragón, cuyas principales características se muestran en el esquema siguiente y se explicarán a continuación.



El centro

El CPIFP Corona de Aragón es un **centro público y urbano** situado en la calle Corona de Aragón, 35. Pertenece al distrito Universidad, ubicado entre los barrios de Centro, Universidad, Ciudad jardín y Delicias.

La característica más determinante del centro es su condición de **centro integrado**, lo que significa que su oferta formativa engloba tanto la formación reglada (ciclos de grado medio y grado superior de diversas familias profesionales), como la formación para el empleo. Esto implica que tiene implantado un **Sistema de Gestión de la Calidad** y está certificado, lo cual impregna todos los procesos que se llevan a cabo en el centro y genera una gran cantidad de documentación.

La **organización** del centro, como la de cualquier otro centro integrado, consiste en una serie de Departamentos Estratégicos:

- Calidad y mejora continua.
- Innovación y transferencia del conocimiento.
- Evaluación y acreditación de competencias.
- Información, orientación profesional y empleo.

Además, existen los Departamentos de Formación Integrada, entre los que constan:

- Lenguas extranjeras
- Formación y orientación laboral.
- Familias profesionales: Edificación y obra civil, Administración y gestión, Química, Fabricación mecánica y Electricidad y electrónica.

Otro hecho fundamental de su idiosincrasia es que **comparte instalaciones** con otro centro, el IES Corona de Aragón, ya que el centro integrado surgió como una escisión del IES. El Claustro está formado por unos 60 **profesores** y el **personal no docente** (que es también compartido con el IES) asciende a 20 entre cuidadores, intérpretes de signos, fisioterapeuta, servicio de limpieza, mantenimiento y personal de oficinas y de conserjería.

El entorno

En lo que respecta al contexto sociocultural, si bien en lo referente al IES es relativamente fácil caracterizar al alumnado, el **área de influencia** del CPIFP en cuanto al alumnado abarca no sólo la Comunidad Autónoma, sino que se extiende incluso en algunos ciclos formativos a comunidades limítrofes, por lo que dicha caracterización resulta muy difícil. Sin embargo, se pueden determinar ciertos aspectos del entorno. Como ya he dicho, el centro está ubicado entre varios distritos, con diferentes características:

- Área Centro-Universidad: el nivel socio-económico y cultural de la población es medio o medio-alto con un nivel estable de ingresos económicos.
- Zona Delicias-Ciudad jardín: la población es en general envejecida, es decir, con escaso número de matrimonios con hijos en edad de escolarización. El nivel socio-económico y cultural es medio o medio-bajo, con población trabajadora y de origen inmigrante (en su mayoría sudamericano o eslavo).

En el barrio, la **actividad económica** es en general dinámica y cuenta, además, con una gran diversidad de **servicios sociales y culturales** que se dirigen a todos los sectores de edad, incluidos los jóvenes, entre los cuales destacan:

- Centros deportivos: el estadio de fútbol La Romareda, el Palacio de los Deportes y el Centro Deportivo Municipal Gran Vía y Salduba.
- Centros culturales o artísticos: el Auditorio-Palacio de Congresos de Zaragoza, el archivo Filmoteca de Zaragoza, la Biblioteca Pública Miguel de Cervantes, el Conservatorio Municipal Elemental de Música, el Conservatorio Municipal Profesional

de Danza, la Escuela Municipal de Música y Danza, la Escuela Municipal de Teatro y el Museo de Etnología y de Cerámica.

- Lugares turísticos y/o comerciales: Zaragoza Ciudad de Compras, Zaragoza Turismo y el Centro Comercial Aragonia.
- Centros sanitarios: el Hospital Miguel de Servet y un Centro de Salud.
- Zonas verdes: el Parque José Antonio Labordeta o Parque Grande de la ciudad.
- Otros centros de formación: la Ciudad Universitaria, la Escuela Oficial de Idiomas, Universa, Colegio Privado de E.E. La Purísima para Niños Sordos, el Colegio Público Basilio Paraíso, Colegio Público César Augusto, Colegio Público Cesáreo Alierta, Colegio Público Doctor Azúa, Colegio Público Eliseo Godoy y el Colegio Público Recarte y Ornat.
- Otros servicios municipales: la Gerencia Municipal de Urbanismo, Policía Local, zonas Wi-Fi, el Centro Cívico Universidad, el Centro Municipal de Servicios Sociales Universidad y el Centro Municipal de Tiempo Libre Voltereta.
- Asociaciones diversas: YMCA, Artistas Plásticos Goya, Club Cultural 33, Radioaficionados, Rondalla, Club de Montaña, Alcohólicos rehabilitados “Albada”, Amigos del Tenis de Mesa, Tiro con Arco, etc.

Finalmente, además de que en su entorno se hallan ubicadas pequeñas y medianas empresas, se mantienen **relaciones con empresas** de toda la provincia de Zaragoza, dado que por las temáticas de estudio del Centro el interés radica en empresas muy variopintas.

Características de la clase

El módulo de Representaciones de Construcción se imparte en el **primer curso** del Ciclo formativo de grado superior de Proyectos de obra civil. El grupo elegido para esta programación es el del **turno diurno**.

El **número de alumnos** matriculados es de veinticinco, pero presentan un elevado grado de absentismo, por lo que en clase suele haber veinte. Hay tres alumnas **inmigrantes**, de origen sudamericano, por lo que no presentan especiales dificultades con el idioma. Además, llevan varios años viviendo en España, de modo que su nivel educativo no presenta lagunas. Hay también dos alumnos **repetidores**, que muestran grandes signos de desinterés por el ciclo.

El **nivel** de conocimiento sobre la materia es dispar, puesto que hay desde un alumno que previamente cursó Arquitectura técnica hasta una alumna que ha cursado bachillerato de humanidades; sin embargo, ninguno de los alumnos presenta **necesidades especiales**. La **edad** de todos los alumnos es semejante, alrededor de veinte años. Debido a su juventud y similitud de edad, es un grupo bastante hablador, a pesar de ser alumnos de primero y no conocerse previamente.

Contextualización en el currículo oficial

El **módulo profesional** Representaciones de construcción, se engloba en el **título** de Técnico superior en Proyectos de obra civil de la Comunidad Autónoma de Aragón, cuyo currículo está establecido por la Orden de 23 de mayo de 2013, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte.

Identificación del título y del módulo

El título y el módulo profesional quedan identificados por la **información** recogida a continuación:

Identificación del título

- Denominación: Proyectos de Obra Civil.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Edificación y Obra Civil.
- Referente europeo: CINE-5b

Identificación del módulo

- Código: 0563
- Duración: 352 horas
- 11 horas lectivas a la semana
- Pérdida del derecho a evaluación continua: 53 horas

Contexto laboral

En cuanto al **entorno profesional**, el título capacita para ejercer como trabajadores autónomos o asalariados en estudios de delineación, estudios de arquitectura e ingeniería, promotoras, empresas de servicios técnicos y consultorías, empresas constructoras, concesionarias y de explotación, empresas de otros sectores cuyas actividades presentan una marcada incidencia territorial con actividades de explotación de recursos naturales y Administraciones Públicas, estando su actividad regulada.

Las **ocupaciones y puestos de trabajo** más relevantes son: delineante proyectista de carreteras, de urbanización, de obra civil, de servicios urbanos, de topografía o de redes y sistemas de distribución de fluidos, práctico en topografía, especialista en levantamiento de terrenos, en levantamiento de construcciones o en replanteos, aparatista, ayudante de Jefe de Oficina Técnica, de Planificador o de Técnico de Control de Costes, técnico de control documental y maquetista de construcción.

Perfil profesional

El **perfil profesional** del título de Técnico Superior en Proyectos de Obra Civil queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

La **competencia general** de este título consiste en elaborar la documentación técnica de proyectos de obra civil y de ordenación del territorio, realizar levantamientos y replanteos de obras de construcción y gestionar el control documental para su ejecución, respetando la normativa vigente y las condiciones establecidas de calidad, seguridad y medio ambiente.

En las tablas siguientes se muestran las **competencias profesionales, personales y sociales**, estando resaltadas en negrita y cursiva aquellas que la formación del módulo permite alcanzar:

COMPETENCIAS PROFESIONALES

- a) Realizar levantamientos de terrenos y construcciones, tomando datos previos, planificando el trabajo de campo, estacionando y operando con los instrumentos y útiles topográficos, procesando la información registrada y representando los planos correspondientes.
 - 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.
 - f) Predimensionar elementos integrantes de estructuras de construcción y, en su caso, colaborar en su definición, operando con aplicaciones informáticas bajo las instrucciones del responsable facultativo.
 - g) ***Intervenir en la definición y cálculo de trazados de obras lineales, operando con aplicaciones informáticas específicas, en su caso, bajo las instrucciones del responsable facultativo.***
 - h) ***Elaborar modelos, planos y presentaciones en 2D y 3D para facilitar la visualización y comprensión de proyectos de obra civil y de ordenación del territorio.***
 - 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.
 - l) Elaborar planes/programas, realizando cálculos básicos de rendimientos, para permitir el control de la fase de redacción del proyecto, del proceso de contratación y de la fase de ejecución de trabajos de obra civil.
 - m) Adecuar el plan/programa y sus costes al progreso real de los trabajos, partiendo del seguimiento periódico realizado o de las necesidades surgidas a partir de cambios o imprevistos.
 - n) Elaborar certificaciones de obra, ajustando las relaciones valoradas a las mediciones aprobadas para proceder a su emisión y facturación.
 - o) Elaborar planes de seguridad y salud y de gestión de residuos de construcción y demoliciones, utilizando la documentación del proyecto y garantizando el cumplimiento de la normativa.
 - p) Obtener las autorizaciones preceptivas, realizando los trámites administrativos requeridos en relación al proyecto y/o ejecución de trabajos de obra civil.
 - q) Realizar replanteos de puntos, alineaciones y cotas altimétricas, estacionando y operando con los instrumentos y útiles topográficos de medición.
-

Tabla 1

COMPETENCIAS PERSONALES

- r) 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.**
 - s) 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.**
 - v) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.**
 - w) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
 - x) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
 - y) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.
-

Tabla 2

COMPETENCIAS SOCIALES

- t) 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.**
 - u) 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.**
-

Tabla 3

Las **cualificaciones profesionales** completas y **unidades de competencia** asociadas a las mismas a efectos de convalidación, exención o acreditación que corresponden con este título son las que siguen (siendo la unidad de competencia resaltada en negrita y cursiva es la que corresponde con el módulo profesional Representaciones de construcción):

- 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.
- 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.

- 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.

OBJETIVOS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CONTENIDOS

La información expuesta bajo este epígrafe se basa en la Orden de 23 de mayo de 2013, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte que establece el currículo del título de Técnico superior en Proyectos de obra civil para la Comunidad Autónoma de Aragón.

De acuerdo con lo establecido en el apartado de Orientaciones pedagógicas para este módulo, el mismo tiene **carácter transversal** y contiene la formación necesaria para desempeñar la función de representación de proyectos de construcción en los procesos de edificación y obra civil. La elaboración de la documentación gráfica de proyectos de construcción asociada a dicha **función** incluye aspectos como:

- La comunicación mediante la representación gráfica de croquis.
- La utilización de programas de diseño asistido por ordenador y aplicaciones informáticas.
- El desarrollo de los planos de proyectos de edificación y obra civil.
- La exposición de los proyectos mediante presentaciones y modelos.

Además, las **actividades profesionales** asociadas a esta función se aplican en:

- La representación en detalle de obras de construcción mediante: planos de situación, emplazamiento, urbanización, plantas generales, planos de cubiertas, alzados y secciones, planos de estructura, planos de instalaciones, planos de definición constructiva y memorias gráficas, entre otros.
- La elaboración de planos del terreno, seleccionando los datos de campo, representando las curvas, vértices, puntos de relleno, el cuadro de coordenadas y de orientación y perfiles longitudinales y transversales.
- La gestión de la documentación relacionada con las actividades profesionales anteriormente mencionadas.

Objetivos y competencias

El módulo contribuye a la consecución de las **competencias** profesionales, personales y sociales del título indicadas en las tablas 1, 2 y 3. Además, contribuye a alcanzar los algunos de los **objetivos generales** del ciclo, los cuales se presentan en negrita y cursiva en la siguiente tabla:

OBJETIVOS GENERALES

- a)** Analizar, obtener y representar la información de la zona de actuación (datos previos y de campo), operando con instrumentos y útiles topográficos y procesando la información

-
- registrada, para realizar levantamientos de terrenos y construcciones.
- 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 redimensionamiento de las redes de dichos servicios.
 - f) Analizar, predimensionar y representar los elementos y sistemas estructurales de proyectos de obra civil, aplicando procedimientos de cálculo establecidos y normativa para colaborar en el cálculo y definición de la estructura.
 - g) ***Analizar, dimensionar y representar trazados de obras lineales, aplicando procedimientos de cálculo establecidos y normativa, y operando con aplicaciones informáticas específicas para colaborar en la definición y cálculo de dichos trazados.***
 - h) ***Diseñar y confeccionar modelos, planos y composiciones en 2D y 3D, utilizando aplicaciones informáticas y técnicas básicas de maquetación para elaborar presentaciones para la visualización y promoción de proyectos de obra civil y de ordenación del territorio.***
 - 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.
 - l) Planificar y controlar las distintas fases de un proyecto u obra civil, realizando cálculos básicos de rendimiento para elaborar planes y programas que permitan el control en la fase de redacción del proyecto, en el proceso de contratación y en la ejecución de trabajos de obra civil.
 - m) Verificar el plan/programa y los costes, partiendo del seguimiento periódico realizado y de las necesidades surgidas, para adecuar el plan/programa y los costes al progreso real de los trabajos.
 - n) Medir las unidades de obra ejecutadas, ajustando las relaciones valoradas para elaborar certificaciones de obra.
 - o) Analizar y desarrollar la información sobre seguridad y salud, aplicando procedimientos establecidos y normativa, para elaborar planes de seguridad y salud y de gestión de residuos y demoliciones.
 - p) Realizar trámites administrativos, analizando y preparando la información requerida para obtener las autorizaciones perceptivas.
 - q) Situar y emplazar la posición de elementos significativos del terreno y obra, estacionando y operando con instrumentos y útiles topográficos de medición para realizar replanteos de puntos, alineaciones y cotas altimétricas.
 - r) ***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.

- s) 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.*
- t) 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.*
- u) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.*
- v) 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.*
- w) Evaluar situaciones de prevención de riesgos elaborarles y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención individuales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.*
- x) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».*
- y) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.*
- z) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.*
- aa) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.*

Tabla 4

Las **líneas de actuación** en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación de los elementos de construcción, realizando su representación con útiles de dibujo y elaboración de croquis.
- La visión de volúmenes y formas iniciales para la confección de proyectos de construcción mediante la elaboración de maquetas sencillas.
- La elaboración de planos de proyectos de construcción, mediante programas de diseño asistido por ordenador.
- La aplicación de programas informáticos y técnicas de fotocomposición en la presentación de proyectos de construcción.
- La gestión de la documentación gráfica de los proyectos de construcción.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

Los **resultados de aprendizaje** y los **criterios de evaluación** asociados a los mismos son los que se presentan en la tabla a continuación.

Los criterios de evaluación resaltados en negrita y cursiva son los **mínimos**, de acuerdo con los contenidos mínimos que se exponen en el apartado siguiente. En subrayado se han escrito **concreciones** de los criterios de evaluación, específicamente, se ha definido la aplicación informática de diseño asistido por ordenador a utilizar.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. Representa elementos de construcción, dibujando plantas, alzados, cortes y secciones empleando útiles de dibujo sobre tablero.	a) <i>Se ha seleccionado el sistema de representación adecuado para representar los elementos constructivos, dependiendo de la información que se desee mostrar.</i> b) <i>Se ha elegido la escala en función del tamaño de los elementos constructivos y del espacio de dibujo disponible.</i> c) Se ha elegido el formato y el soporte adecuado a los elementos constructivos, a la escala seleccionada y al uso previsto. d) Se han seleccionado los útiles de dibujo en función de la naturaleza del trabajo previsto. e) Se han realizado las vistas mínimas necesarias para visualizar los elementos constructivos. f) Se han realizado los cortes y secciones necesarios. g) <i>Se han acotado los elementos representados de forma clara y de acuerdo a las normas.</i> h) <i>Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica.</i> i) Se ha seleccionado el tipo y el grosor de línea según la norma, la escala, el tamaño o la importancia relativa de lo representado. j) Se ha trabajado con orden y limpieza.
2. Realiza representaciones de construcción, dibujando a mano alzada croquis de planos y detalles constructivos.	a) Se ha valorado la importancia de los croquis en el proceso de desarrollo de proyectos de construcción, identificando el uso al que se destinan. b) Se han seleccionado los distintos elementos y espacios que van a ser representados en los croquis. c) Se han identificado los elementos representados, relacionándolos con sus características constructivas. d) Se han seleccionado las vistas necesarias y los cortes suficientes para la identificación de los elementos representados. e) Se ha utilizado un soporte adecuado al uso previsto. f) <i>Se ha utilizado la simbología normalizada.</i> g) <i>Se han definido las proporciones adecuadamente.</i> h) <i>Se han acotado los elementos representados de forma clara y de acuerdo a las normas.</i> i) <i>Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica.</i> j) <i>Se han definido los croquis con la calidad gráfica suficiente para su comprensión.</i> k) Se ha trabajado con pulcritud y limpieza.

3. Elabora documentación gráfica de proyectos de construcción, dibujando planos mediante programas de diseño asistido por ordenador.	a) Se ha identificado el proceso de trabajo e interfaz de usuario del programa de diseño asistido por ordenador <u>AutoCAD</u>. b) Se ha identificado el diseño con objetos arquitectónicos y utilidades del programa de diseño asistido por ordenador <u>AutoCAD</u>. c) Se han identificado los croquis suministrados para la definición de los planos del proyecto de construcción. d) Se han distribuido los dibujos, leyendas, rotulación y la información complementaria en los planos. e) Se ha seleccionado la escala y el formato apropiado. f) Se han realizado los cálculos básicos, de superficies y volúmenes que permiten el dimensionamiento correcto de los distintos elementos que componen el plano. g) Se han dibujado planos de planta, alzado, cortes, secciones y detalles de proyectos de construcción, de acuerdo con los croquis suministrados y la normativa específica. h) Se ha comprobado la correspondencia entre vistas y cortes. i) Se han acotado los elementos representados de forma clara y de acuerdo a las normas. j) Se han incorporado la simbología y leyendas correspondientes. k) Se ha dibujado con precisión y calidad en el tiempo previsto.
4. Realiza presentaciones de proyectos de construcción, obteniendo vistas y perspectivas utilizando aplicaciones informáticas y técnicas de fotocomposición.	a) Se han identificado las características y elementos constructivos del proyecto de construcción que es preciso representar. b) Se han seleccionado los dibujos y fotografías más significativas para la presentación. c) Se han seleccionado los planos de planta, alzados, secciones y perfiles para la definición de la perspectiva. d) Se han definido las escalas y sistemas de representación establecidos. e) Se ha comprobado que los colores, texturas y sombreados cumplen con los acabados que se van a ejecutar en la obra. f) Se han utilizado las técnicas y aplicaciones informáticas adecuadas. g) Se han obtenido las vistas y perspectivas del proyecto de construcción. h) Se ha realizado la fotocomposición como imagen representativa y atrayente del proyecto.

	i) Se ha realizado con precisión y calidad en el tiempo previsto.
5. Elabora maquetas de estudio de proyectos de construcción, aplicando técnicas básicas de maquetismo.	a) Se han identificado los tipos de modelos y maquetas. b) Se han seleccionado los planos de planta, alzados, secciones y perfiles para la definición de la maqueta. c) Se han seleccionado los materiales de acuerdo con los acabados que se pretenden. d) Se ha comprobado que el utillaje reúne las condiciones de uso. e) Se ha utilizado el utillaje adecuado. f) Se ha definido la escala de la maqueta en relación a su función. g) Se ha obtenido el resultado de los volúmenes y formas especificados. h) Se ha realizado dentro del plazo indicado.
6. Gestiona la documentación gráfica de proyectos de construcción, reproduciendo, organizando y archivando los planos en soporte papel e informático.	a) Se ha identificado el sistema de reproducción y archivo para cada situación. b) Se ha identificado el sistema de codificación de la documentación. c) Se ha seleccionado y utilizado el medio de reproducción adecuado a las necesidades de distribución. d) Se ha comprobado la nitidez y legibilidad de las copias realizadas. e) Se han cortado y doblado los planos correctamente y al tamaño requerido. f) Se ha organizado y archivado la documentación gráfica en el soporte solicitado. g) Se ha localizado la documentación archivada en el tiempo requerido.

