

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

### Levantamientos y replanteos

Familia Profesional:	<b>Edificación y Obra Civil</b>
Nivel:	<b>3</b>
Código:	<b>EOC274_3</b>
Estado:	<b>BOE</b>
Publicación:	<b>RD 872/2007</b>

### Competencia general

Realizar trabajos de campo y de gabinete para levantamiento de terrenos y de construcciones, empleando métodos directos e indirectos, y realizar replanteos de proyectos, siguiendo los criterios establecidos en materia de calidad y seguridad.

### 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

### Entorno Profesional

#### Ámbito Profesional

Áreas de proyecto y ejecución, como trabajador autónomo o asalariado en pequeñas, medianas y grandes empresas.

#### Sectores Productivos

Administraciones públicas. Empresas constructoras, de servicios técnicos y consultoría en edificación y obra civil. Empresas en otros sectores cuyas actividades presentan marcada incidencia territorial con actividades de explotación de recursos naturales.

#### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Especialista en levantamientos de terrenos
- Especialista en levantamiento de construcciones
- Especialista en replanteos
- Aparatista
- Delineante de topografía
- Práctico en topografía

### Formación Asociada (600 horas)

#### Módulos Formativos

- MF0877\_3:** Trabajo de campo para levantamientos (270 horas)
- MF0878\_3:** Trabajo de gabinete para levantamientos (210 horas)

**MF0879\_3:** Replanteos de proyectos y obras (120 horas)

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1

### Realizar trabajos de campo para levantamientos

Nivel: 3  
Código: UC0877\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Planificar el trabajo de campo para realizar levantamientos por métodos clásicos, reconociendo el terreno, elaborando un croquis con la situación de los elementos relevantes y precisando métodos y procedimientos.

**CR1.1** El relieve, las bases de redes topográficas y los puntos más relevantes del terreno se analizan y relacionan, partiendo de información contenida en cartografía, topografía y fotografía aérea existentes o de la recogida en visita previa al lugar.

**CR1.2** Se detectan los accidentes o elementos singulares (cuevas, túneles, tendidos eléctricos, conducciones y otros) que pudieran condicionar los trabajos de levantamiento y/o las obras previstas.

**CR1.3** Los itinerarios se determinan y esquematizan sobre croquis, codificando y posicionando los vértices.

**CR1.4** El croquis que se realiza, contiene información gráfica, codificación y precisión suficientes para la identificación posterior en campo de los puntos singulares y elementos representados y para la correcta interpretación de las observaciones anotadas.

**CR1.5** El esquema de poligonación que se realiza, define adecuadamente vértices y enlaces, asegurando la intervisibilidad de los mismos y la densidad de relleno adecuada.

**CR1.6** El esquema de nivelación que se obtiene, define un itinerario adecuado a las condiciones del trabajo (altura de miras y relieve del terreno).

**CR1.7** El plan de trabajo que se sigue, precisa métodos, procedimientos y secuencia de operaciones, adecuados a la naturaleza del levantamiento y a la precisión requerida, estableciendo el procedimiento para sustitución de vértices impracticables en el momento de realización del trabajo en campo y definiendo las medidas preventivas necesarias (riesgos de contacto con tendidos eléctricos aéreos, de caída en altura y otros).

**CR1.8** Los recursos se prevén atendiendo a la minimización de costes.

**RP2:** Planificar el trabajo de campo para realizar levantamientos de construcciones, elaborando un croquis general con la situación de las referencias básicas y precisando métodos y procedimientos.

**CR2.1** Los croquis previos que se obtienen, identifican las referencias básicas de las construcciones, observando los criterios elementales del dibujo técnico y organizando la composición para facilitar la anotación de cotas y comentarios.

**CR2.2** El plan de trabajo se adecua a la naturaleza del levantamiento, precisando métodos, procedimientos y secuencia de operaciones y definiendo las medidas preventivas necesarias (riesgos de caída por huecos, de derrumbamientos y otros) que se ajusten a la actuación prevista sobre las construcciones (demolición, rehabilitación, remodelación o restauración).

**CR2.3** La precisión del levantamiento que se realiza es congruente con el objetivo del proyecto, en función de la actuación prevista sobre las construcciones.

**CR2.4** Los recursos se prevén atendiendo a la minimización de costes.

**RP3:** Estacionar correctamente instrumentos y útiles topográficos de medida indirecta, principalmente en el uso de estación total, G.P.S. y plomadas, para proceder a la toma de datos, siguiendo el plan de trabajo y respetando las condiciones de seguridad establecidas.

**CR3.1** El control previo de los instrumentos que se utilizan, contempla:

- La comprobación de fecha de última calibración.
- La determinación de errores propios de los mismos.
- En el caso de G.P.S., la comprobación de que se obtiene precisión.
- Verificación de la idoneidad del instrumento para el trabajo a realizar o proponer la necesidad de ajuste por personal especializado.

**CR3.2** Las comprobaciones rutinarias se realizan, asegurando que se dispone de todo el equipo necesario y en perfecto estado de uso.

**CR3.3** Los puntos de estación se marcan convenientemente sobre el terreno, detectando la presencia de obstáculos a las visuales, se anotan sobre el croquis de levantamiento cuando no estén incluidos en él, y en su caso se fotografían.

**CR3.4** El instrumento se estaciona correctamente, y se efectúa la orientación necesaria (en el uso de estación total), para obtener datos con la precisión establecida en el plan de trabajo.

**CR3.5** Las miras, reflectores, prismas y móvil G.P.S. , se posicionan en los puntos establecidos con la debida verticalidad y orientación, respetando las medidas preventivas necesarias.

**RP4:** Realizar la toma de datos para el levantamiento de terrenos, siguiendo el plan de trabajo, consiguiendo la precisión requerida, almacenando la información en el soporte adecuado y respetando las condiciones de seguridad establecidas.

**CR4.1** Los puntos de estación que resulten impracticables se sustituyen por otros accesibles que permitan la precisión requerida, determinando sus coordenadas por métodos inversos.

**CR4.2** La obtención de distancias, ángulos y coordenadas se realiza correctamente, siguiendo los métodos y procedimientos definidos en el plan de trabajo y aplicando las correcciones necesarias.

**CR4.3** Las observaciones se registran correctamente en libreta de campo o se almacenan debidamente codificadas en libreta electrónica, anotando las indicaciones pertinentes de forma que resulte sencilla y precisa la posterior explotación de dichos datos.

**CR4.4** Las comprobaciones pertinentes a los métodos empleados se identifican y realizan, verificando que los errores de cierre no superan las tolerancias.

**CR4.5** Las instrucciones a los portamiras se expresan de forma clara y concisa, verificando su correcto manejo y la adopción de las medidas preventivas necesarias.

**CR4.6** Los residuos de la actividad (pilas, material de señalización y otros) se reciclan o depositan en contenedores adecuados.

**RP5:** Realizar la toma de datos altimétricos por métodos geométricos para crear redes de nivelación y realizar comprobaciones de levantamientos, siguiendo el plan de trabajo, consiguiendo la precisión requerida, almacenando la información en el soporte adecuado y respetando las condiciones de seguridad establecidas.

**CR5.1** El itinerario planteado en el plan de trabajo se identifica, evaluando su idoneidad y en caso necesario proponiendo itinerario alternativo.

**CR5.2** El nivel se posiciona suficientemente nivelado dentro del rango del compensador, y con acceso visual a las miras.

**CR5.3** La obtención de desniveles se realiza correctamente, siguiendo los métodos y procedimientos definidos en el plan de trabajo y aplicando las correcciones necesarias.

**CR5.4** Las lecturas se registran correctamente en libreta de campo o se almacenan debidamente codificadas en libreta electrónica, anotando las indicaciones pertinentes de forma que resulte sencilla y precisa la posterior explotación de dichos datos.

**CR5.5** El error de cierre del itinerario se verifica en campo, procediendo a un nuevo levantamiento en caso de superar el margen de tolerancia admitido.

**CR5.6** Las instrucciones a los portamiras se expresan de forma clara y concisa, verificando su correcto manejo y la adopción de las medidas preventivas necesarias.

**CR5.7** Los residuos de la actividad (pilas, material de señalización y otros) se reciclan o depositan en contenedores adecuados.

**RP6:** Realizar la toma de datos para levantamientos internos y externos de construcciones existentes, siguiendo el plan de trabajo, consiguiendo la precisión requerida y respetando las condiciones de seguridad establecidas.

**CR6.1** Las longitudes que se obtienen por métodos directos que correspondan a un sólo paramento y las de paramentos adyacentes se miden con el mismo instrumento, partiendo de un mismo origen y sobre líneas verticales u horizontales.

**CR6.2** Los ángulos entre paramentos en el interior de construcciones se obtienen a partir de la medida de los lados del triángulo que define el encuentro de ambos con un mismo plano.

**CR6.3** La obtención de distancias y ángulos por métodos indirectos se realiza correctamente, siguiendo los procedimientos definidos en el plan de trabajo y aplicando las correcciones necesarias.

**CR6.4** Las longitudes obtenidas se expresan y acotan correctamente sobre croquis, de forma que resulte sencilla y precisa la posterior explotación de dichos datos.

**CR6.5** El croquis general se completa, dibujando los elementos de necesaria representación no contemplados en el mismo y corrigiendo los errores detectados en campo.

**CR6.6** Los detalles que requieran mayor definición se identifican y describen correctamente en boceto individualizado, ubicando su situación en el croquis general.

**CR6.7** Los residuos de la actividad (pilas, material de señalización y otros), se reciclan o depositan en contenedores adecuados.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Estación total, libretas de campo y libretas colectoras de datos. Receptores G.P.S. Equipos de telecomunicación para transmisión de voz y datos: aparatos de radio, telefonía móvil, Internet, GSM y otros. Escáneres para toma de datos. Niveles ópticos, digitales y láser. Distanciómetros. Plomadas, niveles, trípodes, reflectores, escuadras y cintas métricas. Prismas, reflectores, estacas, jalones, miras, banderolas, clavos y otras referencias de señalización. Cámaras fotográficas. Ordenadores, portátiles, PDAs. Medios de protección individual y colectiva. Medios auxiliares. Contenedores de residuos.

### Productos y resultados

Materialización de puntos sobre el terreno. Fotografías de bases. Verificación de instrumentos. Plan de trabajo de levantamientos taquimétricos, altimétricos y de construcciones. Croquis de levantamientos de terrenos y construcciones. Levantamientos planimétricos. Levantamientos altimétricos. Levantamientos taquimétricos. Levantamientos de construcciones.