Tabla 5

Contenidos

En la siguiente tabla he recogido el **mapa de contenidos**, divididos en bloques o **unidades didácticas**, cuya **duración** está señalada a continuación del título. Asimismo, he indicado los resultados de aprendizaje (RA), criterios de evaluación (CE), objetivos y competencias con los que están relacionados los contenidos de cada bloque. Los contenidos resaltados en negrita y cursiva son los **mínimos**.

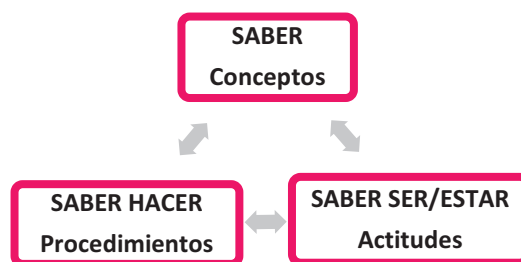
CONTENIDOS	RA	CE
Presentación de la asignatura y evaluación inicial (3h)		
1ª EVALUACIÓN		
UNIDAD DIDÁCTICA 1: Introducción a la representación gráfica (25h)		
Objetivo: d) Competencia: d)		
• Útiles de dibujo.	1	b) c) d) g) h) i) j)
• Normalización y simbología.	2	e) f) h) i) k)

• Papeles y formatos. • Acotación. • Rotulación normalizada. • Dibujo geométrico. • Orden y limpieza en el dibujo.	3 4	d) e) i) j) d)
UNIDAD DIDÁCTICA 2: Sistemas de representación gráfica (50h)		
Objetivo: d) Competencia: d)		
• Geometría descriptiva. • Representaciones de vistas. • Proyección frontal y de perfil. • Sistema diédrico. • Cortes y secciones. • Sombras. • Planos acotados y sus aplicaciones. • Representaciones de superficies y terrenos. • Sistema axonométrico. • Sistema cónico.	1 2 4	a) e) f) d) d)
UNIDAD DIDÁCTICA 3: Croquización (35h)		
Objetivo: d) Competencia: d)		
• Normas generales para la elaboración de croquis. • Proporciones. • Rotulación libre. • Técnicas y proceso de elaboración de croquis. • Levantamiento de croquis.	2 3	a) b) c) g) j) c) f) g) h)
2ª EVALUACIÓN		
UNIDAD DIDÁCTICA 4: Diseño asistido por ordenador en 2D (40h)		
Objetivo: h) Competencia: h)		
• Introducción a AutoCAD e instalación de software. • Interfaz de usuario. • Inicio, organización y guardado. • Control de las vistas de dibujos. • Anotación de dibujos. • Elección del proceso de trabajo. • Creación y modificación de objetos en 2D. • Trazado y publicación de dibujos. • Traslación de croquis.	3	a) b) k)
UNIDAD DIDÁCTICA 5: Planos de proyecto de obra civil (55h)		
Objetivos: d) g) h) s) t) Competencias: d) g) h) s) v)		
• Tipos de planos de proyecto de obra civil. • Planos de situación. • Plano topográfico. • Plano de trazado. • Zonificación y parcelación. • Perfiles longitudinales y transversales. • Secciones tipo.	4	a) c) f) g)
UNIDAD DIDÁCTICA 6: Planos de proyecto de edificación (15h)		
Objetivos: d) h) Competencias: d) h)		
• Tipos de planos de proyecto de edificación.	4	a) c) f) g)

• Memorias de carpintería. • Planos de situación y emplazamiento. • Plantas de cimentación y estructura. • Plantas de distribución y cotas. • Plantas de mobiliario. • Plantas de cubierta. • Cortes y alzados. • Detalle de sección constructiva.		
3ª EVALUACIÓN		
UNIDAD DIDÁCTICA 7: Documentación gráfica de proyectos de construcción (25h)		
Objetivo: d) Competencia: d)		
• Elementos de construcción. • Normas generales de representación. • Tipos de documentos. • Periféricos de salida gráfica. • Tipos de archivos. • Contenido y estructura. • Normas de codificación. • Trabajo en red. • Reproducción, organización y archivo de planos.	6	a) b) c) d) e) f) g) h)
UNIDAD DIDÁCTICA 8: Modelado 3D (40h)		
Objetivo: h) Competencia: h)		
• Trabajos con modelos 3D en AutoCAD. • Perspectivas. • Texturas e iluminación.	4	f) g) i)
UNIDAD DIDÁCTICA 9: Presentación de proyectos de construcción (15h)		
Objetivos: h) u) Competencias: h) u)		
• Importancia de una buena presentación visual. • Montaje de la presentación. • Aplicación informática de edición y retoque de imágenes con Photoshop. • Fotocomposición.	4	b) e) h)
UNIDAD DIDÁCTICA 10: Elaboración de maquetas de proyectos de construcción (15h)		
Objetivos: h) s) v) w) Competencias: h) u) v)		
• Tipos de maquetas. • Útiles de maquetismo. • Materiales. • Propiedades. • Metodología. • Técnicas de acabados. • Elementos complementarios. • Proporcionalidad.	5	a) b) c) d) e) f) g) h)
UNIDAD DIDÁCTICA 11: Introducción al modelado de edificación en sistema bim (10h)		
Objetivos: h) r) v) Competencia: h) r) u)		
• Representación en sistema bim con Revit architecture. • Ventajas e inconvenientes.	4	e) f) g)
Horas dedicadas a preparación, realización y corrección de exámenes en el aula (24h)		

Tabla 6

Los contenidos se pueden clasificar en tres tipos, sin embargo, todos ellos están relacionados entre sí:



Éste se trata de un módulo eminentemente práctico, por lo que predominan los contenidos del tipo **saber hacer**, referidos, por ejemplo, a ejecución de tareas de dibujo. Estos contenidos constituirán el eje vertebrador de la didáctica del módulo.

También hay bastantes contenidos del tipo **saber**, más relacionados con definiciones o explicaciones teóricas previas a la puesta en práctica, así como a normativa.

Por último, los contenidos del tipo **saber ser/estar**, más difíciles de catalogar, se asocian con aquellas conductas destinadas a dar un valor añadido al trabajo que se realiza mediante una correcta representación del mismo, por ejemplo, acotación o selección de escalas y formatos apropiados.

METODOLOGÍA

La metodología se ha de seleccionar en base a un marco ideológico-filosófico, compuesto por unos paradigmas o enfoques educativos y unas teorías del aprendizaje, que describen cómo ocurre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cuando diseñamos una metodología, tenemos que pensar que todas las acciones didácticas se han de **adecuar a la finalidad, al alumnado, al contenido y al contexto**.

La propia metodología está formada por componentes de tipo **organizativo** (modalidades y agrupamientos) y de tipo **procedimental** (modelos, métodos y actividades) y el orden lógico a seguir para su diseño es el siguiente:



Actuación en el aula

Métodos

Los métodos representan el conjunto de **acciones** que se llevan a cabo en el aula para conseguir el aprendizaje. La clave para asegurarnos de que todos los alumnos alcanzan los

objetivos es una amplia **variedad** de métodos. Para impartir docencia, yo he seleccionado los siguientes métodos:

1. Método expositivo o lección magistral. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Se utilizará en aquellos casos en los que pretenda transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante, sin embargo, se evitará que sea una clase plenamente unidireccional y se procurará favorecer la participación de los alumnos, para que puedan expresar sus dudas y opiniones. Además, se utilizarán presentaciones y recursos audiovisuales para motivar al alumnado y hacer la clase más atractiva.
2. Resolución de ejercicios y problemas. Se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se utilizará como complemento de la lección magistral para ejercitar y poner en práctica los conocimientos adquiridos, en las primeras fases de cada unidad didáctica, para ir obteniendo destreza en la materia. Algunos ejercicios se harán en el aula y otros deberán realizarse en casa, en cuyo caso se proveerá a los alumnos del resultado correcto y se dedicará tiempo en clase para resolver dudas concretas, aunque no todos los ejercicios completos.
3. Estudio de casos. Con este método se busca la adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados. El análisis profundo de ejemplos tomados de la realidad engarza la teoría y la práctica en un proceso reflexivo que se convierte, a su vez, en aprendizaje significativo. Este tipo de actividades, por ser más complejas que las anteriores, se tenderán a aplicar cuando las unidades didácticas se encuentren bastante avanzadas.
4. Aprendizaje orientado a proyectos. Los estudiantes llevan a cabo un proyecto para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de habilidades y conocimientos adquiridos y del uso efectivo de recursos. Se basa en el aprendizaje experiencial y reflexivo en el que tiene una gran importancia el proceso investigador, con la finalidad de resolver problemas complejos a partir de soluciones abiertas o abordar temas difíciles que permitan la generación de conocimiento nuevo y el desarrollo de nuevas habilidades por parte de los estudiantes. Es por tanto, un método a aplicar en aquellos contenidos que queremos que el alumnado afiance en un mayor grado. En este módulo, se plantea la elaboración de un proyecto transversal, englobando varias unidades didácticas; de modo que se vayan sumando al proyecto final las partes asociadas a cada nuevo contenido que se imparta.
5. Aprendizaje cooperativo. Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros que además potencia el aprendizaje de los contenidos curriculares y de actitudes, valores y normas, y facilita la integración y la interacción de los alumnos, contribuyendo a la convivencia. Más que un método en sí mismo, es un enfoque global de la enseñanza, una filosofía en la que se prioriza la colaboración frente a la competición, con el fin de desarrollar aprendizajes

activos y significativos de forma cooperativa; y como tal, será un leitmotiv a lo largo de todo el curso.

Organización de la clase

La organización de la clase, así como los agrupamientos y la ubicación de los alumnos en el aula, serán **flexibles y variables** en función de la actividad que se realice en cada momento.

Modalidades

Por modalidades se entienden las diversas formas de **organizar** y llevar a cabo **los procesos de enseñanza-aprendizaje**. Existen modalidades **presenciales y no presenciales**; y ambos tipos son necesarios.

Asimismo, el **protagonismo** también debe ser variable: las clases no pueden estar centradas en la figura del profesor, pero tampoco podemos exigir que todo el peso recaiga sobre el alumnado. De acuerdo con los métodos elegidos, las modalidades que planteo son:

1. Clases teóricas. Modalidad organizativa de la enseñanza en la que se utiliza fundamentalmente como estrategia didáctica la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Las clases teóricas constituyen estrategias organizativas para facilitar mucha información a un amplio número de alumnos, por lo que tendrán lugar en la impartición de contenidos de tipo teórico.
2. Talleres. Espacio físico o escenario donde se construye con profundidad una temática específica del conocimiento en el curso de su desarrollo y a través de intercambios personales entre los asistentes. La característica fundamental de estas modalidades de enseñanza es, por tanto, la interactividad. Se enfocan hacia la adquisición específica de habilidades manipulativas, por lo que su metodología descansa en la actividad del estudiante. Como consecuencia, esta modalidad va a ser empleada para el aprendizaje de algunas aplicaciones informáticas.
3. Clases prácticas. En ellas se desarrollan actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. En el caso de este módulo, serán concretamente prácticas de informática. Para el desarrollo de estas clases es importante contar con recursos audiovisuales y relacionados con las tecnologías de la información que faciliten la presentación de las aplicaciones prácticas, como pueden ser los programas informáticos.
4. Tutorías. Se trata de una relación personalizada de ayuda en el proceso formativo entre el profesor y uno o varios estudiantes. El profesor, más que enseñar, atiende, facilita y orienta al estudiante en su proceso formativo. La tutoría como estrategia didáctica centrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje consiste en facilitar al estudiante el aprendizaje en un ámbito disciplinar concreto, normalmente la materia en la que desarrolla el profesor-tutor su docencia, más allá de la limitada visión tradicional de la tutoría como soporte de la docencia ordinaria de la clase en la que su finalidad es simplemente ayudar a resolver dificultades. Una tutoría podrá tener lugar cada vez que un

alumno lo desee, siempre dentro del horario preestablecido para ello, habrá ciertos grupos de alumnos que, por sus características, tendrán horarios específicos para tutorías.

5. Estudio y trabajo en grupo. Dentro de esta modalidad, cuya denominación es muy amplia, considero que la estrategia adecuada es el aprendizaje cooperativo; de este modo, los incentivos no son individuales sino grupales y la consecución de las metas del grupo requieren el desarrollo de competencias sociales que son clave en el desempeño profesional. A lo largo del curso se realizarán varias tareas en grupo, en todos los casos bajo esta estrategia.
6. Estudio y trabajo individual. El estudio y trabajo autónomo es una modalidad de aprendizaje en la que el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo, asumiendo control pleno sobre el proceso personal de aprendizaje, incluyendo la planificación, realización y evaluación de la experiencia de aprendizaje. Se basa en la idea de que todo aprendizaje es individual y se fomentará esta autonomía cada vez que a los alumnos se les encomiende una tarea individual.

Agrupamientos

Los agrupamientos son las maneras de **organizar al alumnado**. Los agrupamientos seleccionados, de acuerdo con las modalidades planteadas son:

1. Individual. Para permitir la personalización de la enseñanza y la atención a las necesidades de cada uno de ellos, los alumnos deben trabajar individualmente en el aula en algunas ocasiones.
2. Pequeño grupo o equipos de trabajo. Dado que en el mundo profesional se suele trabajar en equipo, es conveniente que el alumnado aprenda a desenvolverse en ese tipo de situaciones que son, además, el marco ideal para que se produzca un aprendizaje cooperativo. Con el fin de que el aprendizaje cooperativo sea efectivo, los grupos serán formados a criterio del profesor, buscando la heterogeneidad y la diversidad de capacidades entre los miembros.
3. Gran grupo o grupo clase. En las clases teóricas y prácticas, así como en los talleres, se plantearán actividades para toda la clase, de modo que se favorezca la interacción y participación de todos.

Actividades

Las actividades son todas aquellas **acciones** que se realizan con la participación del alumnado **en el aula** cuyo objetivo es facilitar el aprendizaje de un determinado contenido.

Existen muchos **tipos** diferentes de actividades en función de en qué **momento** de la unidad didáctica o de la sesión se apliquen y de su **finalidad**. En concreto, algunas de las actividades que voy a aplicar en el aula son:

1. De introducción y de conocimientos previos. Son actividades encaminadas a averiguar las ideas previas y conocimientos previos sobre el tema y a motivar. Por tanto, se aplicarán

especialmente al comienzo de cada unidad didáctica, mediante preguntas directas, técnicas de “brainstorming” y debates.

2. De desarrollo. Ya que su objetivo es trabajar los contenidos tratados, se harán de forma paralela a las explicaciones, de modo que se ponga en práctica lo aprendido, mediante pequeños ejercicios.
3. De consolidación. Se trata de actividades para asentar los contenidos tratados, por lo que se efectúan al final de la unidad didáctica, mediante problemas de mayor complejidad.
4. De refuerzo y/o recuperación. La función de estas actividades es evaluar contenidos pendientes de evaluación positiva, así como repasar antes de estas pruebas. Las realizarán únicamente los alumnos que tengan alguna parte de la materia pendiente.
5. De aplicación. Estas actividades tienen la finalidad de aplicar los aprendizajes. Si bien son similares a las de consolidación, en éstas lo que se pretende es la aplicación de los contenidos a un nivel más global, como por ejemplo trabajando por proyectos.
6. De evaluación. Son las pruebas que se realizan para evaluar a los alumnos, abarcan, por tanto, muchos tipos de actividades en función de los instrumentos de evaluación que se detallan en el apartado correspondiente.
7. De ampliación. Son actividades que sirven para brindar a los alumnos la oportunidad de aprender algo más allá de lo que se imparte en clase. Resultan muy útiles para los alumnos sin materia pendiente, ya que pueden aprovechar el tiempo y acrecentar sus conocimientos mientras el resto repasan y realizan las pruebas de recuperación.

Orientaciones pedagógicas de carácter general

Además de la metodología planteada en los puntos precedentes, me gustaría esbozar unas directrices de **cómo se va a llevar la clase** y de los **principios metodológicos generales** en los que me he basado a la hora de diseñar la metodología:

- Al inicio de cada sesión se realizará en breve repaso de la clase anterior, mediante preguntas al alumnado, y se presentarán los contenidos a tratar en ese día.
- Al final de cada sesión se hará un resumen de los puntos clave vistos en ese día.
- Las clases constarán, en general, de un tiempo dedicado a explicaciones y un tiempo dedicado a trabajo de los alumnos, ya sea en grupo o individualmente, dependiendo de las prácticas propuestas para cada unidad didáctica. Comúnmente, al principio de las unidades didácticas las explicaciones serán más largas y, hacia el final, se dará un mayor peso a la práctica.
- Algunos días a la semana, siempre en función de los recursos de que disponga el centro, se podrá doblar el profesor, de modo que se pueda atender mejor a todos los alumnos. Ambos profesores estarán en el aula al mismo tiempo y se harán cargo de todos los alumnos, aunque uno de ellos priorizará la atención de algunos alumnos, según las medidas de atención a la diversidad que se especifican en el apartado correspondiente.
- Se tratará de que los aprendizajes sean significativos, presentando los contenidos junto con sus aplicaciones y estableciendo relaciones entre ellos.
- Los aprendizajes serán contextualizados, de modo que los problemas estén, dentro de lo posible, enmarcados en situaciones reales.

- Se impartirá docencia bajo un enfoque globalizador, proponiendo actividades y tareas que fomenten la aplicación integradora de los conocimientos, a través, por ejemplo de la realización de proyectos y actividades transversales.
- Se fomentará el metaaprendizaje y se invitará a los alumnos a que sean conscientes de sus puntos fuertes y flacos y de su evolución.
- Se tomarán medidas para crear un clima de aula basado en la aceptación mutua, la cooperación, el respeto y la confianza, tanto entre los alumnos mismos como entre éstos y el profesor.
- La reflexión, el pensamiento crítico, la investigación y la curiosidad, junto con la aplicación del conocimiento, se priorizarán frente a los aprendizajes basados en la memorización, a través del uso de las TIC.
- Se hará uso de diferentes espacios, dentro de la propia aula o fuera de ella, según cuál sea la actividad.
- La evaluación será considerada como una parte más del proceso de enseñanza-aprendizaje, más allá de la calificación.

RECURSOS

Dentro de los recursos nos encontramos, por un lado, los espacios y equipamientos del centro, y por otro lado, los materiales didácticos a utilizar por el profesor y/o los alumnos.

Espacios formativos, equipamientos y materiales

Este apartado engloba lo establecido por la legislación, con adaptación a la realidad del centro, y las necesidades que se derivan del diseño que se ha llevado a cabo de la asignatura. La legislación regula, principalmente, las características que deben reunir los espacios formativos y equipamientos; mientras que los recursos efectivos a emplear se han establecido de acuerdo a las necesidades del módulo y a la disponibilidad del centro.

De acuerdo a la legislación

Los **espacios** dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes **condiciones**:

- La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.
- Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.
- Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

- Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

La tabla muestra los espacios formativos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo, sin embargo, en este módulo no se hará uso del aula polivalente.

Espacio formativo	Superficie m² 20 alumnos	Superficie m² 30 alumnos	Grado de utilización
Aula polivalente	40	60	100%
Aula técnica	90	120	100%

Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas. Por ejemplo, en este centro se imparte también el ciclo formativo de Proyectos de edificación; este grupo hará uso de las mismas aulas en diferentes horarios.

Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos, aunque en este caso sí que existe dicha diferenciación, como se verá más adelante.

Los **equipamientos** que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza. Además, deberán cumplir las siguientes **condiciones**:

- El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.
- La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de personas matriculadas y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

La relación de equipamientos, y sus características, se determinará mediante resolución de la Dirección General competente en materia de Formación Profesional.

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza deben cumplir con la normativa sobre **igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal**, sobre **prevención de riesgos laborales**, así como con la normativa sobre **seguridad y salud en el puesto de trabajo**.

Derivados de las necesidades

El grueso del módulo se impartirá en un **aula de ordenadores**, éstos deben estar en número suficiente para que cada alumno trabaje en un ordenador y deben estar conectados en red. También debe existir otro ordenador para el profesor, conectado a un **proyector**; se hace necesaria pues, también, una **pantalla**.

Los ordenadores deben tener instalados los tres **programas informáticos** que se recogen en esta programación: AutoCAD 2013, Photoshop y Revit Architecture; además de acceso a Internet, Microsoft. Asimismo, deben existir una **impresora** A3 color, un **plotter** A1 y una **cortadora** de planos.

Finalmente, para las explicaciones que se hagan al margen de las aplicaciones informáticas, deberá haber una **pizarra** y un espacio libre en la **mesa** de cada alumno para que puedan tomar notas.

La unidad didáctica de maquetismo, se impartirá en un aula especial, un **aula-taller** que deberá estar equipada con el siguiente **mobiliario y herramientas**: mesas grandes de trabajo, taburetes, sierras de marquetería, pistolas de termopegado, cúteres y reglas de 50 cm. De todas las herramientas, deberá haber al menos cinco unidades. Por último, se necesitará cartón pluma de espesores 3 mm y 5 mm.

Recursos y materiales didácticos

Los **recursos** que se van a emplear como apoyo a la docencia son:

- Apuntes y presentaciones de PowerPoint con los puntos más importantes de los mismos, realizados por el profesor.
- Archivos de extensión dwg con información necesaria como punto de partida para algunos ejercicios y prácticas, realizados por el profesor.
- Archivos de extensión dwg con ejercicios resueltos.

Además de eso, como guía de la asignatura, paralelamente a las explicaciones, se recomiendan dos **libros**:

- Geometría descriptiva, de Fernando Izquierdo Asensi.
- La biblia de AutoCAD 2013, de George Omura.



EVALUACIÓN

La evaluación bien entendida es una **oportunidad de aprendizaje** y sirve para condicionar un estudio inteligente y como ayuda para aprender y evitar el fracaso.

En este marco, la evaluación constituye un elemento esencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje para saber si lo que hacemos tiene sentido y podemos lograr nuestros objetivos. La función de la evaluación no descansa en la clasificación de los alumnos o para compararlos entre sí en razón de unos parámetros determinados, sino que se evalúa para **orientar al alumno y guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje**.

La evaluación tiene, por tanto, **utilidad** para los alumnos, los profesores y los centros, siempre y cuando se evalúe tanto el aprendizaje como la enseñanza.

En base a lo expuesto anteriormente, la evaluación ha de tener como principal **objetivo** orientar al alumno y asegurar su aprendizaje, es decir, ha de ser una **evaluación formativa**.

La evaluación propuesta en esta programación, se ha establecido de acuerdo a la Orden de 26 de octubre de 2009 y la Orden de 29 de mayo de 2008.

Momentos e instrumentos de evaluación

En la primera semana del curso se llevará a cabo, por decisión departamental, una **evaluación inicial** que constará de:

- Una prueba de dibujo técnico a mano con útiles de dibujo: dibujo geométrico, sistema diédrico, vistas y perspectiva.
- Un cuestionario acerca de estudios previos y conocimientos de AutoCAD.

Dicha evaluación no contará a la hora de calcular calificaciones y su principal objetivo es concretar el punto de partida con el fin de adaptar la programación o establecer las medidas de atención a la diversidad pertinentes.

A partir de ese momento la evaluación será **continua y sumativa**, para comprobar los resultados alcanzados y valorar el grado de consecución de los objetivos.

La **primera evaluación** comprende las unidades didácticas 1 a 3 y su evaluación se realizará mediante:

- Un examen práctico de dibujo técnico a mano con útiles de dibujo.
- Portafolio de prácticas, que se realizará individualmente.

La **segunda evaluación**, por su parte, va de la unidad didáctica 4 a la 6 y su evaluación se constará de:

- Un examen práctico de dibujo técnico mediante AutoCAD.
- Portafolio de prácticas, que se realizará individualmente y constará de ejercicios acerca de las unidades didácticas 4 y 6.
- Un proyecto por grupos, de la unidad didáctica 5.

Para finalizar, la **tercera evaluación** comprende las unidades didácticas 7 a 11 y los instrumentos de evaluación serán:

- Un examen práctico de dibujo mediante AutoCAD, de los contenidos de la unidad didáctica 8.
- Portafolio de prácticas, que se realizará individualmente y constará de ejercicios acerca de las unidades didácticas 7 y 8.
- Continuación del proyecto por grupos, de las unidades didácticas 7, 9 y 10, y que supondrá una adición de nuevos contenidos al proyecto elaborado en el trimestre anterior.
- Presentaciones orales, por grupos, de los proyectos.
- Un trabajo grupal acerca de un taller que versará sobre la unidad didáctica 11, concretamente habrá de redactarse un informe.

En los instrumentos de evaluación en los que no se especifican las unidades didácticas que se evalúan, se entiende que se refieren a todas las del trimestre.

El portafolio de prácticas recogerá los ejercicios realizados en el aula, desde problemas sencillos de aplicación a estudios de casos, y se evaluará mediante **rúbricas**. La evaluación de todos los trabajos en grupo se llevará también a cabo mediante rúbricas e incorporará un componente de **autoevaluación** en el que cada alumno se evaluará a sí mismo y a sus compañeros.

Los alumnos que no consigan aprobar alguna evaluación, habrán de **recuperar** la misma en la convocatoria final de junio o septiembre. En dichas convocatorias, cada alumno deberá presentarse al examen o repetir el trabajo de la parte que tenga suspensa. A excepción de si la única evaluación suspensa es la primera, ya que se considera que si la segunda se aprueba es porque se han adquirido las competencias relativas a la primera, por lo que aprobando la segunda, la primera se considera automáticamente aprobada, con la misma nota que aquella.

Los alumnos que **pierdan el derecho a la evaluación continua**, es decir, que tengan más de un 15% de faltas de asistencia (salvo casos justificados por motivos laborales o baja médica prolongada y los alumnos que tienen el módulo pendiente, que no tienen obligación de asistir a clase), lo cual para este módulo supone 53 horas, serán evaluados por un examen final que constará de cuestiones teóricas y ejercicios prácticos según los contenidos de cada trimestre, así como cuestiones referidas a aquellos contenidos sobre los que sus compañeros han realizado prácticas o trabajos.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación se recogen en el **apartado 3.2**, en la **tabla 5**.

Criterios de calificación

En los criterios de calificación se establecen aspectos relativos a criterios de corrección, cálculos de notas medias, redondeo de notas, etc. Si en el **Departamento** existiesen unos criterios

de calificación prefijados, habría que seguirlos; sin embargo, aquí se exponen los que yo he planificado.

Los he dividido en tres **niveles**: exámenes y/o trabajos, evaluación y módulo. Como criterios comunes en los tres casos, de acuerdo con la Orden de 26 de octubre de 2009 de matriculación, evaluación y acreditación académica de los alumnos de Formación Profesional en los centros docente, las **notas con decimales** se redondearán siempre al entero más próximo y, en caso de equidistancia, al superior y se considerarán como aprobadas las notas iguales o superiores a 5.

A nivel de exámenes o trabajos

Los exámenes y otros instrumentos de evaluación (prácticas, trabajos y proyectos) se **puntuarán** siempre sobre 10 puntos. El **valor relativo de cada pregunta o parte** respecto de la nota global será especificado para cada examen o trabajo concreto.

En cuanto a la **corrección** de los mismos, se valorarán los siguientes aspectos:

- En los trabajos escritos o exámenes teóricos: la adecuación del contenido, la claridad y buena organización de las ideas, la ausencia de faltas de ortografía, la presentación y la ausencia de errores graves de concepto.
- En los trabajos o exámenes prácticos: la buena presentación y limpieza (especialmente en el dibujo a mano), el planteamiento y el resultado de los ejercicios, la precisión y la aplicación correcta de normalización.
- En todos los trabajos: el grado de elaboración personal del mismo. En caso de detectarse que un trabajo es copiado la nota será automáticamente un cero.
- En las presentaciones orales: el ajustamiento al tiempo establecido para las mismas, la claridad y organización de la exposición, el contenido, el soporte audiovisual y el lenguaje verbal y no verbal empleado.

A nivel de evaluación

A la hora de calcular la nota de cada evaluación, se calcularán las **medias ponderadas**:

1ª EVALUACIÓN	• Examen práctico	40%
	• Portfolio de prácticas	60%
2ª EVALUACIÓN	• Examen práctico	20%
	• Portfolio de prácticas	40%
	• Proyecto	40%
3ª EVALUACIÓN	• Examen práctico	20%
	• Portfolio de prácticas	30%
	• Proyecto	30%
	• Presentaciones orales	10%
	• Trabajo grupal (informe y edificio en Revit)	10%

Tabla 7

La **nota de las prácticas** será la media aritmética de las notas individuales de cada práctica. Para que un examen o trabajo sea considerado para la media, es necesario obtener una **nota mínima** de 3'5. En caso contrario, la nota de la evaluación será un 4 cuando el resultado numérico de la media ponderada sea igual o superior a 4 y la media ponderada cuando su resultado sea inferior a 4.

A nivel de módulo

En cuanto a la nota del módulo, se obtendrá mediante la **media aritmética de las notas de las tres evaluaciones**, siempre y cuando éstas estén **aprobadas**, salvo en el caso ya expuesto de tener suspensa únicamente la primera evaluación, que se aprueba automáticamente al aprobar la segunda. En las ocasiones en las que el redondeo explicado en el punto anterior se haya realizado al alza se tomará como nota de evaluación la nota entera y en los casos en los que el redondeo se haya efectuado a la baja se tomará la nota decimal.

En caso de tener la segunda o la tercera **evaluaciones suspensas**, no se calculará la media hasta que los alumnos hayan aprobado en las pruebas de recuperación de junio y septiembre.

Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje

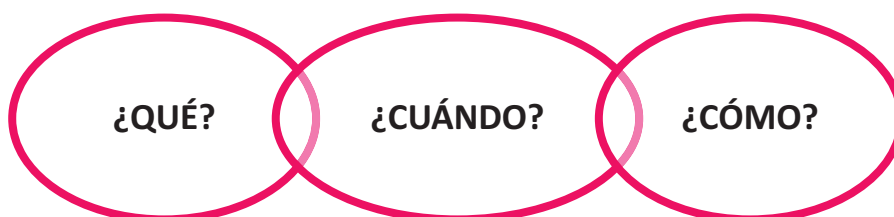
La evaluación no puede limitarse a la valoración de los aprendizajes adquiridos por los alumnos, sino que debe servir también para **verificar la adecuación** del proceso de enseñanza a las características y necesidades de los alumnos y **realizar mejoras** en la acción docente derivadas de ese análisis, de este modo, los docentes pueden analizar críticamente su desempeño y tomar decisiones al respecto, garantizando la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello, es necesario **contrastar** la información suministrada por la evaluación de los alumnos con los objetivos planteados y las acciones didácticas diseñadas para alcanzarlos.

La evaluación del proceso de enseñanza permite también detectar **otros tipos de necesidades o recursos** (humanos y materiales, de formación, de infraestructura, etc.) y racionalizar su uso.

Por otra parte, la evaluación del **equipo docente** en su conjunto permite detectar factores relacionados con la coordinación, las relaciones personales, el ambiente de trabajo, aspectos organizativos; todos ellos elementos muy significativos en el funcionamiento de un centro.

Para garantizar la plena efectividad, esta evaluación de la intervención educativa debe hacerse en dos **niveles**: el aula y el centro. Me voy a centrar en la evaluación a nivel de aula, cuyo **responsable** es el profesor.

Hay que hacerse, fundamentalmente, tres **preguntas** a la hora de evaluar:



¿Qué evaluar?

Los **elementos** que se deben evaluar son:

- Los elementos de la programación y su coherencia.
- La metodología elegida.
- Los recursos, materiales, espacios y tiempos.
- Los criterios de calificación y los instrumentos de evaluación.
- Las medidas de atención a la diversidad.
- El diseño de las unidades didácticas y su temporalización.
- El clima de aula.
- El tratamiento de los temas transversales.
- La actuación personal de atención a los alumnos.
- La coordinación con otros profesores que intervienen en el mismo grupo de alumnos.

¿Cuándo evaluar?

La evaluación de la intervención educativa debe ser **continua** para poder hacer los cambios en el momento adecuado. No obstante, hay **momentos** especialmente indicados para recoger evidencias que sirvan de base para la evaluación:

- Al comienzo del curso, para valorar los recursos materiales disponibles, las condiciones del aula, etc.
- Al final de cada unidad didáctica, de cada trimestre y del módulo, para evaluar el diseño curricular y el desempeño del profesor.

¿Cómo evaluar?

Los **instrumentos** para evaluación de la enseñanza que se plantean son:

- La reflexión personal del propio docente.
- El contraste de experiencias con compañeros, a través de las reuniones de departamento, los claustros y las sesiones de evaluación.
- Cuestionarios a los alumnos, al final del curso académico.
- Encuestas de satisfacción del periodo de FCT, tanto de las empresas como de los alumnos, con especial atención a las preguntas acerca de la relación entre la formación recibida y el puesto de trabajo.

ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

De acuerdo con el Decreto por el que se regulan las condiciones para el **éxito escolar** y la excelencia de todos los alumnos desde un enfoque inclusivo, en las programaciones didácticas se incorporarán aquellas metodologías y prácticas educativas que permitan el progreso educativo de **todos los alumnos** y den respuesta a la diversidad de ritmos en el aprendizaje.

La formación profesional se construye sobre los pilares de **pluralidad y flexibilidad**. Pluralidad, como en el resto de enseñanzas, porque cada alumno es único y diferente al resto y flexibilidad porque a menudo nos encontramos con alumnos que compatibilizan sus estudios con otras tareas o actividades y nuestro deber es ayudarles a conciliar ambas cosas.

Como consecuencia, la atención a la diversidad se constituye como un **principio educativo básico** para dar respuesta a la variedad de intereses, capacidades, motivaciones y, en definitiva, necesidades educativas de los alumnos.

Llevando estos conceptos a su aplicación en el aula, la atención a la diversidad es el conjunto de acciones educativas que, desde un diseño curricular común, ofrecen **respuestas diferenciadas y ajustadas a las características individuales de los alumnos**.

La atención a todo el alumnado de un centro, sean cuales sean sus características, tenga o no necesidades educativas especiales, debe estar presidida por los siguientes **principios generales**:

- Principio de inclusión.
- Principio de normalización.
- Principio de personalización.
- Principio de igualdad de oportunidades.

Teniendo en cuenta que lo que persiguen las medidas de atención a la diversidad es adaptarse a las individualidades del alumnado, éstas han sido propuestas en base al grupo de alumnos descrito en el apartado 2.3. Concretamente, considerado **cuatro ámbitos de actuación**, que se detallan en los apartados siguientes.

Adaptaciones curriculares

Cuando en el aula tenemos **alumnos con necesidad específica de apoyo educativo** debemos llevar a cabo las denominadas adaptaciones curriculares, que no es otra cosa que adaptar en mayor o menor medida la programación o unidad didáctica para algunos alumnos.

Conviene destacar que las medidas adoptadas para atender a la diversidad dentro de la Formación Profesional **no** pueden suponer una adaptación curricular **significativa**, ya que afectaría a las competencias profesionales, personales y sociales necesarias para obtener el título del correspondiente Ciclo Formativo. Por tanto, las adaptaciones curriculares sólo podrán afectar a:

- Los elementos curriculares básicos: la metodología didáctica, las actividades y la priorización y temporalización en la consecución de los objetivos; que serán tratados en el apartado siguiente.
- Los elementos curriculares de acceso: adaptación del centro y del aula a las condiciones del alumnado (equipos de ampliación de sonido, supresión de barreras arquitectónicas, elementos materiales a utilizar por el alumno); que serán tratados en este apartado.

En lo que se refiere a **distribución de material**, se entregará a los alumnos que lo necesiten por sus características (ya sean sensoriales, motrices o cognitivas) instrumentación, herramientas, o formatos de presentación de contenidos que supongan un mayor grado de facilidad en su manejo, mantenimiento, utilización y comprensión de los mismos.

En el caso de alumnos que presenten alguna **discapacidad física**, el módulo no supone el desarrollo de habilidades técnicas más allá del manejo del ordenador, por lo que apenas se ve afectado por este tipo de discapacidades. Para dichos alumnos, las adaptaciones a realizar afectarían exclusivamente a, en caso de que se requiera, la temporalización, pudiéndose darles más tiempo que a otros compañeros para realizar las tareas. Esto sin perjuicio, por supuesto, de la accesibilidad física del edificio, aunque esto no compete directamente al profesor.

Si concurre algún alumno con **discapacidad sensorial**, el profesor, atendiendo a la misma, requerirá el apoyo de profesionales o técnicos especializados para lograr una correcta comunicación con el alumno, especialmente en las clases que presenten doblaje del profesorado.