### Información utilizada o generada

Cartografía, fotografía aérea y topografía existentes. Reseñas. Fotografías. Instrucciones de jefe de equipo cuando la complejidad de los trabajos lo requiera. Manuales de uso de instrumentos topográficos suministrados por fabricantes. Plan de trabajo y croquis del levantamiento.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 2

### Realizar trabajos de gabinete para levantamientos

Nivel: 3  
Código: UC0878\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Procesar la información registrada en trabajos de campo para obtener datos definitivos, explotando datos y compensando errores.

**CR1.1** Los datos registrados en campo se extraen y ordenan convenientemente.

**CR1.2** Los cálculos y compensaciones se realizan siguiendo el método adecuado.

**CR1.3** Las equivocaciones y los errores que superen la tolerancia establecida se detectan, valorando si es posible su rectificación con la información disponible o informando, al superior o responsable, de la necesidad de realizar nuevas observaciones en campo.

**RP2:** Realizar planos a partir de los datos obtenidos para representar terrenos y construcciones, utilizando el sistema de representación, escala y simbología adecuados y archivando correctamente la información generada.

**CR2.1** Los puntos más relevantes se sitúan correctamente y las distancias entre ellos, presentan un margen de error relativo admisible.

**CR2.2** Las curvas de nivel se interpolan correctamente a partir de la información de campo (puntos y líneas de ruptura), siendo la equidistancia entre curvas congruente con la escala del plano.

**CR2.3** La información gráfica que se obtiene está correctamente estructurada en soporte informático, correspondiendo los símbolos a entidades de dibujo unitarias, y asignando diferentes capas de dibujo a cada grupo temático de líneas y puntos.

**CR2.4** La rotulación y simbología que se utiliza son claras y presentan el tamaño adecuado para resultar fácilmente legibles e identificables.

**CR2.5** El plano que se obtiene, está correctamente orientado, contiene la leyenda de símbolos utilizados y presenta cartela con los datos para identificar objeto, escala, número, código de archivo, fecha de redacción y cualquier otra información requerida.

**CR2.6** El plano se realiza dentro del plazo indicado, se presenta a la escala solicitada, se archiva correctamente y, en su caso, se exporta como archivo de intercambio para otros programas de dibujo asistido u otras aplicaciones específicas.

**RP3:** Cubicar movimientos de tierras y explotaciones extractivas para su posterior valoración, realizando el dibujo de los perfiles y los cálculos de acuerdo a los criterios establecidos, calcular curvimetrías y planimetrías y determinar zonas vistas y ocultas.

**CR3.1** Las trazas en planta de las obras o alternativas propuestas se implantan correctamente sobre planos topográficos.

**CR3.2** Los perfiles que se dibujan, guardan correspondencia tanto la rasante de las obras como el perfil del terreno con los planos en planta, y según las escalas horizontal y vertical establecidas.

**CR3.3** Las escalas horizontal y vertical se ajustan a las necesidades de cálculo o de representación.

**CR3.4** Los perfiles longitudinales de infraestructuras lineales que se realizan, contienen la información gráfica y alfanumérica ordenada, según modelo normalizado o especificado para el trabajo.

**CR3.5** Los perfiles transversales de infraestructuras lineales se realizan en las secciones singulares y en las que proceda según el intervalo de separación establecido, representando los encuentros de los taludes con el terreno.

**CR3.6** La cubicación de tierras se efectúa por el método establecido y con la precisión requerida, detallando el proceso de cálculo de forma que resulte sencilla y precisa la posterior explotación de dichos datos.

**CR3.7** Las curvimetrías y planimetrías se realizan desarrollando los cálculos de sumas y cambios de escala sin errores ni equivocaciones.

**CR3.8** La determinación de cuencas visuales se realiza practicando los perfiles transversales necesarios sobre los planos topográficos, y trazando sobre los perfiles las tangentes al terreno pertinentes.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Equipos y redes informáticas: ordenadores, escáneres, impresoras y trazadores. Programas de dibujo asistido y hojas de cálculo. Aplicaciones y entornos específicos de topografía y geometría de obras lineales. Mesa y material de dibujo.

### Productos y resultados

Planos topográficos. Planos de construcciones. Perfiles longitudinales y transversales. Cubicaciones. Medida de longitudes y superficies. Determinación de cuencas visuales.

### Información utilizada o generada

Croquis de levantamiento de terrenos y construcciones. Cartografía, fotografía aérea y topografía existente. Planos de proyecto y anteproyecto de construcciones, obras de tierra y actividades extractivas de explotación de recursos naturales. Planos de movimiento de tierras. Perfiles longitudinales y transversales. Cubicaciones.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 3

### Realizar replanteos de proyectos

Nivel: 3  
Código: UC0879\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Establecer la planificación propia del trabajo para realizar el replanteo, extrayendo la información necesaria del proyecto y elaborando los croquis necesarios.

**CR1.1** Los planos, escalas, símbolos, códigos, dimensiones y alineaciones principales de las construcciones o elementos a replantear se identifican e interpretan correctamente, detectando errores u omisiones en la información necesaria para realizar el replanteo.

**CR1.2** El croquis de replanteo que se obtiene, representa los elementos de referencia con adecuado nivel de detalle.

**CR1.3** El plan de trabajo que se sigue, contempla métodos, procedimientos y secuencia de operaciones adecuados a la naturaleza del replanteo, estableciendo las comprobaciones de replanteo pertinentes y definiendo las medidas preventivas necesarias (riesgos de contacto con tendidos eléctricos aéreos, de caída en altura y otros).

**CR1.4** El plan de trabajo que se acomete, contempla la coordinación con el proceso constructivo de la obra, evitando los periodos donde los trabajos de replanteo no puedan desarrollarse por la interferencia con otros procesos.

**CR1.5** Los cálculos de replanteo que se utilizan, son los datos de partida correctos, emplean las fórmulas correspondientes a los métodos elegidos y se desarrollan sin errores ni equivocaciones.

**CR1.6** Las bases de replanteo se comprueban, previendo la reposición de las bases cuya referencia ha desaparecido y decidiendo la implantación de nuevas bases de aproximación.

**CR1.7** Los recursos se prevén atendiendo a la minimización de costes.

**RP2:** Estacionar correctamente los instrumentos y útiles topográficos de medición indirecta para proceder a la determinación de puntos o niveles, siguiendo el plan de replanteo y respetando las condiciones de seguridad establecidas.

**CR2.1** El control previo de los instrumentos que se utilizan, contempla:

- La comprobación de fecha de última calibración.
- La determinación de errores propios de los mismos.

En el caso de Sistemas de Posicionamiento Global (G.P.S.) , la comprobación de que se obtiene precisión.

- Verificación de la idoneidad del instrumento para el trabajo a realizar o proponer la necesidad de ajuste por personal especializado.

**CR2.2** El trípode se sitúa suficientemente afianzado sobre el terreno sin obstaculizar el desarrollo de las obras, aproximadamente sobre la base de replanteo, de forma que facilite el estacionamiento del instrumento.

**CR2.3** El instrumento se acopla dispone correctamente:

- Acoplándolo a la plataforma.
- Efectuando la nivelación si es preciso.
- Midiendo la altura sobre la base
- Efectuando la orientación y correcciones que sean necesarias para obtener puntos y alineaciones con la precisión establecida en el plan de trabajo.

**CR2.4** Las miras, reflectores, prismas y móvil G.P.S. , se posicionan en los puntos establecidos con la debida verticalidad y orientación, respetando las medidas preventivas necesarias.

**RP3:** Operar correctamente con los equipos de trabajo (instrumentos, útiles y equipos de protección individual), para lograr el rendimiento y precisión requeridos, siguiendo el plan de trabajo y respetando las condiciones de seguridad establecidas.

**CR3.1** Los equipos de protección individual se utilizan correctamente, ajustándose a las condiciones del trabajo y a las medidas preventivas establecidas en el plan de replanteo.

**CR3.2** La obtención, tanto de puntos y alineaciones como de cotas y rasantes, se realiza siguiendo los métodos y procedimientos definidos en el plan de trabajo, utilizando instrumentos de medición directa o indirecta cuando proceda y aplicando las correcciones necesarias.

**CR3.3** Las comprobaciones requeridas por los métodos empleados se identifican y realizan, comprobando que el margen de error está dentro de la tolerancia admitida.

**CR3.4** Las medidas preventivas se aplican en aquellas situaciones que impliquen riesgo de accidente.

**RP4:** Replantar puntos para materializar puntos y alineaciones principales de construcciones proyectadas, siguiendo el plan de replanteo, consiguiendo la precisión requerida y respetando las condiciones de seguridad establecidas.

**CR4.1** Los elementos auxiliares (camillas, estacas, clavos, banderolas y otros) que se utilizan, están suficientemente afianzados en el terreno y distanciados de áreas afectadas por el trasiego de maquinaria.

**CR4.2** Las marcas, símbolos y códigos se colocan, de forma que sean fácilmente reconocibles y suficientemente estables para el periodo en el que deban estar operativos.

**CR4.3** El replanteo planimétrico se ajusta a la geometría definida en planos, al proceso constructivo de los trabajos a realizar y al grado de precisión requerido.

**CR4.4** Los daños y la pérdida de referencias se detectan, procediendo a su reparación o reposición.

**CR4.5** Las instrucciones a los portamiras se expresan de forma clara y concisa, verificando su correcto manejo y la adopción de las medidas preventivas necesarias.

**CR4.6** Las referencias marcadas se explican al responsable de ejecución verbal o gráficamente mediante croquis.

**CR4.7** Los residuos de la actividad (pilas, material de señalización y otros), se reciclan o depositan en contenedores adecuados.

**RP5:** Replantar cotas altimétricas para materializar niveles y rasantes, siguiendo el plan de replanteo, consiguiendo la precisión requerida y respetando las condiciones de seguridad establecidas.

**CR5.1** Los elementos auxiliares (estacas, clavos y otros), que se utilizan, están suficientemente afianzados en el terreno y distanciados de áreas afectadas por el trasiego de maquinaria.

**CR5.2** Las marcas, símbolos y códigos se colocan, de forma que sean fácilmente reconocibles y suficientemente estables para el periodo en el que deban estar operativos.

**CR5.3** El replanteo altimétrico se ajusta a la geometría definida en planos, al proceso constructivo de los trabajos a realizar y al grado de precisión requerido.

**CR5.4** Los daños y la pérdida de referencias se detectan, procediendo a su reparación o reposición.

**CR5.5** Las instrucciones a los portamiras se expresan de forma clara y concisa, verificando su correcto manejo y la adopción de las medidas preventivas necesarias.