Siempre vamos a tener diversidad

El carácter abierto y flexible del currículo no sólo permite, sino que tiene por fin, atender a la diversidad del alumnado y hemos de ser conscientes de que siempre vamos a tener diversidad, ya que una clase siempre es **heterogénea**.

La mejor manera de atender a esta diversidad y evitar deficiencias de aprendizaje es programar desde un punto de vista **sensible a las diferencias** y que favorezca **la individualización de la enseñanza**, sin perder de vista los siguientes **objetivos**:

- Prevenir la aparición o evitar la consolidación de las dificultades de aprendizaje.
- Facilitar el proceso de socialización y autonomía de los alumnos.
- Asegurar la coherencia, progresión y continuidad de la intervención educativa.
- Fomentar actitudes de respeto a las diferencias individuales.

En el aula, tendremos que adoptar una metodología que favorezca el aprendizaje de todo el alumnado en su diversidad, así como prestar especial atención a la organización de los espacios y los tiempos, de modo que sean acordes a las necesidades y características de los alumnos; es decir, llevar a cabo un **diseño universal del aprendizaje**. Al mismo tiempo, conviene favorecer una **constante interacción** con el profesorado y entre los compañeros.

Metodología

La metodología que voy a desarrollar, tal y como he explicado en el apartado correspondiente, estará basada entre otras cosas en los principios del **aprendizaje constructivista y cooperativo**, siendo estos dos conceptos fundamentales a la hora de atender a la diversidad, ya que hacen que los alumnos sean los protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. Para ello, llevaremos a cabo las siguientes **actuaciones**:

- Efectuar una prueba inicial para poder partir de los conocimientos previos del alumnado.

- Plantear actividades abiertas para que cada alumno las realice según sus posibilidades y actividades con gradación de dificultad para adaptarlas a las capacidades de todos.
- Organizar tareas de aprendizaje por proyectos y provocar situaciones de aprendizaje cooperativo mediante tareas en grupo.
- Proponer actividades de ampliación para ciertos alumnos. No debemos olvidarnos de los alumnos que presentan ritmos más elevados de aprendizaje a los que se les exigirá una profundización mayor en la materia, a través de la realización de tareas que les permitan desarrollar sus capacidades investigativas y de razonamiento, de modo que no pierdan la motivación.
- Diseñar actividades de refuerzo para aquellos alumnos que tengan un menor nivel de partida de algunos conocimientos o encaminadas a ayudar en la recuperación de las partes del temario suspensas.
- Proporcionar atención individualizada a los alumnos.
- Seleccionar materiales para el aula que pueda ser utilizado por todos los alumnos, destacando el papel de las TIC.
- Hacer hincapié en todo momento en los logros conseguidos por el alumno para que sea consciente de los mismos, fomentando su motivación y autoestima.
- Favorecer la autonomía de los alumnos.

En resumen, desarrollaremos una metodología en la que el alumno adopte **un papel activo** en su propio proceso de aprendizaje, siendo nuestra labor la guiar de dicho proceso.

Distribución de espacios y tiempos

Organizaré el **espacio** de tal manera que los alumnos con mayores dificultades de aprendizaje se sitúen más próximos a nosotros de modo que podré interactuar con ellos con mayor facilidad y prestarles un mayor nivel de atención y/o apoyo a lo largo del desarrollo del módulo. También conviene ubicarles junto a alumnos con menos dificultades o mayor nivel de conocimientos previos, de modo que provoquemos las ya citadas situaciones de aprendizaje cooperativo. Esta organización debe ser flexible a lo largo de todo el curso, variando en función de cómo cambien las necesidades.

En cuanto a los **tiempos**, en algunos momentos puntuales podemos ser flexibles en la realización de ciertas tareas, de tal manera que los alumnos con mayores problemas a la hora de ejecutarlas puedan apoyarse en la experiencia o resultados de otros compañeros que ya lo hayan hecho antes.

Alumnos con el módulo profesional pendiente

Como se apunta en el apartado 2.3, hay alumnos que tienen este módulo pendiente, pero ninguno de ellos está matriculado del módulo de FCT, por lo que sus convocatorias finales coinciden con las del resto del grupo. Estos alumnos, por tanto, tendrán que realizar las **mismas tareas** que el resto de alumnos de la clase y con la **misma temporalización**.

De acuerdo a lo establecido en el apartado de Evaluación, **no tienen obligación de asistir a clase** para poderse acoger al sistema de evaluación continua, aunque podrán acudir siempre que

no sus obligaciones se lo permitan. Teniendo en consideración que el hecho de no acudir regularmente a clase contribuirá a que conozcan poco a los compañeros y dificultará que puedan trabajar con ellos en equipo, para todas aquellas **tareas** que tengan que hacerse **en grupo**, el mismo estará formado siempre por los alumnos repetidores. Si el grupo quedase demasiado reducido y la carga de trabajado resultase excesiva, se podrán adaptar los trabajos a esta circunstancia, equiparando el nivel de exigencia al del resto de alumnos.

También previendo que no siempre acudirán a clase, se les harán llegar los **apuntes y presentaciones** empleados en clase, así como todos los **ejercicios** que se realicen, junto con sus **soluciones**, para que puedan seguir el curso sin problemas, y documentos explicativos de las partes prácticas de la asignatura con imágenes de **capturas de pantalla** del programa. Igualmente, se establecerá un horario semanal de **tutorías** específico para atenderles. Además, en las clases en las que haya **doblaje del profesor** y siempre que asista alguno de estos alumnos, uno de los profesores les dará prioridad. Por último, se permitirá cierta **flexibilidad en la temporalización** de las tareas, estableciendo un calendario específico para estos alumnos.

Conciliación del aprendizaje con otras actividades

Ya he mencionado previamente que hay algunos alumnos que **compatibilizan** el estudio del ciclo formativo con actividades laborales y una alumna que tiene un hijo pequeño y, en algunos casos, esto les impide asistir a todas las clases, por lo que requieren una atención individualizada.

La atención a estos alumnos consiste en las **mismas medidas** previstas para los alumnos con el módulo pendiente.

TRANSVERSALIDAD

Una de las grandes novedades del nuevo sistema educativo es la incorporación de una serie de saberes actualmente **demandados por la sociedad**: son los llamados temas transversales, que sin bien no están plasmados explícitamente en los contenidos del currículo, se hacen imprescindibles a la hora de mejorar la **empleabilidad** del alumnado.

Aunque las competencias técnicas específicas son esenciales para el ejercicio de una profesión, son insuficientes para ejecutarla con eficacia y eficiencia. Además de las competencias técnicas, los profesionales han de contar con una serie de **competencias transversales**. Se trata de competencias genéricas, comunes a la mayoría de las profesiones, que pueden aplicarse a muchas facetas de la vida y el trabajo.

Tecnologías de la información y la comunicación

Más allá de adquirir destreza en manejo de equipos informáticos, los alumnos deben aprender a usar de forma eficaz los medios de información y comunicación actuales. En concreto, las **habilidades** que pretendo desarrollar son:

- Saber organizar y planificar el tiempo de trabajo, ya que a menudo los alumnos delante de un ordenador tienden a perder de vista sus objetivos.

- Valorar y seleccionar la información adecuadamente, por la excesiva cantidad de contenidos a la que se tiene acceso hoy en día.
- Reflexionar sobre las ventajas e inconvenientes de las TIC, así como sus riesgos.
- Respetar las normas acerca del uso de la información y la creación, la autoría y las fuentes.

Las **estrategias** que planteo para llevar esto a cabo van ligadas a las metodologías de enseñanza establecidas previamente:

- Proponer trabajos de investigación, como en el caso de los talleres.
- Uso del correo electrónico como medio de comunicación entre los alumnos y el profesor y entre los propios alumnos, a la hora de trabajar en equipo.
- Entrega de trabajos en soporte informático.
- Proponer la realización de las exposiciones orales a partir de presentaciones de PowerPoint o Prezi.

La asignatura en sí misma es un estupendo marco para el desarrollo de estas habilidades relacionadas con las nuevas tecnologías, por el gran uso que se da a las herramientas informáticas, en este caso de dibujo.

Trabajo en equipo

El trabajo en equipo implica, por un lado, la capacidad para **trabajar con otras personas** de forma complementaria, coordinada, comunicativa, confiada y comprometida en la consecución de un objetivo común y, por otro, el desarrollo del **liderazgo** o la capacidad para gestionar las habilidades individuales para poder formar un grupo armónico, equilibrado y motivado, fomentando la lealtad y confianza entre sus miembros.

La única manera de conseguir esto es mediante la **práctica**, es por ello que se han propuesto varias actividades distintas a lo largo del curso para realizar en grupos. La **variedad** de actividades conlleva que en cada una de ellas sea un alumno el que pueda desarrollar un papel más importante, de modo que todos comprendan que todos son necesarios.

Otro modo de fomentar la participación activa de todos los miembros es la incorporación del factor de **autoevaluación**, ya que no basta con que el trabajo final esté bien, sino que la nota de cada uno depende de su desempeño.

Calidad, prevención de riesgos laborales y medio ambiente

Estos tres temas, a pesar de que pueden parecer muy diferentes entre sí, están fuertemente relacionados y cada día son más demandados juntos en el mundo profesional. Se hará hincapié en que los tengan en cuenta al diseñar, es decir, se aplicarán fundamentalmente a la hora de trabajar por **proyectos** y se pondrán **ejemplos** relacionados con los contenidos siempre que sea posible.

En cuanto a la **calidad**, los alumnos han de garantizar que sus proyectos están bien definidos, así como crear unos indicadores para evaluar y hacer un seguimiento del grado de cumplimiento

de sus objetivos. También deben ser capaces de proyectar teniendo en cuenta los efectos sobre el **medio ambiente** de las obras.

Finalmente, considerando el sector productivo en el que se ubica el ciclo formativo, es preciso sensibilizar al alumnado respecto a los **riesgos laborales** que tienen lugar en los trabajos de construcción. Un momento idóneo para que sean conscientes de la importancia de la seguridad en el trabajo, es el trabajo que realizan ellos mismos en el taller.

Valores

A pesar de que la Formación Profesional tiene un carácter más técnico, la educación en valores sigue siendo tan importante como en las enseñanzas obligatorias. Sin embargo, entiendo que los valores han de hacerse llegar a los alumnos desde un punto de vista aplicado a su futura labor; por ello, quiero que los alumnos sean conscientes de las implicaciones morales y sociales de las diferentes actividades que realicen y que sepan reconocer y respetar los límites sociales y morales de los diferentes proyectos o trabajos. En resumen, que adquieran **ética profesional**. El tratamiento de estos temas se llevará a cabo a lo largo de todo el curso, relacionando cada contenido con sus posibles consecuencias a nivel ético.

Además, debido a la globalización y a los movimientos migratorios, es cada vez más habitual que se den situaciones de trabajo en un **contexto internacional**; sin ir más lejos, en el propio grupo hay alumnas inmigrantes. En consecuencia, los alumnos deben saber reconocer, apreciar y respetar las diferencias culturales y las costumbres de otras comunidades con el objetivo de poder enriquecer el trabajo común para que estas diferencias no representen un obstáculo, sino un valor añadido. El modo de trabajar esto es día a día, en el aula, a través del trabajo en equipo y el aprendizaje cooperativo.

Habilidades sociales

Este es un ámbito muy amplio, prácticamente infinito, que engloba todo aquello que nos ayuda en nuestras relaciones con los demás. En aras de acotarlo, he seleccionado algunas **habilidades** que son especialmente útiles en un entorno profesional:

- Habilidades formativas básicas: capacidad de enseñar a otros y transferir información de forma clara y entendible.
- Comunicación oral y escrita: habilidad para exponer los contenidos que se quieren transmitir, ya sea de forma oral o escrita, utilizando un vocabulario y un estilo apropiados.
- Negociación: habilidad para planificar, desarrollar y cerrar una transacción de forma satisfactoria para todas las partes participantes.

Para llevar esto a cabo me serviré de las **metodologías** de trabajo en equipo y aprendizaje cooperativo, que son las que favorecen la comunicación e interacción entre los alumnos. Además, ya se ha previsto plantear como tarea una presentación oral.

Habilidades personales

A lo largo del curso, se brindará a los alumnos en numerosas ocasiones la oportunidad de trabajar de forma libre, siguiendo su propio ritmo de trabajo, con el objetivo de potenciar su **autonomía** y desarrollar algunas cualidades:

- Organización y planificación: poner en orden las diferentes tareas a realizar o pasos a seguir para alcanzar un determinado, teniendo en cuenta los recursos necesarios.
- Toma de decisiones: evaluar todas las posibles alternativas, estimando los resultados o consecuencias de cada una de ellas para hacer elecciones racionales y razonadas.
- Adaptación a nuevas situaciones: reconducir los cambios o contratiempos que puedan surgir durante el desarrollo de alguna actividad o proyecto.

Espíritu emprendedor, innovación e investigación

El ciclo formativo ya contempla el módulo Empresa e iniciativa emprendedora, por lo que gran parte de este tema queda cubierto por el mismo. No obstante, considero que el espíritu emprendedor debe trascender del ámbito empresarial y ser sinónimo de tener **iniciativa** y **creatividad**.

Los alumnos deben desarrollar un **pensamiento crítico**, que les permita identificar y justificar los puntos fuertes y débiles de un contenido o trabajo, ya sea realizado por ellos mismos o por terceros, sin dejar de ser curiosos e investigar. También han de ser capaces generar conocimientos nuevos e **innovadores**, así como saber buscar los recursos y medios necesarios para poder llevar estas nuevas ideas a la práctica, sabiendo mantener los pies en la tierra y dotar a sus proyectos de **coherencia** y una dosis de realidad.

Estas aptitudes se impulsarán mediante el empleo de **metodologías activas y constructivistas** en las que el alumno es el artífice de su propio aprendizaje: talleres, trabajos de investigación y elaboración de proyectos.

PLAN DE CONTINGENCIA

Este plan de contingencia establece las **pautas de actuación** en caso de baja laboral prolongada del profesor, atención a un alumno con baja prolongada e imposibilidad de utilizar un equipamiento o instalación.

Baja laboral prolongada del profesor

En caso de ausencia prolongada del profesor se deben de proveer los medios y mecanismos necesarios para que el alumnado pueda continuar con las actividades de enseñanza -aprendizaje programadas. Si la ausencia del profesor se prevé por un **plazo** superior a 15 días se solicitará al Servicio de Inspección Educativa un profesor sustituto. En caso contrario, el profesorado del centro será quienes asuman la impartición de las actividades de enseñanza – aprendizaje; preferiblemente, serán los profesores del mismo Departamento.

Las **medidas** que propongo para facilitar la tarea de impartir mi módulo, ya sea por el profesor sustituto o por otro miembro del claustro del centro, son las que siguen:

- Tanto esta programación como el cuaderno del profesor y las anotaciones correspondientes se encontrarán a disposición y deberán ser completados durante la ausencia del profesor.
- Siempre que sea posible, se dejará tarea preparada para que el alumnado la realice con el profesor de guardia.
- Podrán cubrirse las ausencias con el cambio de horas por parte de otro profesor del departamento que imparte clase en ese grupo.
- En los doblajes, el otro profesor se hará cargo de todo el grupo.
- En el Departamento, habrá una copia de todos los materiales a emplear durante el curso, así como algunos ejercicios y materiales extra.
- Existirá comunicación directa entre el profesor y aquél que esté realizando la sustitución o las horas de guardia.

Atención a un alumno con baja prolongada

Si un alumno prevé una baja prolongada por causas justificadas, se le entregarán los mismos **materiales** que se han propuesto en el apartado 7.3 y cualquier actividad que realice se recogerá posteriormente para su corrección, siempre y cuando la baja del alumno no le impida la realización de todas estas tareas.

Durante la ausencia, se podrá poner en **contacto con el profesor** vía email y a su vuelta el profesor se pondrá a su disposición para **tutorías** en caso de que le hayan surgido dudas, además de que en las horas de doblaje del profesor se le podrá prestar una atención individualizada si es preciso.

Imposibilidad de utilizar un equipamiento o instalación

El principal problema que nos podemos encontrar y antes el cual conviene estar preparados es un **fallo en el aula de ordenadores**. Se ofrece la siguiente variedad de **alternativas**:

- Si se da esta situación durante el tercer trimestre, el grupo de segundo no tiene clase, por lo que se utilizaría su aula.
- Si se da en otro momento del curso, se intentará hacer uso de otra aula de ordenadores, en cuyo caso se instalará el programa AutoCAD.
- Si no existiese ningún aula de ordenadores libre, se utilizará cualquier otra aula con proyector para que los alumnos puedan, al menos, visualizar el funcionamiento del programa. También se les instará a traer sus portátiles, si los tienen, e instalar el programa con la licencia temporal de estudiantes que ofrece el mismo. Los alumnos que no tengan portátil, podrán compartir con otros compañeros. Finalmente, los materiales con explicaciones y capturas de pantalla que se han de preparar para los alumnos que no puedan asistir a clase, se repartirán a todos los alumnos, para intentar suplir en la medida de lo posible la ausencia o disminución del trabajo práctico en el aula.

ESTRUCTURACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Unidad didáctica 11: Introducción al modelado de edificación en sistema bim

UNIDAD DIDÁCTICA 11: Introducción al modelado de edificación en sistema bim

Duración: 10h

COMPETENCIAS

- h) Elaborar modelos, planos y presentaciones en 2D y 3D para facilitar la visualización y comprensión de proyectos de obra civil y de ordenación del territorio.
- r) 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.
- u) 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.

OBJETIVOS

- h) Elaborar modelos, planos y presentaciones en 2D y 3D para facilitar la visualización y comprensión de proyectos de obra civil y de ordenación del territorio.
- r) 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.
- v) 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.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Resultado de aprendizaje 4: Realiza presentaciones de proyectos de construcción, obteniendo vistas y perspectivas utilizando aplicaciones informáticas y técnicas de fotocomposición.
 - Criterio de evaluación e: Se ha comprobado que los colores, texturas y sombreados cumplen con los acabados que se van a ejecutar en la obra.
 - Criterio de evaluación f: Se han utilizado las técnicas y aplicaciones informáticas adecuadas.
 - Criterio de evaluación g: Se han obtenido las vistas y perspectivas del proyecto de construcción.

CONTENIDOS

- Representación en sistema bim con Revit architecture.

- Ventajas e inconvenientes.