**CR5.6** Las referencias marcadas se explican al responsable de ejecución verbal o gráficamente mediante croquis.

**CR5.7** Los residuos de la actividad (pilas, material de señalización y otros), se reciclan o depositan en contenedores adecuados.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Estación total, reflectores y libretas de campo. Receptores G.P.S. y equipos de telecomunicación. Niveles ópticos, digitales y láser. Distanciómetros. Plomadas, niveles, trípodes, escuadras, cintas métricas. Prismas, reflectores, estacas, jalones, miras, banderolas, clavos, material para camillas y otras referencias de señalización. Hojas de cálculo. Aplicaciones informáticas de replanteo. Ordenadores, portátiles, PDAs. Medios de protección individual y colectiva. Medios auxiliares. Contenedores de residuos.

### Productos y resultados

Comprobación e implantación de bases de replanteo. Plan de trabajo de replanteos. Croquis de replanteo. Verificación de instrumentos. Replanteos planimétricos de obras. Replanteos altimétricos de obras.

### Información utilizada o generada

Planos de proyecto y croquis de obra. Referencias topográficas del ámbito del proyecto u obra. Instrucciones de jefe de obra cuando la indefinición de los trabajos lo requiera. Instrucciones de jefe de equipo cuando la complejidad de los trabajos lo requiera. Manuales de uso de instrumentos topográficos suministrados por fabricantes. Plan de trabajo y croquis de replanteo de proyectos u obras. Señalización y marcas de replanteo.

## MÓDULO FORMATIVO 1

### Trabajo de campo para levantamientos

Nivel:	3
Código:	MF0877_3
Asociado a la UC:	UC0877_3 - Realizar trabajos de campo para levantamientos
Duración (horas):	270
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar los distintos tipos de levantamientos de terrenos y construcciones, comparando sus ámbitos de aplicación respectivos y los procedimientos que emplean, y ordenando su desarrollo.
- CE1.1** Clasificar los levantamientos de terrenos y construcciones según sus objetivos y procedimientos.
  - CE1.2** Describir objetivos y grado de precisión de los levantamientos de terrenos y construcciones.
  - CE1.3** Resumir procedimientos y técnicas empleadas en los levantamientos de terrenos y construcciones.
  - CE1.4** Comparar los distintos tipos de levantamientos de terrenos y construcciones según su ámbito de aplicación.
  - CE1.5** Describir las fases y el desarrollo de los levantamientos de terrenos y construcciones.
  - CE1.6** Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de campo de levantamiento de terrenos y construcciones.
- C2:** Obtener y analizar la información disponible de terrenos y construcciones, tanto gráfica (fotografías, planos, mapas y otra) como a partir de reconocimientos de campo, valorando las condiciones para su levantamiento.
- CE2.1** Indicar fuentes de información para el estudio previo de terrenos y construcciones.
  - CE2.2** En un supuesto práctico, convenientemente caracterizado, a partir de hojas del mapa topográfico nacional:
    - Explicar por qué no casan las cuadrículas UTM al superponer cuatro hojas: dos de ellas consecutivas con las dos hojas adyacentes al norte o sur.
    - Calcular distancias geométricas y reducidas en el terreno mencionando la causa de que las longitudes medidas en el mapa no coincidan con las medidas en levantamientos o replanteos.
    - Obtener la orientación real en un punto dado.
    - Leer las coordenadas de un punto en sistema UTM y transformarlas en coordenadas geográficas o viceversa, comprobando la transformación con su lectura en el plano.
  - CE2.3** Explicar la estructura y referencias de la red geodésica española.
  - CE2.4** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, en el que se aporta documentación gráfica de una zona (fotos, planos u otros):
    - Determinar las principales irregularidades y accidentes naturales o artificiales para su levantamiento.

- Determinar zonas de desplazamiento posible por campo y zonas impracticables.
- Determinar vértices de redes existentes y posibles apoyos del trabajo de campo para el levantamiento del terreno.

**CE2.5** En un supuesto práctico debidamente caracterizado en el que se aporta documentación gráfica de una construcción (fotos, planos u otros), determinar sus alineaciones y elementos principales para su levantamiento, en función de distintos supuestos de actuación proyectada sobre la misma.

**C3:** Diseñar el operativo de campo necesario para el levantamiento de terrenos o construcciones determinando los métodos, procedimientos, itinerarios, croquis, tolerancias y secuencia operativa.

**CE3.1** Explicar procedimientos y métodos planimétricos empleados en levantamientos, precisando correcciones y comprobaciones asociadas.

**CE3.2** Explicar procedimientos y métodos altimétricos empleados en levantamientos, precisando correcciones y comprobaciones asociadas.

**CE3.3** Describir métodos y procedimientos de medida directa en levantamiento de construcciones.

**CE3.4** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, seleccionar métodos y procedimientos para el levantamiento de terrenos y construcciones de características y precisión dadas.

**CE3.5** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, establecer los errores de un proceso de medida del que se conoce la precisión de los equipos empleados, estableciendo los errores de las operaciones individuales, componiéndolos, y calculando el error total del proceso.

**CE3.6** Describir función y contenidos de croquis de levantamientos de terrenos y construcciones.

**CE3.7** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, determinar esquemas e itinerarios que concreten métodos y procedimientos, tanto planimétricos como altimétricos, a partir de documentación gráfica que incluya vértices de redes existentes y posibles apoyos del trabajo de campo.

**CE3.8** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, elaborar croquis de construcciones alineaciones y elementos principales de construcciones para distintos supuestos de actuación proyectada, a partir de documentación gráfica presentada.

**CE3.9** Describir la secuencia operativa de levantamientos taquimétricos, altimétricos y directos.

**C4:** Evaluar equipos topográficos de medida y señalización por su adecuación a trabajos de campo considerando las propiedades de los mismos y la naturaleza del levantamiento.

**CE4.1** Clasificar los equipos de medida según sus funciones y principios de funcionamiento.

**CE4.2** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, dados distintos tipos de equipos de medida y útiles presentados:

- Reconocerlos y describir sus funciones.
- Determinar la precisión teórica de los distintos tipos y gamas de los equipos de medida presentados.
- Establecer el ámbito de aplicación de distintos equipos de medida y útiles presentados.

**CE4.3** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, definido por las características de un terreno o construcción a levantar, comparar y seleccionar equipos de medida según el grado de precisión requerido.

**C5:** Operar con equipos topográficos de medida y registro, verificando necesidad de calibración e impartiendo instrucciones a portamiras.

**CE5.1** Describir métodos de lectura, toma de datos, corrección y comprobación para distintos equipos de medida directa e indirecta.

**CE5.2** En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Identificar y describir función de las distintas partes de instrumentos y útiles topográficos presentados.
- Estacionar y orientar un instrumento topográfico de medida indirecta presentado.
- Posicionar un Sistema de posicionamiento global (G.P.S.).
- Comprobar el estado de un equipo topográfico presentado y juzgar la necesidad de calibración o reparación para una tolerancia dada.
- Obtener datos corregidos y comprobados, con instrumentos presentados y métodos establecidos, precisando instrucciones a portamiras.
- Almacenar datos en distintos soportes presentados.

**C6:** Integrar y conciliar los objetivos de seguridad, salud y ambientales, con los de producción, valorando frecuencia y gravedad de los riesgos y formulando criterios de prevención o de actuación en caso de accidente.

**CE6.1** Identificar los riesgos laborales y ambientales asociados a los trabajos de campo de levantamientos de terrenos y construcciones y clasificarlos por su frecuencia y por la gravedad de sus consecuencias.

**CE6.2** En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un levantamiento y su respectivo plan de trabajo, analizar los riesgos laborales que comportan las operaciones y el entorno planteados, formulando criterios específicos de prevención.

**CE6.3** Identificar criterios básicos de respuesta para los accidentes más frecuentes.

**CE6.4** Relacionar medidas de prevención para los riesgos laborales y ambientales asociados al trabajo de campo.

**CE6.5** Identificar y describir equipos de protección individual y medios de protección colectiva que puedan ser utilizados en los trabajos de campo.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.4 y CE2.5. C3 respecto a CE3.4, CE3.5, CE3.7 y CE3.8. C4 respecto a CE4.2 y CE4.3. C5 respecto a CE5.2. C6 respecto a CE6.2.

### Otras Capacidades:

Coordinarse activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento.

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

## Contenidos

### 1 Bases de cálculo en topografía

Unidades de medida utilizadas en topografía, transformaciones.

Razones trigonométricas; clases de ángulos horizontales y verticales; desniveles, pendientes y taludes; distancia natural, geométrica y reducida.

Sistemas de coordenadas, transformaciones.

Errores en topografía, composición de errores.

Escalas numéricas, transformaciones de longitudes y superficies.

## 2 Interpretación de planos

Sistema diédrico de representación: aplicación a la representación de construcciones.

Sistema acotado de representación: aplicación a la interpretación del relieve.

Mapas y planos: escalas, orientación, caracterización de puntos y superficies de terrenos, caracterización de construcciones, información complementaria.

Sistemas de referencia geodésicos; conceptos de geoide, elipsoide; coordenadas geográficas y coordenadas en proyección UTM; proyecciones cartográficas; transformaciones.

La Red Geodésica Nacional, tipos de redes.

## 3 Levantamientos de terrenos y construcciones

Clasificación: geodésicos, topográficos, lineales, de construcciones para rehabilitación, reforma o demolición; directos, taquimétricos, altimétricos, fotogramétricos y de posicionamiento por satélite.

Objetivos: elementos de la realidad a representar directamente o mediante simbología, tolerancias.

Procedimientos y técnicas: medida directa, taquimetría, altimetría, fotogrametría, posicionamiento por satélite, realización de planos.

Ámbitos de aplicación.

Fases: trabajo de campo y de gabinete.

Fuentes de información en topografía: organismos cartográficos, series de producción cartográfica y fotografía aérea; sistemas de información geográfica; reconocimientos de campo; otros recursos topográficos: aplicaciones y bases de datos informáticas, fuentes complementarias.

Factores de innovación tecnológica y organizativa en trabajos de campo de levantamientos de terrenos y construcciones: materiales innovadores de reciente implantación; técnicas y sistemas organizativos innovadores de reciente implantación; útiles, herramientas e instrumentos innovadores de reciente implantación; aplicaciones y equipos informáticos innovadores de reciente implantación.

## 4 Planimetría

Radiación: ámbito de aplicación, errores, distancia máxima de radiación, cálculo de coordenadas, comprobaciones.

Poligonación: ámbito de aplicación, tipos de itinerarios, errores, tolerancia, compensación, cálculo de coordenadas, comprobaciones.

Intersección: ámbito de aplicación, tipos de intersecciones, errores, tolerancia, cálculo de coordenadas, comprobaciones; casos particulares.