EVALUACIÓN

Instrumentos de evaluación						Criterios de calificación		
• Presentación oral • Informe final						• Contenido, expresión, claridad de las ideas, lenguaje verbal y no verbal. • Redacción, validez de las ideas, adecuación de los argumentos.		
ACTIVIDAD						METODOLOGÍA		RECURSOS
Codificación	Tipo de actividad	Objetivos	Tiempo asignado	Papel del profesor	Papel del alumno	Cómo se va a hacer	Para qué se va a hacer	Con qué se va a hacer
A.1.1	Introducción	r)	10 min	Preguntar y guiar al alumnado	Reflexionar, suponer, hacer hipótesis	El profesor escribe en la pizarra las letras BIM, explica brevemente el significado de las siglas y pregunta al grupo clase en qué creen que consiste este tipo de programas	A modo de introducción del tema, para que los alumnos se acostumbren a cómo enfrentarse a un nuevo programa informático	Pizarra
A.1.2	Introducción	r)	20 min	Ofrecer páginas de referencia	Investigar en internet	Tras las reflexiones, el profesor insta a los alumnos a, por equipos, investigar en Internet y comprobar si sus suposiciones eran correctas, además de buscar más información	Para fomentar la curiosidad y la investigación, y también para aprender a investigar ya que se van a proporcionar lugares de búsqueda	Ordenadores con acceso a Internet
A.1.3	Introducción	v)	20 min	Moderar el debate	Exponer sus hallazgos al resto del grupo	Cada equipo expone brevemente y de modo informal al grupo clase las conclusiones a las que han llegado, haciendo hincapié en las similitudes y diferencias con el resto de equipos	Para mostrar la variedad de interpretaciones sobre un mismo tema, generar respeto por todas las opiniones y provocar situaciones de comunicación en el aula	

A.2.1	Transmisión de información	h)	20 min	Explicar	Seguir las explicaciones en su ordenador	El profesor muestra el funcionamiento del programa mientras los alumnos siguen las explicaciones y participan, respondiendo al profesor o preguntando dudas	Para que los alumnos conozcan el funcionamiento del programa, comenzando con el interfaz y los comandos básicos	Ordenador del profesor conectado a un proyector y ordenadores para los alumnos, con Revit instalado
A.2.2	Desarrollo de los contenidos	h)	30 min	Ayudar o resolver dudas, cuando sea necesario	Practicar de forma individual lo aprendido	Los alumnos disponen de un tiempo para “trastear” por el programa	Para acostumbrarse al nuevo programa	Un ordenador para cada alumno con Revit
A.3.1 A.4.1 A.5.1	Transmisión de información	h)	60 min	Explicar	Seguir las explicaciones en su ordenador	El profesor irá paulatinamente mostrando nuevas funciones y comandos del programa, a lo largo de tres sesiones	Para que los alumnos alcancen cierto dominio en el diseño mediante Revit	Ordenador del profesor conectado a un proyector y ordenadores para los alumnos, con Revit instalado
A.3.2 A.4.2 A.5.2	Consolidación y aplicación	h)	90 min	Ayudar o resolver dudas, cuando sea necesario	Comenzar a diseñar un edificio, por equipos	En cada una de las tres sesiones, se intercala un tiempo de explicación con un tiempo de trabajo del alumnado, enfocado como un taller	Para que realicen un edificio (básico y sencillo, de una sola planta) en tres dimensiones con Revit	Un ordenador para cada alumno con Revit
A.6	Aplicación y evaluación	h)	50 min	Ayudar o resolver dudas, cuando sea necesario	Finalizar la realización del edificio, por equipos	Se dedica una sesión a unir las partes diseñadas por cada alumno del equipo	Para finalizar el edificio y evaluar que los alumnos realmente han aprendido a diseñar con el programa	Un ordenador para cada equipo con Revit

A.7.1	Ampliación	r)	20 min		En equipos, evaluar las ventajas y desventajas de Revit	Los alumnos deben comparar la herramienta Revit con AutoCAD	Para extraer conclusiones acerca de en qué contextos es mejor usar uno u otro programa, de modo que sea extrapolable a cualquier nuevo software al que se enfrenten	
A.7.2	Ampliación	r)	30 min		En equipos, investigar en Internet	La investigación ha de versar también sobre los contrastes entre estos dos programas	Para verificar sus conclusiones y ampliar información, además de aprender a investigar, esta vez con mucha menor ayuda del profesor	Ordenadores con acceso a Internet
A.8	Evaluación	v)	50 min		Por equipos, exponer sus conclusiones de la clase anterior	Los alumnos deben exponer, esta vez de un modo más formal, las conclusiones a las que llegaron en la sesión previa	Para mejorar la expresión oral de los alumnos	Ordenador conectado a un proyector, en caso de que los alumnos utilicen algún medio audiovisual para su exposición
A.9	Ampliación	v)	50 min	Moderar el debate	Debatir acerca de sus conclusiones sobre Revit	Se propone a los alumnos realizar un debate acerca de las ideas puestas en común en las exposiciones	Para enseñar a respetar todas las ideas y las actitudes adecuadas en un debate (turno de palabra, lenguaje adecuado, todo de voz)	
A.10	Evaluación	r) v)	50 min	Ayudar o resolver dudas, cuando sea necesario	Elaborar un informe	Esta clase se dedica a que los alumnos redacten un informe que contenga: ideas básicas sobre el manejo de Revit y sus conclusiones sobre la comparación con AutoCAD	Para que los alumnos aprendan a redactar escritos complejos y formales, en los que tengan que sustentar sus ideas con argumentación o dar instrucciones	Un ordenador para cada alumno con un procesador de textos

Tabla 8

BIBLIOGRAFÍA

Abad, F., Ana dón, E., Mena, A. B., Tenas, M. (2013). Título I: De la identidad, ideario y contexto del centro. *Proyecto Educativo de Centro*. Zaragoza: IES Corona de Aragón.

Cuevas, J., Lambán, P., Larraz, N., Mallén, E., Ramírez, C., Rodríguez, C. (2013). *Estructura de la programación de un módulo profesional*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

Cuevas, J., Lambán, P., Larraz, N., Mallén, E., Ramírez, C., Rodríguez, C. (2013). *Unidad de trabajo*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.

Decreto por el que se regulan las condiciones para el éxito escolar y la excelencia de todos los alumnos de la Comunidad Autónoma de Aragón desde un enfoque inclusivo. [SIN PUBLICAR EN EL BOA]

Gascueña, P. (Profesora) (Curso 2013-2014). *Evaluación*. Máster en profesorado para Formación Profesional. Procesos de enseñanza-aprendizaje. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.

González, M. Á., & Pérez, N. *La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Fundamentos básicos*. Universidad de Castilla-La Mancha.

Inventario de competencias transversales para la formación de profesionales del sector de atención a la dependencia en Castilla y León. (2010). 4. Competencias transversales. Fundación Intras.

Larraz, N. (Profesora) (Curso 2013-2014). *Metodología didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje en las especialidades de Formación Profesional. Máster en profesorado para Formación Profesional. Universidad de Zaragoza, Zaragoza.

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, en su modificación por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. BOE Nº 295 de 10 de diciembre de 2013.

Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las cualificaciones y de la formación profesional. BOE Nº 147 de 20 de junio de 2002.

Martínez, J. M. (2013). *Proyecto Funcional*. Zaragoza: CPIFP Corona de Aragón.

Miguel, M. d. et al. (2005). III. Modalidades de enseñanza y IV. Métodos de enseñanza. *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el marco del EEES*. Oviedo: Universidad de Oviedo.

Orden de 23 de mayo de 2013, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Proyectos de obra civil para la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA Nº 122 de 24 de junio de 2013.

Orden de 26 de octubre de 2009, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, que regula la matriculación, evaluación y acreditación académica del alumnado de Formación Profesional en los

centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA Nº 224 de 18 de noviembre de 2009.

Orden de 29 de mayo de 2008, de la Consejera de Educación, Cultura y Deporte, por la que se establece la estructura básica de los currículos de los ciclos formativos de formación profesional y su aplicación en la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA Nº 73 de 4 de junio de 2008.

Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. BOE Nº 182 de 30 de julio de 2011.

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 Nº 89 de 14 de abril de 2011.

Rosell, N. (Jefe de estudios) (Abril de 2014). *Grupo de trabajo de Programaciones*. CPIFP Corona de Aragón, Zaragoza.

ÍNDICE

DIARIO	3
CARACTERIZACIÓN DE LOS ALUMNOS.....	8
DISEÑO DE UNA PRÁCTICA.....	10

DIARIO

MARTES, 18 DE MARZO DE 2014. TOMA DE CONTACTO.

El primer día, a modo de toma de contacto, he asistido a clase y he podido observar cómo la da Leopoldo, el tutor. Después, junto con Leopoldo, hemos analizado detenidamente el currículo y la programación para seleccionar la parte del temario que voy a explicar a los alumnos. Además, hemos estado viendo qué materiales utiliza para preparar las clases, libros, prácticas que él mismo prepara, etc. Por último, hemos repasado juntos algunos conceptos de Autocad útiles para la clase.

MIÉRCOLES, 19 DE MARZO DE 2014. ENCUENTRO CON EL TUTOR Y JUNTA DE EVALUACIÓN.

Hoy no había clase con el grupo de 1º y los alumnos de 2º se encuentran en las FCT, por lo que hemos dedicado la mañana de nuevo a practicar con Autocad.

Por la tarde, además, he tenido la posibilidad de asistir a la junta de evaluación de los alumnos y aprender el proceso. Aparte de eso, he aprendido cosas más específicas acerca del funcionamiento de la FP, concretamente en relación con las convocatorias y las condiciones de pérdida de la evaluación continua o de la plaza.

JUEVES Y VIERNES, 20 Y 21 DE MARZO DE 2014. ASISTENCIA A CLASE.

Ambos días ha habido clase y yo he asistido. He podido comprobar que las clases consisten en un tiempo de explicaciones y ejercicios guiados y en un tiempo de trabajo individual y práctica de los alumnos. Algunos días hay dos profesores, de modo que se resuelven las dudas de los alumnos. También he empleado algún tiempo en preparar mi práctica.

LUNES, 24 DE MARZO DE 2014. CLASE Y REUNIÓN.

En la clase de hoy, Javier, mi compañero de prácticas, ha impartido clase. Tras sus explicaciones, los alumnos han empezado a trabajar en sus proyectos por grupos.

Por la tarde, hemos tenido una reunión con Francisco Valdivia, coordinador de prácticas, y Nieves Rosell, Jefe de estudios, para informarnos de que podemos asistir como oyentes a un grupo de trabajo sobre programaciones que va a tener

lugar en el centro.

MARTES, 25 DE MARZO DE 2014. ASISTENCIA A CLASE Y PREPARACIÓN DE MATERIAL.

La dinámica de la clase de hoy ha sido idéntica a la de ayer. Además, hemos estado con Leopoldo practicando con Autocad y viendo nuevos posibles métodos de realizar ciertos dibujos, de modo que tengamos una amplia variedad de opciones para proponer a los alumnos cuando tengan dudas acerca de sus proyectos. Es interesante ver como cada día se aprende algo nuevo de la materia que se imparte si uno tiene interés. Estos ratos en los que los alumnos trabajan de un modo más libre son un buen momento para observar su comportamiento y conocerles mejor.

MIÉRCOLES, 26 DE MARZO DE 2014. ENCUENTRO CON TUTOR.

Al igual que el miércoles pasado, hoy no había clase, por lo que hemos ocupado la mañana en tratar diversos temas con el tutor. Por un lado, hemos tenido acceso a la evaluación inicial que se les hizo a los alumnos, la cual nos será útil a la hora de caracterizar al alumnado. También hemos hablado de la incorporación al temario del software Revit Architecture, lo cual supone una innovación, por lo que será la base para el proyecto de innovación del Practicum III.

Finalmente hemos revisado la práctica que voy a realizar con los alumnos en clase, tanto la ejecución que he hecho de la misma, como los puntos más importantes a tratar y los principales conceptos a explicar. Si bien tengo cierta libertad, recibir orientación acerca de cómo enfocar la enseñanza resulta muy útil. También he aportado mis propias ideas, ya que se trata de una parte del temario especialmente acorde a mis estudios.

JUEVES, 27 DE MARZO DE 2014. ASISTENCIA A CLASE Y PREPARACIÓN DE MATERIAL.

Por la mañana, durante la clase, los alumnos han trabajado en sus proyectos y mientras tanto les hemos ayudado y resuelto dudas. También han surgido ciertos problemas informáticos, por lo que les hemos dado algunos consejos para evitarlo. Leopoldo ha anunciado que se va a recoger y corregir lo que llevan hecho hasta ahora del proyecto, ante las quejas de los alumnos, porque parece que cualquier cosa que suene a evaluación siempre asusta al alumnado. Sin embargo, yo creo que está bien que tengan notas intermedias y no únicamente la nota final, además de

que resulta muy útil como medida disuasoria para aquellos que faltan a clase sin justificación. Finalmente, he podido ver cómo se pasa lista mediante el programa informático IESFácil, además de acceder a otra información, como la edad y procedencia de los alumnos.

Por la tarde, he continuado preparando el material para las clases que voy a impartir. Para ello, seguido el consejo del tutor, he consultado el libro Geometría descriptiva, de Fernando Izquierdo Asensi, lo cual me ha resultado muy útil.

VIERNES, 28 DE MARZO DE 2014. ASISTENCIA A CLASE Y COMPARACIÓN CON OTROS COMPAÑEROS.

Hoy, la clase ha transcurrido del modo habitual, algo de explicación al comienzo y el resto del tiempo dedicado al trabajo individual, recogiendo los trabajos tal y como se anunció ayer. El sistema para hacer esto es a través de la intranet.

Por otro lado, he hablado con otros compañeros y he podido contrastar cómo se están desarrollando sus prácticas. De este modo, además de ver otras formas de plantear la clase en diferentes escenarios (talleres, laboratorios, aulas clásicas, etc.), se pueden aprender otras tareas que puede realizar el profesorado de un centro integrado, véase dar cursos de formación para otros profesores o estudiar casos de PEAC, entre otros.

LUNES, 31 DE MARZO DE 2014. ASISTENCIA A CLASE, PREPARACIÓN DE MATERIAL Y GRUPO DE TRABAJO.

De nuevo he asistido a clase, con el funcionamiento habitual. Hoy, además, la clase se ha dedicado a dar a los alumnos feedback de los trabajos recogidos el viernes. En primer lugar, se han comentado fallos comunes y asuntos de interés general; posteriormente, se ha dado a cada grupo de trabajo información más concreta acerca de su proyecto.

En cuanto a mi trabajo fuera del aula, he dedicado tiempo a diseñar mi práctica y concretar ciertos aspectos, como la metodología, la evaluación, etc.

Finalmente, ha tenido lugar la primera sesión del grupo de trabajo de programaciones que nos anunciaron. Me ha resultado muy interesante, ya que,

aparte del contenido teórico que vemos en el Máster de este tema, me gusta ver cómo se aplica realmente en los centros; hemos podido incluso ver una programación real. También me ha gustado que no hayamos asistido únicamente alumnos del Máster, sino también profesores, porque de este modo han surgido dudas que aparecen con el ejercicio de la profesión y que a mí no se me hubiesen ocurrido, por lo que la formación es más completa y enriquecedora todavía.

MARTES, 1 DE ABRIL DE 2014. ASISTENCIA A CLASE Y PREPARACIÓN DE CLASES.

El día de hoy, en cuanto al transcurso de la clase se refiere, ha sido como cualquier otro día. En lo que se refiere a mi trabajo personal, dada la cercanía de la fecha en la que voy a impartir mis clases, he estado trabajando a fondo en la preparación de la misma. Entre las tareas que he realizado, me gustaría destacar las siguientes: he creado archivos intermedios con los diferentes pasos que se requieren para llegar al resultado final de la práctica y he preparado una introducción al tema con una serie de conceptos teóricos que me gustaría que los alumnos aprendiesen.

MIÉRCOLES, 2 DE ABRIL DE 2014. GRUPO DE TRABAJO Y PREPARACIÓN DE CLASES.

Como cada miércoles, hoy no había clase con el grupo de primero, por lo que nos hemos reunido con el tutor para repasar algunas de las partes del temario que nos quedan por explicar en nuestras horas de clase.

Después, ha tenido lugar la segunda sesión del grupo de trabajo sobre programaciones. Hemos seguido viendo e intentando mejorar una programación didáctica. Los apartados que se han visto hoy son la metodología y la evaluación. Me gustaría destacar que he hecho incluso alguna propuesta.

Finalmente, he ultimado los últimos detalles relativos a la preparación de la clase que voy a impartir mañana. Las cosas que he definido son: la distribución de los tiempos (cómo intercalar mis explicaciones con el trabajo particular de los alumnos) y qué conceptos se supone que los alumnos ya conocen y puedo preguntarles. Para esto último, he seguido las indicaciones de Leopoldo, puesto que él conoce mejor que yo el nivel de los alumnos.

Memoria de Practicum II

JUEVES, 3 DE ABRIL DE 2014. IMPARTICIÓN DE CLASE E INFORMACIÓN SOBRE REUNIÓN DE DEPARTAMENTO.

Hoy ha sido el gran día, me he estrenado dando clase. Eran tres clases de cincuenta minutos seguidas. Los primeros minutos estaba un poco nerviosa, pero luego ha ido bastante bien. He hecho algunas preguntas a los alumnos para que participasen y han respondido bien. Mientras explicaba, a menudo les preguntaba si me seguían; esto quizá ha podido parecer una muestra de inseguridad, pero considero preferible eso a que no comprendan algo. El rato que han trabajado por su cuenta han realizado bien la práctica en general, por lo que creo que me han comprendido. También he observado que solicitaban mi ayuda y no sólo la de Leopoldo, lo cual supongo que es una muestra de confianza en mí.

En otro orden de cosas, ayer hubo reunión de departamento y hoy Leopoldo nos ha contado que en estas reuniones, las cuales tienen lugar una vez al mes, se tratan temas generales que atañen al Departamento y, entre otras cosas, se realiza el seguimiento de las programaciones.

Por la tarde, he repasado un poco la parte de la práctica que tengo que explicar mañana.

VIERNES, 4 DE ABRIL DE 2014. IMPARTICIÓN DE CLASE.

En mi segunda sesión dando clase, el desarrollo ha sido bastante similar al de ayer. Hoy el rato de explicación ha sido más breve, por lo que he pasado más tiempo atendiendo dudas personales. Concretamente, he ayudado mucho a una alumna que ayer faltó a gran parte de la clase y hemos conseguido que se ponga al día.

Como el desarrollo de la práctica está siendo algo más rápido que en otros cursos, he podido introducir algún concepto extra relacionado con la obra civil y también hemos planeado realizar alguna tarea extra sobre el propio ejercicio la semana que viene.

CARACTERIZACIÓN DE LOS ALUMNOS

Mi tutor de prácticas imparte docencia en el ciclo formativo de Proyectos de edificación, en el turno diurno. Da clase en una asignatura de primero, Representaciones de construcción, y una de segundo. Sin embargo, durante mi periodo de prácticas, el grupo de segundo se encontraba en las FCT, por lo que únicamente he asistido a clases de primero.

En dicho grupo, hay 24 alumnos, cuyas edades van desde los 18 a los 27 años, por lo que obviamente podemos encontrar distintos grados de madurez. A pesar de esto, se trata de un grupo muy unido, en el que no hay problemas de convivencia. Por lo que he sabido, esta buena relación se ha ido forjando paulatinamente a lo largo del curso, pues son alumnos de primero que no se conocían al comienzo del curso.

La mayoría de los alumnos proceden de Zaragoza capital, a excepción de unos pocos, que vienen de diversos pueblos de Aragón (Borja, Épila, Albalate de Cinca), uno de Teruel capital y cuatro inmigrantes. De los alumnos inmigrantes, tres son alumnas de origen latinoamericano y uno es de Guinea.