Redes G.P.S.: ámbito de aplicación, tipos de redes.

## 5 Altimetría

Nivelación geométrica o por alturas: ámbito de aplicación, tipos de itinerarios, errores, tolerancia, compensación, cálculo de coordenadas, comprobaciones.

Nivelación trigonométrica o por pendientes: ámbito de aplicación, tipos de itinerarios, errores, tolerancia, compensación, cálculo de coordenadas, comprobaciones.

Nivelación G.P.S.: ámbito de aplicación, tipos de redes.

## 6 Taquimetría

Ámbito de aplicación, métodos de enlace de estaciones.

## 7 Equipos en topografía

Clasificación y funciones: instrumentos topográficos (cintas métricas, distanciómetros, niveles, plomadas, estación total, receptores de posicionamiento por satélite, libretas colectoras de datos); útiles topográficos (equipos de telecomunicación (voz y datos), plomadas, niveles, trípodes, escuadras, elementos de señalización).

Partes y principios de funcionamiento.

Precisión y calibración.

Ámbito de aplicación.

## 8 Riesgos laborales y ambientales en trabajos de campo de levantamientos y replanteos

Legislación relativa a prevención y a seguridad y salud en obras de construcción.

Accidentes laborales: tipos, causas, efectos y estadísticas.

Riesgos laborales y ambientales; medidas de prevención.

Procedimientos de actuación y primeros auxilios en casos de accidente.

Equipos de protección individual: tipos y criterios de utilización.

Medios auxiliares y de protección colectiva en obra.

Señalización de obras.

## 9 Ejecución de trabajos de campo de levantamientos de terrenos y construcciones

Reconocimiento previo, elección y señalización de puntos de apoyo, elección de las referencias básicas de las construcciones.

Planificación del trabajo: elección de métodos, procedimientos y secuencia de operaciones; croquización de itinerarios; croquización de construcciones; definición de medidas de prevención de riesgos laborales.

Toma de datos: reconocimiento de instrumentos y comprobaciones rutinarias; estacionamiento de instrumentos; lecturas, comprobaciones y correcciones, instrucciones a portamiras; croquis del levantamiento.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Aula técnica de 45 m<sup>2</sup>

Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1.-Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de trabajos de campo para levantamientos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico, Diplomado, Arquitecto Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional

- Experiencia profesional de un mínimo de 5 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.-Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 2

### Trabajo de gabinete para levantamientos

Nivel:	3
Código:	MF0878_3
Asociado a la UC:	UC0878_3 - Realizar trabajos de gabinete para levantamientos
Duración (horas):	210
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar los distintos tipos de trabajos de gabinete en levantamientos de terrenos y construcciones, comparando sus ámbitos de aplicación respectivos y los procedimientos que emplean, y ordenando su desarrollo.
- CE1.1** Clasificar los levantamientos de terrenos y construcciones según sus objetivos y procedimientos.
  - CE1.2** Describir objetivos y grado de precisión de los levantamientos de terrenos y construcciones.
  - CE1.3** Resumir procedimientos y técnicas empleadas en los levantamientos de terrenos y construcciones.
  - CE1.4** Comparar los distintos tipos de levantamientos de terrenos y construcciones según su ámbito de aplicación.
  - CE1.5** Describir las fases y el desarrollo de los levantamientos de terrenos y construcciones.
  - CE1.6** Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de gabinete de levantamiento de terrenos y construcciones, valorando su repercusión.
- C2:** Analizar los distintos tipos de representaciones de construcción, precisando sus objetivos, comparando los sistemas de representación, escalas, simbología, rotulación y acotación que emplean, y describiendo la información complementaria que deben incorporar.
- CE2.1** Clasificar las representaciones de construcción según sus objetivos, sistemas de representación y escalas.
  - CE2.2** Describir objetivos de los distintos tipos de representaciones de construcción.
  - CE2.3** Comparar los sistemas de representación diédrico y de planos acotados, precisando su ámbito de aplicación.
  - CE2.4** Explicar qué son los puntos y líneas de ruptura y por qué deben considerarse.
  - CE2.5** Precisar las escalas más frecuentes en proyectos de edificación y obra civil, especificando su ámbito de aplicación.
  - CE2.6** Justificar la necesidad de la simbología, rotulación y acotación, relacionándola con el tipo de representación.
  - CE2.7** Describir la información complementaria que deben incorporar distintos tipos de representaciones: situación, orientación, leyendas, cuadros de texto, cartelas.

**C3:** Producir la representación gráfica de terrenos y construcciones definidos por modelos numéricos, croquis o planos, aplicando codificación, escalas y formatos establecidos, y organizando su archivo.

**CE3.1** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, representar en el sistema diédrico un prisma o cilindro recto dado por su base y el plano al que pertenece, abatir esta sobre el plano horizontal y hallar las sombras del prisma o cilindro propias y arrojadas sobre los planos del diedro para iluminación solar o puntual.

**CE3.2** En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una construcción dada, presente o definida mediante maqueta, representarla mediante dibujos o croquis con las siguientes condiciones:

- Obteniendo las tres vistas.
- Obteniendo su planta y/o la sección a través de un plano determinado y mediante uno de los sistemas de re-presentación dados.

**CE3.3** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, dibujar la planta de un terreno a partir de modelos numéricos y para escalas dadas, utilizando material de dibujo y/o aplicaciones informáticas.