Hay también tres alumnos repetidores: una alumna del curso pasado que repite este módulo, entre otros; otro alumno que proviene de cursos previos y un tercero que el año anterior cursó el módulo por la tarde. Los dos últimos apenas aparecen por clase y, tanto ellos como algún otro alumno en las mismas circunstancias, son susceptibles de recibir lo que el profesorado llama de forma coloquial “la carta de los diez días”, que no es sino una carta que informa que por haber faltado a clase diez días consecutivos son susceptibles de perder su plaza en el ciclo a no ser que justifiquen debidamente sus ausencias.

Asimismo, hay alumnos con otras obligaciones además del ciclo, como puede ser el hecho de tener hijos o trabajar en un horario que en ocasiones hace imposible la asistencia a clase.

El absentismo y la falta de puntualidad, sin llegar a ser problemas graves o preocupantes si son situaciones habituales. Las clases son casi siempre a primera hora, por lo que no es raro ver alumnos que llegan tarde. En cuanto a la asistencia,

los viernes suelen ser los días que más alumnos faltan.

Entrando ya en aspectos más académicos, al comienzo de curso se realizó una evaluación inicial a los alumnos, en la que se les preguntó acerca de sus conocimientos previos de dibujo técnico, sistema diédrico y Autocad, y sobre sus estudios anteriores y también hicieron un pequeño examen. Los resultados son muy dispares, hay alumnos con una buena base de conocimientos previos y otros cuyo nivel era nulo.

En cuanto a la formación de los alumnos, es también bastante variada, hay alumnos que vienen directamente de bachillerato, algunos que han entrado al ciclo mediante prueba y otros que vienen de otros ciclos o carreras universitarias. Podemos encontrar alumnos que únicamente habían estudiado humanidades, un aparejador, varios que han estudiado ciclos de construcción, otros con ciclos mucho más alejados de la materia (por ejemplo, peluquería), etc.

Igualmente, las aptitudes de los alumnos también son diversas, los hay más trabajadores, más creativos, con más capacidad de visión espacial, más habilidosos con los ordenadores y programas informáticos, es decir, cada uno tiene unas cualidades diferentes. Por ello, sus evoluciones han sido diferentes, un buen punto de partida no siempre ha sido garantía de éxito en el módulo, mientras que una escasa formación previa no ha sido motivo para el fracaso.

En cuanto a su personalidad y actitud en clase, se trata de un grupo algo hablador, probablemente debido a la juventud generalizada de los alumnos. Si bien, esto no es siempre un problema porque a menudo trabajan en equipo y, cuando trabajan de forma individual, una buena comunicación entre los compañeros de clase favorece un aprendizaje cooperativo. Se detecta también que tienden a ser algo “independientes” y no siempre siguen las explicaciones del profesor, debido que prestan mucha atención a su propia pantalla.

DISEÑO DE UNA PRÁCTICA

1. Justificación:

Previamente al diseño de esta práctica se ha llevado a cabo un análisis del alumnado, cuyas principales conclusiones son:

- Hay mucha diferencia de nivel entre unos alumnos y otros.
- Cuando trabajan de forma individual a menudo se comunican, dándose un aprendizaje cooperativo.
- En ocasiones se percibe cierta falta de atención a las explicaciones, ya que hacen más caso a su propia pantalla.

Como consecuencia de estas circunstancias, se ha decidido diseñar una actividad en la que se trabaje y se explique sobre el mismo archivo, de modo que se capte la atención del alumnado todo el tiempo, y en la que también haya una fuerte componente de trabajo individual, para favorecer la colaboración entre alumnos y la adaptación al nivel de cada uno. Además, esta forma de trabajar permite una atención individualizada a los alumnos.

2. Relevancia de los contenidos:

Los contenidos que se van a trabajar son: Planos de proyecto de obra civil. Situación. Plano topográfico. Plano de trazado. Zonificación y parcelación. Perfiles longitudinales y transversales. Secciones tipo. Explanaciones.

Son contenidos que forman parte del currículo y en la programación constituyen una unidad didáctica con una carga lectiva de 11 horas. Por estar destinada a la representación de terrenos, esta unidad didáctica contiene puntos en común con el módulo Replanteos de construcción.

3. Metodología:

La metodología a emplear será, en base a todo lo establecido anteriormente, activa colaborativa. Concretamente, se utilizarán los siguientes métodos:

- Clases magistrales, para las explicaciones.
- Estudio de caso, para el trabajo individual.

Además, se promoverá la participación del alumnado, mediante preguntas y se comenzará cada sesión haciendo un breve repaso de la anterior.

11

4. Recursos:

Los recursos a utilizar son de dos tipos: los espacios y equipamientos del centro, por un lado, y los materiales didácticos, por otro.

Los recursos del centro son:

- Aula de ordenadores.
- Equipos informáticos, con Autocad.
- Proyector y pantalla.

El material elaborado para la práctica es un archivo dwg con la siguiente información:

- Trazado en planta de una carretera.
- Vista en planta de una explanación.
- Representación del terreno mediante curvas de nivel.

5. Organización de las tareas:

Se prevé que la duración sea de tres sesiones de tres horas y una sesión, la última, de dos horas, cuyo desarrollo se muestra en la siguiente tabla:

Sesión 1 (3h)	Introducción teórica (conceptos de obra lineal, curva de nivel y perfiles longitudinales y transversales). Elaboración del perfil longitudinal del terreno (concepto de realzado). Rectificación de la curva. Diseño de la rasante (concepto de movimiento de tierras). Guitarra.
--------------------------	---

Sesión 2 (3h)	Dibujo en planta de la plataforma. Colocación de los perfiles transversales (comando graduar, editor de bloques). Elaboración de perfiles transversales (conceptos de taludes y cunetas). Cálculo de las áreas de los perfiles y volúmenes por tramos.
Sesión 3 (3h)	Cálculo de la explanación de un terreno rectangular y de los taludes de la carretera (repaso de sistema de planos acotados y líneas de máxima pendiente).
Sesión 4 (2h)	Finalización de tareas incompletas. Trazado de planos (repaso de escalas, rotulación y normalización).

En cada una de las sesiones habrá un tiempo de clase magistral y un tiempo de trabajo individual, si bien la proporción variará a lo largo de las sesiones: en las primeras habrá un mayor peso de la figura del profesor, mientras que en las últimas aumentará el tiempo de trabajo del alumno.

Además, un último día se dedicarán unos 40 minutos a hacer un pequeño control sobre la materia explicada.

6. Interacción profesor-alumno:

El grado de interacción profesor-alumno es elevado ya que gran parte del tiempo se dedica a trabajo personal. Mientras los alumnos trabajan, el profesor tiene la oportunidad de resolver dudas individuales y atender las necesidades de cada uno de ellos.

Además, tal y como se ha indicado en la metodología, se formularán preguntas para que los alumnos participen activamente en las clases.

7. Valoración del impacto del uso de las TIC:

El objetivo de esta práctica consiste en aprender a realizar una determinada tarea, concretamente representar terrenos mediante perfiles longitudinales y transversales, utilizando un software informático concreto. Por tanto, las TIC forman parte indiscutible de la actividad.

En lo que respecta a su uso como apoyo a la docencia, el empleo del proyector permite mostrar a los alumnos en gran grupo lo que el profesor hace en su ordenador mientras tienen delante su propio equipo, haciendo que sea más fácil seguir las explicaciones.

Este sistema también tiene sus inconvenientes. Por un lado, para el alumnado tener su ordenador delante durante las explicaciones puede suponer distracción, lo cual se evita explicando sobre el mismo archivo con el que van a tener que trabajar posteriormente, como ya se ha dicho.

Y por otro lado, existe cierta dificultad para adaptarse al nivel de cada uno por hacer el mismo ejercicio de forma global para todos, esto se suple con el trabajo que realiza cada uno de ellos por su cuenta, tal y como se ha especificado anteriormente.

8. Evaluación:

A la hora de evaluar la práctica, se ha previsto realizar un pequeño control en el que tengan que aplicar alguno de los conocimientos adquiridos a lo largo de la unidad didáctica. Concretamente, van a tener que obtener los cortes de los taludes de una carretera con el terreno para dos pequeños tramos y calcular la pendiente longitudinal de dicha carretera.

Al diseñar la evaluación de una actividad, hay que considerar los criterios de evaluación y los criterios de calificación.

Los criterios de evaluación o pruebas de que se ha conseguido la competencia son los siguientes:

- Se han calculado y dibujado los intervalos en función de las pendientes de los taludes.
- Se han identificado los puntos de corte con el terreno y se ha dibujado la explanación.
- Se ha cortado la porción de las curvas de nivel que queda dentro de la explanación.

- Se ha definido correctamente el concepto de pendiente longitudinal y se ha obtenido el resultado numérico correcto.

Los criterios de calificación para esta actividad se han establecido de la siguiente manera:

- El cálculo de la pendiente supone un 10% de la nota.
- El dibujo de los taludes supone un 80% de la nota. Como se trata de dos tramos, cada uno representa un 40%.
- El corte de las curvas de nivel supone un 10% de la nota.

9. Resultados de la evaluación:

Los resultados del control han sido muy variados, hay desde notas brillantes, incluido un 10, hasta notas muy bajas, incluido un 0. Han aprobado aproximadamente la mitad de los alumnos y los que lo han hecho, en general, han sacado buenas notas.

Los fallos más comunes que he detectado son que muchos alumnos no han calculado la pendiente, que han obtenido mal los intervalos de desmonte y de terraplén y que a veces no cortan con la curva de nivel que corresponde sino con la más cercana.

ÍNDICE

DIARIO	3
ANÁLISIS DE LA ACTUACIÓN EN EL AULA.....	5
PROYECTO DE INNOVACIÓN	8
Resumen.....	8
1. Marco general	9
2. Análisis de los elementos del currículo a los que afecta.....	9
3. Evaluación de la situación actual	10
4. Descripción de la mejora y su evaluación	12
5. Papel del profesor	19
6. Posible investigación	24
Bibliografía	26

DIARIO

LUNES Y MARTES, 7 Y 8 DE ABRIL DE 2014. IMPARTICIÓN DE CLASE.

A pesar de haber terminado ya el periodo de Practicum II, el temario que hemos elegido para que imparta yo continúa, por lo que he seguido dando las clases del lunes y del martes. El transcurso ha sido normal, similar a la semana anterior. El martes era un día dedicado exclusivamente a trabajo individual del alumno, por lo que mi tarea consistió en recordar las ideas más importantes del tema y resolver dudas concretas. Observo que hay alumnos que preguntan más a menudo y otros que prefieren resolver sus dudas con otros compañeros.

MIÉRCOLES, 9 DE ABRIL DE 2014. GRUPO DE PROGRAMACIONES.

Hoy, al no haber clase y haber auditoría en el centro, he acudido únicamente al grupo de programaciones. Era la última sesión y ha resultado muy interesante, al igual que el global del curso. Dado que, por la razón que sea (quizá por la citada auditoría), la asistencia al curso ha sido menor que otros días, he aprovechado para preguntar mis dudas acerca de la FP, algunas no tan directamente relacionadas con las programaciones, como pueden ser el número de convocatorias finales y sus fechas dependiendo de si el alumno está matriculado o no en FCT.

JUEVES, 10 DE ABRIL DE 2014. INVESTIGACIÓN ACERCA DE REVIT.

No he podido asistir al centro por motivos personales, sin embargo, he aprovechado para investigar acerca del software Revit Architecture, alrededor de cuya implantación en el currículo va a girar mi proyecto de innovación. Lo que más he encontrado, por el momento, son ofertas de cursos sobre el programa, lo cual, a pesar de no brindar en sí mismo una información de calidad para el proyecto, es significativo, ya que demuestra la elevada demanda de formación en este programa.

VIERNES, 11 DE ABRIL DE 2014. ASISTENCIA A CLASE.

Hoy los alumnos tenían que realizar un control, acerca de los contenidos que yo he explicado, por lo que voy a participar en su corrección. La duración del mismo ha sido de algo menos de una hora y luego la clase ha continuado de forma normal.

Han vuelto a trabajar en los proyectos que estaban realizando antes de mi intervención como docente. Mientras tanto, he tenido tiempo para trabajar en el proyecto de innovación.

VACACIONES DE SEMANA SANTA. PROYECTO DE INNOVACIÓN Y REFLEXIÓN.

Durante el periodo de vacaciones, he tenido tiempo para investigar sobre Revit Architecture. He podido comprobar que el currículo del ciclo formativo recoge entre los contenidos del módulo la representación mediante programas BIM, en cuyo tipo podemos englobar a Revit y que éste está a la cabeza de los mismos. Existen numerosos profesionales que avalan su buen funcionamiento y se ofertan gran cantidad de cursos para aprender su manejo.

También, al haber concluido mi etapa de dar clase, ha sido un buen momento para reflexionar sobre mi desempeño, con la ayuda de los controles que han realizado los alumnos. A través de la comprobación de los resultados, he podido ver si, en líneas generales, habían comprendido mis explicaciones.

JUEVES 24 Y VIERNES 25 DE ABRIL. PROYECTO DE INNOVACIÓN Y CORRECCIÓN DE CONTROLES.

En estos días, he comentado con el tutor los resultados de las correcciones del control que hicieron los alumnos. En general, sus correcciones y las mías eran coincidentes, excepto algún caso concreto, lo cual es positivo porque supone que hemos seguido un criterio similar.

Además, hemos trabajado sobre la idea del proyecto de innovación, indagando en las bondades de Revit. Gracias a la información que hemos recogido, hemos podido dar una forma más concreta al proyecto y ampliar su impacto. La idea que ha surgido ha sido plantear un proyecto interdisciplinar en conjunto con otros módulos.

LUNES 28 Y MARTES 29 DE ABRIL. ÚLTIMOS DÍAS.

En estos últimos días, la mayor parte del tiempo lo hemos dedicado a concluir las memorias y resolver las últimas dudas con el tutor, además de despedirnos.

ANÁLISIS DE LA ACTUACIÓN EN EL AULA

Los **aspectos que he tenido en cuenta a la hora de analizar mi actuación** en el aula son:

- Mis propias sensaciones, antes, durante y después de las clases: si bien el primer día antes de comenzar estaba bastante nerviosa, poco a poco estos nervios se fueron calmando, lo cual es, sin duda, una buena señal. En general, tras las clases, he tenido sentimientos satisfactorios y de confianza, exceptuando, quizás, el tercer día, ya que observé que los alumnos preguntaban numerosas dudas, por lo que deduje que había cosas que no habían quedado suficientemente claras. Uno de los defectos que suelo tener cuando hablo en público, es que tengo cierta tendencia a hablar demasiado deprisa, cosa que creo que en estas prácticas conseguí superar. Otro aspecto que me ha brindado buenas sensaciones es que, en casi todo momento, pude resolver las dudas y preguntas de los alumnos, sin atascarme o vacilar.
- Los comentarios de los profesores y mi compañero de prácticas: obviamente, valoro la opinión de los profesionales y de otros compañeros. En este caso, los tres han hecho comentarios positivos sobre mi labor, por lo que estoy contenta al respecto.
- Los resultados de los alumnos: han sido muy variados, en el control que realizaron hay notas literalmente desde 0 hasta 10 y aproximadamente la mitad de los alumnos han aprobado. Si bien no son unos resultados excepcionales, saber que hay alumnos que han comprendido bien todo es una buena señal; el problema ha sido no poder llegar a todos por igual, ese es el principal aspecto a mejorar.

Tras considerar toda esta información, la conclusión general es buena, aunque me gustaría destacar **los puntos fuertes y las debilidades de mi actuación**.

Como puntos fuertes, cabe subrayar que me ha ayudado enormemente explicar una **materia** que, por un lado, domino y, por otro lado, me gusta; y soy consciente de que no siempre tendré esta suerte. Otro de mis puntos a favor ha sido mi **experiencia** previa, ya que, aunque hasta la fecha había dado clases particulares o a grupos muy

reducidos (dos o tres alumnos) y, en general, a gente bastante más joven, haber tenido un cierto contacto con la docencia lógicamente me ha beneficiado. Tampoco se me puede olvidar el **apoyo** recibido por el profesorado del centro y compañeros. Creo que también he sido bastante capaz de **interactuar** con los alumnos: hacerles preguntas, verificar que me comprendían o, al menos, seguían las explicaciones, mantener el contacto visual, etc. Pero, sin duda, y esto es algo que he aprendido en el Máster, el hecho de haber **planificado** (programado, por usar la terminología apropiada) previamente y a conciencia las clases es lo que más ha contribuido a un buen desarrollo de las mismas.

En cuanto al lado negativo que por supuesto siempre existe (y ha de ser considerado como una fuente de motivación e inspiración para mejorar) debo resaltar los **nervios** que, a pesar de irse paliando, estaban continuamente presentes. También soy consciente de que, en ocasiones, mi **tono de voz** era algo bajo en proporción al tamaño de la clase y los alumnos de las últimas filas tenían algunos problemas para oírme, como ellos mismos comentaron. Otro defecto es que, a veces no era consciente de que yo realmente sabía más del tema que los alumnos, e iba un poco **rápido**, por eso ha resultado tan importante y efectivo el preguntarles si entendían y seguían las explicaciones, con el fin de rectificar.

En resumen, creo que lo que más **fácil** me ha resultado ha sido interactuar y conectar con el alumnado, así como diseñar las actividades a implementar durante las clases; y lo más **difícil** ha sido el hecho mismo de ponerme delante de un auditorio e intentar transmitir los conocimientos. Por tanto, el **balance** es positivo, puesto que lo que falta principalmente es práctica a la hora de dar clase a un grupo grande, lo cual es cuestión de tiempo conseguirlo.

Una vez pasada la etapa de **poner en práctica** lo aprendido a lo largo del curso, llega el momento de **reflexionar acerca la teoría**. Lo cierto es que ahora se le ve el sentido a muchas de las cosas que hemos estudiado en el primer cuatrimestre; en especial, las asignaturas de Contexto de la actividad docente, Procesos de enseñanza-aprendizaje e Interacción y convivencia en el aula. Al llegar a una clase llena de alumnos, te das cuenta de lo importante que es analizar el **contexto**, conocerles, saber ponerte en su lugar, etc., para establecer una conexión que te permita hacerles llegar los conocimientos que quieres que adquieran. Y, por

supuesto, conocer las **teorías de aprendizaje** y las distintas **metodologías didácticas** ayuda a “poner un nombre” a aquello que queremos ejecutar en el aula, haciendo mucho más sencilla la tarea del diseño curricular o, en la pequeña escala en la que hemos actuado, **diseño de actividades**. Encuentro esta planificación, como ya he dicho anteriormente, fundamental para que todo vaya bien en una clase, está claro que no conviene dejar nada a la improvisación, porque es entonces cuando podemos cometer errores que, al fin y al cabo, a los que perjudican es a los alumnos.

Lo que, llegados a este punto del Máster, más lamento, es que el tiempo de puesta en práctica haya sido tan **breve**, especialmente en relación a la fuerte carga teórica, puesto que he podido observar que la única manera de comprender realmente la complejidad de la profesión de docente, es ejecutarla.

En cuanto a las **necesidades de formación**, como ya he reseñado, el **dominio de la materia** a explicar ha sido de gran ayuda, por lo que cada vez que me enfrente a un nuevo temario deberé intentar dominarlo al máximo posible; considero esto de gran importancia. Por otro lado, el contenido teórico (y el no tan teórico) del Máster, es decir, todo aquello relacionado con la **pedagogía y la didáctica**, es un ámbito en constante cambio y evolución: nuevas teorías, nueva normativa, nuevas metodologías, nuevas plataformas y herramientas didácticas, nuevos usos y aplicaciones de las TIC, etc. y, en consecuencia, conviene reciclarse y formarse en estos temas constantemente.

PROYECTO DE INNOVACIÓN

Resumen

Por primera vez, en el CPIFP Corona de Aragón, en el ciclo formativo de grado superior de Proyectos de edificación se va a incluir como contenido curricular la representación mediante programas BIM, concretamente, Revit Architecture. Añadir esto a la programación didáctica supone una innovación, ya que es un contenido que no se impartía en cursos previos, además de que va a conllevar otras modificaciones, por ejemplo, en la metodología aplicada.

BIM es acrónimo de Building Information Modeling (Modelado con Información para la Edificación). Mientras que los programas de CAD (Computer aided design o diseño asistido por ordenador) utilizan sólo geometría en 2D o 3D sin diferenciar los elementos, el programa BIM utiliza bibliotecas de objetos inteligentes y paramétricos, interpreta la interacción lógica entre los diferentes tipos de objetos y almacena la información referente a estos objetos.

El BIM marca una nueva era para los profesionales de la arquitectura, ingeniería y construcción, ya que no sólo ahorra tiempo al crear y modificar sus proyectos sino que también facilita la interacción al más alto nivel con sus colaboradores, asociados o colegas, al compartir contenidos específicos de cada especialidad en el mismo modelo BIM.

La metodología para aplicar este nuevo contenido se va a basar en el aprendizaje por proyectos, fomentando la participación activa del alumnado así como el trabajo cooperativo. Esta metodología se impartirá tanto en los contenidos preexistentes como en los nuevos, de modo que, entre otras cosas, se ajusten los tiempos para poder introducir la nueva unidad de trabajo.

Dado que uno de los objetivos de esta mejora es ampliar las competencias profesionales del alumnado, para corroborar su utilidad se prevé llevar a cabo un estudio de la empleabilidad que genera en los alumnos el hecho de manejar esta nueva herramienta.

1. Marco general

El presente proyecto de innovación se va a desarrollar en el **contexto** del módulo 0563. Representaciones de construcción, que forma parte del ciclo formativo de grado superior de Proyectos de edificación. Concretamente, nos ubicamos en el CPIFP Corona de Aragón, en la localidad de Zaragoza.

Se plantea así mismo la posibilidad de ampliar los horizontes del proyecto, interactuando con otros módulos del ciclo formativo, concretamente los siguientes: 0562. Estructuras de construcción y 0568. Instalaciones en edificación.

Los **implicados** en la innovación son tanto los alumnos, que van a trabajar sobre contenidos nuevos; como el profesorado, cuyo trabajo es pieza fundamental en esta novedosa acción formativa, ya que deberá adaptarse a esta nueva situación y adquirir el nuevo software.

La responsabilidad del centro sobre este proyecto es limitada, ya que sólo afecta a este ciclo y la puesta en práctica del mismo no supone una inversión económica, ya que todos los materiales necesarios se adquieren de una forma gratuita.

El equipo directivo y el jefe de departamento simplemente tendrán que dar su visto bueno en cuanto la adecuación de éste a los contenidos del módulo, plasmando esta conformidad en la aprobación de la programación didáctica.

El **currículo** de este ciclo formativo queda regulado, por un lado por el Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo, por el que se establecen sus enseñanzas mínimas; y, por otro lado, por la Orden de 18 de julio de 2011, por la que se establece su currículo aragonés.

2. Análisis de los elementos del currículo a los que afecta

Los elementos curriculares del **módulo** que se ven afectados son, por un lado, los contenidos, a los que la innovación afecta directamente, añadiendo nuevos conocimientos a impartir. La representación mediante programas BIM, si bien está recogida en la orden que establece el currículo para Aragón, no forma parte de las enseñanzas mínimas del título.

Por otro lado, y de modo indirecto, se está influyendo sobre la temporalización, ya que tenemos que modificar los tiempos destinados a las unidades de trabajo preexistentes; y sobre la metodología, ya que, como consecuencia del acortamiento de otras unidades de trabajo, se va a sustituir un proyecto individual por un proyecto grupal.

A nivel del **ciclo formativo**, y teniendo presente el carácter práctico y la orientación hacia la inserción laboral que identifica a la Formación Profesional, la adquisición de habilidades en el manejo de aplicaciones informáticas es más que fundamental.

10

Por otro lado, la existencia de programas asociados a la misma plataforma BIM que son compatibles con el currículo de otros módulos del ciclo, hace especialmente interesante a Revit, ya que nos permite, en un futuro, plantear actividades integradoras mucho más cercanas a la actividad profesional real que el estudio aislado de las disciplinas.

Otro aspecto que se ve afectado son los recursos tecnológicos del **centro**, ya que se debe adquirir el nuevo programa informático.

3. Evaluación de la situación actual

Hasta el **presente curso académico**, únicamente se impartía diseño mediante sistemas CAD, concretamente el programa AutoCAD.

Las razones para cambiar esto y añadir el diseño mediante sistemas BIM son, eminentemente, dos: en primer lugar, el currículo del ciclo formativo para la Comunidad Autónoma de Aragón lo establece desde 2011 por lo que era necesario actualizar la programación; y, en segundo lugar, se ha realizado un estudio del mercado laboral acerca de las bondades y aplicaciones de los sistemas BIM en general, y de Revit Architecture en particular.

La **tendencia** actual es a que las tecnologías de la información y la comunicación se incorporen en todas las fases de los procesos de construcción, desde el proyecto a la ejecución. Cada día más, se da respuesta a necesidades concretas mediante

programas informáticos integrados y específicos para el sector, ya sean de diseño, cálculo, planificación, etc.

En este marco, resulta obvio que los alumnos deben recibir cada vez más una formación en programas de diseño pensados específicamente para la construcción, como puede ser Revit, que en programas de diseño genéricos, como puede ser AutoCAD; o que, al menos, deben conocer y utilizar ambos.

A pesar de ser un ciclo con una **duración** muy extensa, concretamente 352 horas, el programa es bastante ajustado, ya que hay una gran cantidad de conceptos a impartir. Debido a esto, en lo que se refiere a modelado 3D, hay tiempo para realizar el proyecto de un único edificio. Dado que los programas BIM permiten un gran ahorro de tiempo a la hora de diseñar un edificio, su utilización nos permitirá aumentar el número de prácticas de este tipo a realizar, con las consecuentes ventajas desde el punto de vista didáctico, es decir, los alumnos tendrán más oportunidades de aprendizaje.

Actualmente, además, enseñando un único programa, podemos estar transmitiendo que es la única o la mejor manera de ejecutar las tareas del perfil profesional para el que estamos formando al alumnado. Al incluir más variedad, conseguimos que los estudiantes sean conscientes de que siempre existen varias **alternativas** y está en su mano elegir la más adecuada a cada tarea particular a la que se enfrenten.

Finalmente, el programa AutoCAD, si bien es una herramienta muy útil de diseño, no permite **interacción** con otras partes de un proyecto, por lo que no se ofrece una visión de conjunto de lo que significa proyectar en edificación.

Si entramos en datos concretos de la **metodología didáctica** del módulo y más concretamente de la unidad de trabajo de Modelado en 3D, encontramos que se emplean 60 horas en las que, tras las explicaciones teóricas y los ejercicios guiados, los alumnos elaboran individualmente un edificio en 3D. Esta tarea está planteada de un modo similar al aprendizaje orientado a proyectos, salvo que no incluye el factor de trabajo grupal y cooperativo.

4. Descripción de la mejora y su evaluación

La mejora consiste esencialmente en añadir nuevos contenidos al módulo, con las modificaciones y adaptaciones que eso conlleva.

El **contenido** concreto que se incorpora es el diseño mediante programas BIM. Para comprender el alcance y la utilidad de esta mejora, es preciso primero conocer el funcionamiento de los programas BIM y sus ventajas frente a los programas CAD, así como el grado real de demanda de estos programas en el ámbito profesional.

El **término BIM**, más que unas simples siglas, propone una forma de re-entender la construcción. Para entender realmente las implicaciones y ventajas de la utilización de este tipo de programas, conviene analizar en profundidad cada uno de los términos que componen las siglas.

Building (edificación)

El proceso de proyectar en edificación actualmente se desarrolla linealmente, de modo que cada disciplina involucrada en el proyecto interviene secuencialmente, agregando su parte al trabajo realizado por otra disciplina en una fase anterior. Este flujo de trabajo no integra las necesidades o recomendaciones del miembro de trabajo en etapas previas a su propia participación.

Tal y como se proponen los procesos en el sistema BIM, el concepto de edificación es un problema colaborativo en el que participan un conjunto de entidades en constante diálogo, permitiendo ajustar el diseño continuamente según los requerimientos y experiencias de todos los integrantes del grupo de trabajo. El resultado de este modo de trabajar, es la obtención de una mejor solución para el proyecto y la toma de decisiones críticas en etapas iniciales del diseño, en donde éstas pueden impactar con mayor fuerza y con menor costo al resultado final.

Este flujo de trabajo permite dirigir mejor el diseño, entendiendo con mayor claridad las implicancias de las decisiones que tomamos en fases tempranas del proyecto, y tener una visión de todo el ciclo de vida de la obra, pudiendo así considerar elementos como el impacto ambiental o los costos operativos, entre otros.

Information (información)

El flujo de información es el eje central en el cambio de la forma de trabajar: el proceso colaborativo permite tener más información en todas las fases del proyecto. Pero para obtener una plena efectividad, la información debe ser actualizada, reutilizable y coordinable.

El principal problema del esquema lineal de trabajo es la dificultad al cambio en las etapas de diseño, ya que cualquier modificación del proyecto trae como consecuencia un importante costo en tiempo dedicado a actualizar esa información en el resto del proyecto. Para poder llegar a una mejor respuesta de diseño necesitamos, que las variaciones se realicen con facilidad y que dichas modificaciones actualicen toda la información generada a lo largo del proyecto.

Además, es necesario que la información generada por un miembro del equipo de trabajo pueda ser reutilizada con facilidad por los otros. Hoy en día, mucha de la información debe ser remodelada por cada especialidad que interviene en el desarrollo de un proyecto, lo que causa una gran pérdida de tiempo y un aumento de la posibilidad de errores en el proceso de traducción de la información de una disciplina a otra.

Otra necesidad fundamental a la hora de trabajar con grandes cantidades de información en constante cambio, especialmente si queremos que ésta sea actualizada y reutilizable, es la de poseer métodos más precisos para la coordinación de ésta, es decir, se requieren métodos de conexión y detección de problemas que sean capaces de automáticamente sugerir puntos de conflicto, permitiendo centrar los esfuerzos del equipo de trabajo en aquellos lugares.

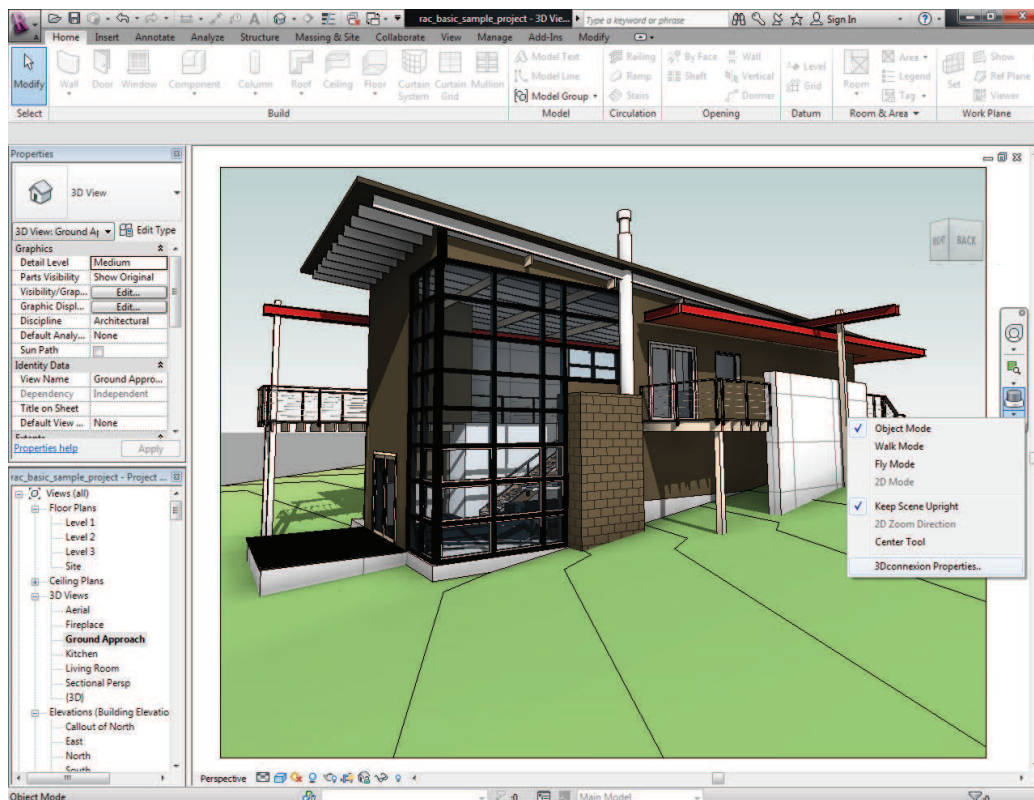
La tecnología BIM nos permite dotar a la información de estas características. Trabajar en una plataforma BIM es básicamente desarrollar una base de datos, donde todos los elementos generados pasan a ser información que el software utilizado actualiza, coordina y reutiliza. Esta información abierta para los integrantes del grupo de trabajo permite ser rescatada y re-utilizada para la construcción de sus modelos de análisis, de manera más precisa y con menor costo de tiempo en remodelar esa información.

Modeling (modelado)

Aunque modelar suele entenderse meramente como obtener una versión tridimensional del diseño y aunque uno de los resultados innegables de trabajar en una plataforma BIM es obtener un modelo tridimensional, debemos ampliar nuestro concepto de modelar y entender modelar como “dar forma a la información”.

Como ya se ha mencionado antes, la información generada por todos los componentes que intervienen en el proceso de diseño es mucha, compleja, y cambiante, por tanto, si queremos que ésta sea realmente útil, debemos poseer la capacidad de administrar y organizar la información.

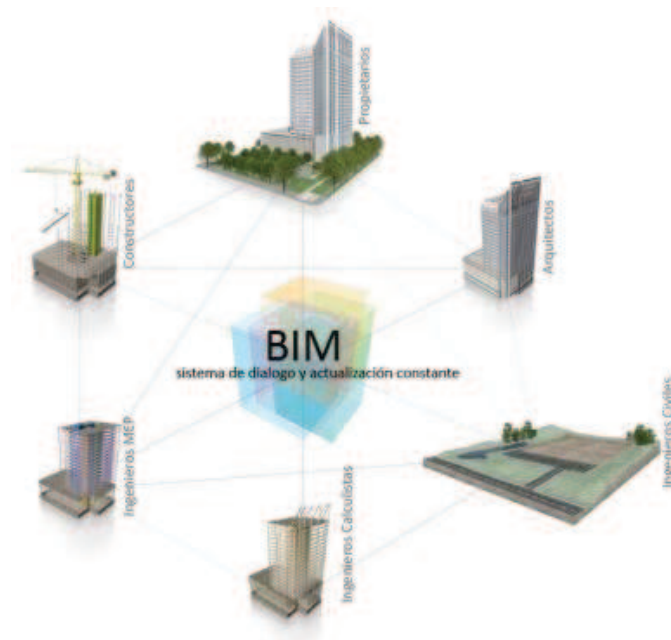
En conclusión, se puede afirmar que las implicaciones del concepto BIM están más allá de que si alguien prefiere dibujar a mano o utilizar AutoCAD. Los cambios sugeridos van dirigidos a los fundamentos del flujo de trabajo que actualmente utilizan la mayor parte de los profesionales del área de la construcción. Estos cambios nos dirigen a lógicas de trabajo colaborativo que implican expandir las competencias de los arquitectos e involucrar a todas las disciplinas que intervienen en el proceso de diseño.



Obviamente, el espectro de programas BIM es muy amplio pero en el aula sólo hay tiempo material para explicar uno de ellos, por lo que había que hacer una elección. El **programa elegido** fue, finalmente, Revit Architecture, principalmente por pertenecer al grupo Autodesk y funcionar con una interfaz muy similar a la de AutoCAD, que, previsiblemente, permitirá que los alumnos se adapten rápidamente a la forma de trabajar.

Sin embargo, ésta no es más que una de las razones; Revit es un acrónimo del inglés "Revise Instantly" (Revisión instantánea), destacando ese aspecto tan característico del BIM que es la actualización automática de la información en todo el proyecto, y, como software, presenta numerosas ventajas.

Por ejemplo, tiene **tres modos de proyectos**: Architecture, para proyectos de arquitectura (que es el que se va a explicar en este módulo); Structure, para el proyecto estructural; y MEP, para proyecto eléctrico, hidráulicos y equipos mecánicos. En este escenario ideal, cada profesional pone en marcha su proyecto, también en 3D, sobre el modelo de diseño arquitectónico, obteniendo así todas las instalaciones y especialidades en un modelo de proyecto único.



Esto nos permite, por ejemplo, comprobar la interferencia del aparato de aire acondicionado con el sistema estructural, y proponer las soluciones pertinentes en la etapa de diseño, teniendo menos problemas durante la obra. Incluso, hay

herramientas que comprueban de forma automática las interferencias entre estos proyectos, evitando al cien por cien los errores. Este es uno de los factores que han promovido la idea de extender la utilización de Revit a otros módulos del ciclo.

Si hacemos un viaje **alrededor del mundo** e investigamos cómo se ha ido implantando Revit en las distintas potencias mundiales en el campo de la construcción, encontraremos interesantes referencias que nos ayudarán a comprender el alcance del formato BIM.

En EE.UU. por ejemplo, la GSA (General Services Administration) y la USADE (Cuerpo de Ingenieros de la Armada) exigen, desde 2007 y 2008 respectivamente, que los proyectos de nueva construcción se lleven en formato BIM. Los países norteeuropeos, reconocidos por su alto desarrollo en proyectos complejos de ingeniería y construcción, como Suecia, Finlandia y Noruega, son líderes en el empleo de BIM para diseñar y ejecutar tanto grandes como pequeñas infraestructuras, siendo de obligado uso para quienes diseñen y construyan para el gobierno, con el objetivo de agilizar los proyectos, dotarlos de mayor calidad e innovación, y favorecer a las pequeñas empresas, y su colaboración en los macro-proyectos.

En Australia la majestuosa y compleja Ópera de Sydney, es el ejemplo más emblemático de cómo abordar la construcción y las instalaciones de una gran obra, de manera coordinada, eficaz y ágil gracias al uso de Revit. Los exuberantes proyectos de los Emiratos Árabes, son llevados a cabo mediante Revit, por empresas grandes y pequeñas de todo el mundo, que mediante el uso de BIM, hacen realidad los mega-proyectos más complejos de este gigante, líder en el uso del BIM. También en oriente, Revit será el software para el nuevo Metro de Riad, en Arabia Saudí.

Y podemos continuar con el caso del Reino Unido, en donde será de obligado uso a partir de 2016 el marco BIM para trabajar para las Administraciones Públicas Británicas, o finalizar la ejemplificación citando a China, Alemania, Holanda, Chile, Perú, Sudáfrica, etc., todos ellos países en los que el BIM ya está consolidado o donde su implantación crece a ritmo exponencial.

¿Y cuál es la posición de España respecto al BIM y MEP? Los profundos y convulsos cambios producidos en el sector de la construcción español, han

propiciado que la implantación de Revit esté creciendo en los últimos años de manera acelerada. La reducción del número de profesionales que integran los estudios de arquitectura e ingeniería, la necesidad de acceder de manera competitiva a proyectos de ámbito internacional, y el mayor número de empresas participantes en un mismo proyecto, han lanzado esta aplicación, por ser justo la herramienta que soluciona estas necesidades.

Aunque es el software BIM más utilizado a nivel mundial, y a su vez el software BIM ya está totalmente consolidado como el estándar de trabajo en arquitectura, ingeniería y construcción en el ámbito internacional, es cierto que en **España** se ha tardado más en implantar su uso, aunque se recupera terreno a pasos agigantados. Sin lugar a dudas, 2013 ha sido el año del despegue definitivo de Autodesk Revit en España.

Una vez conocido el software y todo lo que tiene que ofrecer desde el punto de vista profesional (no olvidemos que estamos impartiendo docencia en Formación Profesional, por lo que este aspecto resulta clave), también hay que considerar si la mejora supone ventajas en el **ámbito didáctico** (al fin y al cabo, estamos en un aula, tampoco hay que olvidar eso). Es por ello que debemos analizar en qué medida se van a mejorar los resultados de aprendizaje de los estudiantes.

En relación a esto, el primer y más obvio progreso ocurre porque estamos ofreciéndoles un nuevo y **más amplio saber**. Sin embargo, existen muchas otras ganancias.

Por un lado, y como ya se ha citado anteriormente, el hecho de que el diseño de edificios en BIM resulta mucho **más rápido** que en CAD, nos permite aumentar el número de actividades de este tipo que realicen los alumnos. De este modo, no sólo se les presentan más oportunidades para evaluar, con la consiguiente mejoría en los resultados, sino que también adquieren más experiencia por medio de la práctica, lo que se traducirá, presumiblemente, es una mejor asimilación de los conocimientos.

Por otro lado, la reestructuración de la programación didáctica conlleva algunos cambios metodológicos, aplicando estrategias de **trabajo cooperativo y metodologías activas**, que se desarrollarán más adelante.

Además, las competencias profesionales de los alumnos también se verán incrementadas. De acuerdo con lo mencionado previamente, podría plantearse la posibilidad de estudiar este software en otros módulos, en aquellos en los que el contenido se ajuste a su currículo, y realizar un proyecto **interdisciplinar** sacando el máximo partido al sistema BIM, de este modo, se favorecería una visión integral y global del ciclo formativo. Y, en cualquier caso, aunque no se realizase tal acción, la mera utilización de un software con esta capacidad, proporciona a los alumnos un punto de vista más globalizado de su perfil profesional, siempre y cuando se utilice la metodología apropiada.

Para dar sentido a esto, previamente hay que aclarar los principios y conceptos básicos sobre la globalización y la interdisciplinariedad didáctica. No obstante, antes de entrar en esos aspectos debe reflexionarse, brevemente, al respecto de las finalidades de la enseñanza.

Debe asumirse que en la actualidad y desde la aparición de la LOE (2006), en los centros escolares nos hemos visto abocados hacia la comprensión y el trabajo de un campo que es tan necesario como desconocido: las competencias. La instrumentalización en el tratamiento de los procesos de E-A, y sus rutinas, nos han conducido en ocasiones a unas metas que no son las naturales en la enseñanza de los jóvenes y adolescentes, especialmente en lo que se refiere a Formación Profesional. Los conocimientos meramente académicos son contenidos y aprendizajes necesarios e importantes para el desarrollo personal y social del estudiante, pero alcanzarlos no presupone, desgraciadamente, ni la competencia social de éste ni su éxito en la vida ni en su futuro profesional. Es cierto que los instrumentos disciplinares son fundamentales ya que todas las actividades inducen al estudio de distintos contenidos propios de las diversas áreas de aprendizaje, pero las disciplinas no pueden ser un fin en sí mismas, sino el medio para conocer más y mejor la realidad que rodea a quien aprende.

En realidad, las competencias se adquieren y desarrollan cuando ponemos a funcionar nuestros conocimientos a la hora de resolver situaciones reales, por tanto el aprendizaje debe ir más allá del mero academicismo para lograr “movilizar” estos conocimientos en una situación “problema” y afrontarla con éxito. No estamos proponiendo desechar contenidos instrumentales puesto que el pleno desarrollo de

las competencias profesionales requiere algunos aprendizajes imprescindibles, sin embargo sólo se pueden desarrollar en el alumno si se potencian situaciones concretas y específicas para que se deban poner en práctica todos los recursos y habilidades aprendidos. De este modo se cataliza la puesta en marcha de procesos cognitivos y sociales que permiten alcanzar paulatinamente esas competencias de las que hablamos, además de alcanzar un aprendizaje más integral del alumno.

Cabe añadir el hecho de que ofrecer distintas alternativas para el diseño y una mayor **variedad de herramientas** favorece que los alumnos entiendan que la versatilidad es una característica personal imprescindible para adaptarse al mundo laboral, especialmente en lo que se refiere a las tecnologías, que se encuentran en constante cambio.

5. Papel del profesor

La incorporación de la representación de edificaciones mediante programas BIM a los contenidos de este ciclo conlleva una adaptación de la programación didáctica por parte del profesor.

Primero es preciso añadir una unidad didáctica centrada en el aprendizaje del manejo de Revit Architecture para la representación de edificaciones, la cual se ha de relacionar con los contenidos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación correspondientes.

Además, se debe revisar la **temporalización** de todas las unidades didácticas, incluyendo la nueva unidad didáctica incorporada, para que la suma se ajustase a la duración total del módulo.

Para conseguir la reducción en las demás unidades didácticas, son necesarios distintos cambios en ciertas unidades didácticas, sobre todo en cuanto a la metodología. En concreto, el principal cambio consiste en cambiar la metodología de la unidad didáctica de Modelado en 3D.

En esta unidad didáctica, los alumnos aprenden a manejar la herramienta AutoCAD para modelar elementos de construcción en 3D (puertas y ventanas, cubiertas, escaleras, muros, etc.), aplicando además luces y render.

La actividad central que se había programado para esta unidad didáctica era la representación en 3D de una vivienda, incluyendo todos los elementos de construcción. Cada alumno debía entregar en formato AutoCAD la representación de una vivienda, sin embargo, al añadir la nueva unidad didáctica, el tiempo del cual disponen los alumnos para realizar esta actividad se reduce notablemente. Para solventar este hecho, se debe modificar la metodología de esta actividad, de modo que cada vivienda se realice en grupos de 3 alumnos. De esta forma el tiempo necesario para representar una vivienda en 3D se acorta lo suficiente como para poder incluir la nueva unidad didáctica en la programación.

Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de nombrar el papel del profesor en la aplicación de este proyecto de innovación es que, antes de llevarlo a cabo, es necesaria una **formación** por parte del profesor. En este caso concreto, el profesor tiene que aprender a manejar Revit Architecture de una forma autónoma, aunque se contempla la posibilidad futura de recibir cursos específicos. Para ellos se van a adquirir libros para el Departamento y gran parte de las horas del profesorado destinadas a preparación de materiales se habrán de dedicar a practicar el manejo del programa mediante la resolución de distintos ejemplos.

Una vez adquirida la soltura con todas las funciones de Revit Architecture, se ha de iniciar la **preparación de los materiales** específicos de esta unidad didáctica. Dichos materiales consisten en apuntes, redactados por el profesor, en los que se explique detenidamente todas las funciones y posibilidades que ofrece el software, así como la bibliografía recomendada.

Por supuesto, también se debe **adquirir el software** de Revit Architecture para el centro. Con el objeto de que sea gratuito, se ha de descargar una licencia académica a través del portal de Autodesk.

Evidentemente, no basta con adaptar la secuencia temporal del temario para introducir la nueva unidad de trabajo, sino que ésta ha de ser completamente desarrollada. Un aspecto fundamental para la efectividad de la mejora es diseñar

una **metodología** apropiada, considerando como aspecto clave que deseamos proporcionar una visión integradora del ciclo formativo, que trascienda del propio módulo en el que nos encontramos.

Los contenidos curriculares se han venido organizando tradicionalmente en módulos diferenciados para que los alumnos adquieran aquellos saberes, conocimientos o destrezas necesarias para desenvolverse en su posterior vida profesional. Sin embargo, este modelo presenta limitaciones a la hora de que quien aprende pueda interrelacionar conceptos que le serán cotidianos en el día a día laboral. En este sentido la interdisciplinariedad representa un modelo de organización del currículo, una respuesta didáctica que se esfuerza en ofrecer una interrelación no sólo entre contenidos sino también de métodos.

Desde la interdisciplinariedad se pretenden abordar y estructurar las distintas disciplinas y sus contenidos hacia la globalización de los conocimientos desde un enfoque pedagógico opuesto a los que organizan el “conocimiento” fragmentándolo en parcelas; un enfoque que asume que el alumno comprende una situación, un problema, un “interés” cuando se parte de la integración de los conocimientos y no de la estructura lógica establecida por las disciplinas científicas.

La globalización, entendida como suma de disciplinas, parte de una intención “sumativa” de aprendizajes en la que el profesor trata de establecer relaciones alrededor de un determinado tema elegido por él, donde dirige, ordena y toma decisiones previas con la intención de establecer conexiones entre los contenidos de varios módulos. Este enfoque se centra en el desarrollo del “saber hacer” de los alumnos.

Avanzando un poco en esta dirección, aparece la idea de globalización como interdisciplinariedad. Si bien esta perspectiva de la globalización no se diferencia, en esencia, de la sumativa, añade como valor positivo tiene la coordinación docente, y el consenso para descubrir las interrelaciones entre las distintas asignaturas. Esta metodología se considera más apropiada en los niveles superiores del sistema educativo y surge como necesidad cuando un equipo docente plantea la evidencia de que los alumnos deben descubrir las interrelaciones entre las diferentes materias,

por lo que es muy adecuada en el ámbito de la formación profesional y en concreto en un ciclo formativo de grado superior.

Sin embargo, este planteamiento en sí mismo se queda corto, una planificación que esté acorde con esta perspectiva requiere una didáctica que evite la mera sucesión de actividades “sumativas” además de obligar a cambios importantes e innovadores en torno al aula y al profesorado que deberán contemplar aspectos como los siguientes:

- Diseñar contextos en los que se ayude a dar sentido a lo que se aprende, planteando situaciones de resolución de problemas y relacionándolos con los de otros saberes, preferiblemente en contextos cercanos a la realidad.
- Proporcionar situaciones problemáticas que estén por encima del alumno, pero facilitándole recursos para resolver esas situaciones.
- Fomentar la participación activa de los alumnos en el aula, favoreciendo el objetivo de que los alumnos aprendan a aprender.
- Establecer contextos estructurados para que el profesor no asuma protagonismo en el aula.
- Realizar una evaluación permanente para identificar el inicio del proceso de E-A en el alumno y su transcurso.

Como es lógico, no existe una única metodología que cumpla estos requisitos, pero en este proyecto se ha elegido trabajar los contenidos mediante proyectos de trabajo.

Kilpatrick (1918) entiende que el proyecto es una actividad previamente determinada con una finalidad real que orienta los procedimientos de trabajo y les confiere una motivación. Desde esta perspectiva, el proyecto es un plan de trabajo o conjunto de tareas libremente elegidas por los alumnos o en ocasiones sugerido por el profesor, como es nuestro caso, para resolver una situación problemática o propuesta, y/o adquirir alguna técnica concreta en la que los alumnos estén interesados, el manejo de Revit Architecture en esta ocasión.

La técnica gira en torno al diseño y elaboración de un objeto; nuestros alumnos, por ejemplo, han de diseñar un edificio en tres dimensiones. Su objetivo es generar situaciones de trabajo en las que los alumnos busquen información, la seleccionen,

la organicen y relacionen hasta que sean capaces de interpretar y comprender el problema planteado. El método de proyectos pretende activar el aprendizaje de los contenidos y habilidades a través de una enseñanza socializada, de ahí que se entienda como especialmente útiles a la hora de propiciar aprendizajes significativos y funcionales.

Los proyectos de trabajo constan de una serie de actividades encaminadas a solventar un problema y permiten a los alumnos adquirir estrategias que les ayuden a aprender, analizar y organizar sus actividades, a establecer relaciones entre cosas, sucesos o fenómenos, y a desarrollar habilidades y secuencias de acción útiles.

Con esta técnica el profesorado dispone de otra estrategia didáctica para articular el conocimiento de forma globalizada y relacional. La función principal de los proyectos reside en el hecho de que se favorece la creación de estrategias organizativas del conocimiento en torno al tratamiento de la información y a la construcción de los conocimientos del alumno a partir de la información procedente de los diversos saberes disciplinares, o lo que es lo mismo, se promueve un enfoque globalizado de la enseñanza.

Otros autores también han señalado razones de carácter psicopedagógico que avalan el uso de esta técnica didáctica (Hernández y Sancho, 1993):

- La resolución de un proyecto suele requerir búsquedas de información en diferentes disciplinas o materias luego el sincretismo tiene un buen tratamiento desde aquí. Se facilita la comprensión organizativa de las disciplinas al integrar aspectos diferentes en el aprendizaje.
- A la hora de hallar respuestas comprensivas a los problemas planteados, los alumnos son más proclives a búsquedas interdisciplinares que disciplinares.
- Los proyectos proporcionan un mayor margen de autonomía al alumnado en cuanto al ritmo de trabajo.

Por ofrecer una información más concreta acerca de la metodología a emplear, el planteamiento consiste en que los alumnos, en grupos de tres, realicen un edificio en tres dimensiones en AutoCAD y, posteriormente, realicen el mismo edificio en Revit.

Previamente a esto, se habrán impartido una serie de clases teóricas y prácticas guiadas en las que el profesor explique el funcionamiento del programa y los alumnos tengan la oportunidad de trabajar con el programa y adquirir cierto grado de dominio antes de comenzar con el proyecto.

En caso de que se llegase a realizar la implantación del software **en otros módulos**, cada profesor debería adaptar su programación para acoger los nuevos contenidos y, además, se requeriría coordinación entre todos los docentes para plantear un proyecto común en el que se utilicen las tres ramas del programa. De modo que el mismo edificio que se diseña para el módulo Representaciones de construcción con Revit Architecture, sea calculado estructuralmente en el módulo Estructuras de construcción mediante Revit Structural y posteriormente sean definidas sus instalaciones mediante Revit MEP para el módulo Instalaciones en edificación.

Finalmente, con la intención de dar al proyecto un **desarrollo de futuro**, se prevé la posibilidad de ir paulatinamente modificando la temporalización, de modo que se destine más tiempo al manejo de Revit y menos al modelado en 3D con AutoCAD. Se podría llegar incluso a eliminar el proyecto de un edificio con este último programa y realizar varios con el nuevo software, por ser mucho más eficiente.

6. Posible investigación

Esta mejora se ha realizado con la intención de brindar al alumnado más herramientas para su futura incorporación al mercado laboral, por lo tanto, resultaría interesante realizar una investigación acerca de la efectividad de esta medida a la hora de que los alumnos encuentren un trabajo.

Tras el análisis del **entorno productivo** de la profesión se dictaminó la elevada demanda de profesionales formados en manejo de programas de representación en sistema BIM y, concretamente, en Revit Architecture. Una vez incluido esto en los contenidos del módulo, llega el momento de comprobar que los titulados con esta formación realmente tienen más posibilidades de encontrar un empleo.

Para ello, se propone la siguiente investigación: analizar el número de alumnos que han encontrado un empleo en el que el conocimiento de Revit era un requisito. Sin

embargo, no debemos olvidar el **contexto socioeconómico** actual, fuertemente marcado por la crisis y el desempleo. Evidentemente, el lastre que supone el elevado número de parados, y en el sector de la construcción todavía en mayor medida que en otros, puede influir negativamente en el resultado de la investigación.

Con el objetivo de tener en cuenta las circunstancias, la investigación se realizará en términos relativos o porcentuales, analizando los siguientes aspectos:

- Número de alumnos que ha buscado trabajo al finalizar el módulo (así eliminamos aquellos que, directamente, se inclinan por la vía de la formación).
- Número de alumnos que ha encontrado trabajo.
- Número de alumnos cuyo trabajo está relacionado con el ciclo formativo.
- Número de alumnos cuyo puesto de trabajo requiere el manejo de Revit u otro programa BIM, diferenciando ambas situaciones.

También con el fin de adaptar el estudio a la realidad actual, se prevé efectuar este análisis durante varios años consecutivos. De este modo, además, se pueden **estudiar las tendencias** para verificar que verdaderamente estamos formando a los alumnos en lo que el mercado solicita.

Bibliografía

Autodesk REVIT en el mundo: Construcción, mecánica, electricidad y sistemas de bombeo, en 3D bidireccional. (30 de octubre de 2013). ITC Instituto Tecnológico del Cantábrico Formación y Proyectos. Consultado el 20 de abril de 2014 en <http://itcformacionyconsultoria.com/2013/10/30/autodesk-revit-bim-mep-en-el-mundo/>

Campos, E. (30 de abril de 2009). Sobre la B, la I y la M en BIM: Modelado de información para la edificación. Plataforma Arquitectura. Consultado el 24 de abril de 2014 en <http://www.plataformaarquitectura.cl/2009/04/30/sobre-la-b-la-i-y-la-m-en-bim-modelado-de-informacion-para-la-edificacion/>

Despegue definitivo en España de Autodesk Revit. (7 de octubre de 2013). ITC Instituto Tecnológico del Cantábrico Formación y Proyectos. Consultado el 20 de abril de 2014 en <http://itcformacionyconsultoria.com/2013/10/07/crecen-usuarios-de-autodesk-revit/>

Molinare, A. (8 de mayo de 2012). Las ventajas más importantes del BIM. Plataforma Arquitectura. Consultado el 24 de abril de 2014 en <http://www.plataformaarquitectura.cl/2012/05/08/las-ventajas-mas-importantes-del-bim/>

Orden de 18 de julio de 2011, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se establece el currículo del título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación para la Comunidad Autónoma de Aragón. BOA Nº 167 de 24 de agosto de 2011.

Pareja, José A. Modelos globalizadores y técnicas didácticas interdisciplinares. Consultado el 1 de mayo de 2014 en <http://www.ugr.es/~fjirios/pce/media/7-ModelosGlobalizadoresTecnicaInterdisciplinares.pdf>

Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación y se fijan sus enseñanzas mínimas. BOE Nº 143 de 12 de junio de 2010.