**CE3.4** En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un terreno dado por su plano topográfico, sobre el que discurre una infraestructura lineal dada por la traza de su eje en planta, dibujar utilizando material de dibujo y/o aplicaciones informáticas, y para escalas horizontal y vertical diferentes:

- El perfil longitudinal, distinguiendo los bordes de taludes.
- Los perfiles transversales a distancias especificadas.

**CE3.5** En un caso práctico debidamente caracterizado de realización de un plano de un terreno o de una construcción, par-tiendo de los croquis y dibujos del terreno o construcción a representar:

- Completar la composición del plano, ajustando las escalas previstas y ordenando los croquis o dibujos según la práctica establecida.
- Completar la codificación del plano, utilizando el convenio habitual y representando la leyenda.
- Completar la rotulación del plano, planteando variaciones permitidas y ajustándose a la normativa de aplicación.
- Completar la acotación de un plano de construcción dado ajustándose a la normativa de aplicación.
- Completar la información complementaria, incorporando esquemas de ubicación, orientación, cuadros alfanu-méricos, simbología y cartelas.
- Establecer y relacionar las capas necesarias para organizar la información mediante aplicación informática, permitiendo su almacenamiento, consulta e intercambio.

**CE3.6** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, codificar perfiles longitudinales y transversales a partir de información dada en la planta de una infraestructura dada.

**C4:** Realizar y presentar cálculos sistemáticamente relativos a registros de trabajos de campo y a cubriciones de tierras, curvimetrías, planimetrías y cuencas visuales.

**CE4.1** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, establecer un modelo numérico del terreno:

- Extrayendo el contenido de un soporte electrónico resultado del trabajo de campo de un levantamiento, utilizan-do el croquis del mismo y ordenando registros.

- Calculando y compensando errores, comprobando que no superan las tolerancias establecidas.
- Valorando la necesidad de volver a realizar trabajo de campo y determinando coordenadas.

**CE4.2** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, calcular la superficie de un perfil transversal presentado, con escalas horizontal y vertical distintas, utilizando medios de dibujo manual y/o aplicaciones informáticas.

**CE4.3** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar y presentar desglosado el cálculo del movimiento de tierras de una infraestructura lineal, conociendo las superficies de desmonte y terraplén correspondientes a secciones transversales.

**CE4.4** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, determinar la cuenca visual de un punto situado en un plano topográfico, y medir su superficie.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto a CE3.3, CE3.4, CE3.5 y CE3.6. C4 respecto a CE4.1 y CE4.3.

### Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Argumentar la información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa a las personas adecuadas en cada momento.

## Contenidos

### 1 Trabajos de gabinete en levantamientos de terrenos y construcciones

Clasificación: interpretación y corrección del trabajo de campo (interpretación de croquis, detección de fallos, compensación de errores, cálculo de coordenadas, comprobaciones); desarrollo gráfico (croquis, modelos digitales del terreno, cartografía digital); cálculos (movimientos de tierras, trazados de obras lineales, curvimetrías y planimetrías, cuencas visuales); restitución fotogramétrica.

Objetivos: elementos de la realidad a representar directamente o mediante simbología; grado de precisión.

Ámbitos de aplicación.

Desarrollo de los trabajos: etapas.

Libretas colectoras de datos: tipos y funciones; memoria y aplicaciones; ámbito de utilización.

Factores de innovación tecnológica y organizativa en trabajos de gabinete de levantamientos de terrenos y construcciones: materiales innovadores de reciente implantación; técnicas y sistemas organizativos innovadores de reciente implantación; útiles, herramientas e instrumentos innovadores de reciente implantación; aplicaciones y equipos informáticos innovadores de reciente implantación.

### 2 Representaciones de construcción y perfiles del terreno y de obras lineales

Clasificación: tipos de representaciones (croquis, esquemas, dibujos, planos, fotocomposiciones, presentaciones y maquetas); tipos de planos (planos de situación, planos generales, planos de detalle); plantas, alzados, secciones, perfiles longitudinales y transversales, perspectivas.

Objetivos: elementos del proyecto a representar, directamente o mediante simbología; situación, ejecución, predefinición, visualización, presentación.

Curvimetrías y planimetrías.

Escalas. Simbología. Rotulación. Acotación. Orientación.

Información complementaria: función, cartelas, cuadros de texto.

Sistema diédrico: representación de formas poliédricas elementales y cilindros; proyección frontal y de perfil.

Sistema de planos acotados: representación de superficies y terrenos; perpendicularidad entre recta y plano; intersección de recta y plano; curvas de nivel ( puntos y líneas de ruptura); cuencas visuales.

Trazado de obras lineales: planta, alzado, coordinación entre planta y alzado; sección transversal.

Perfiles longitudinales: escalas horizontales y verticales, simbología, rotulación; información complementaria (diagramas de curvatura y peralte, distancias).

Perfiles transversales: escalas, distancias entre perfiles, simbología, rotulación; información complementaria (peralte, sobreeanchos y otros).

### 3 Aplicaciones informáticas de cálculo utilizadas en levantamiento de terrenos y construcciones

Gestión de formatos de importación y exportación, organización en hojas, fórmulas de explotación de datos.

Presentación de resultados.

### 4 Aplicaciones informáticas de modelización digital del terreno

Gestión de formatos de intercambio, entrada y explotación de datos, definición de curvas de nivel, acotación, introducción de trazados, representación de perfiles longitudinales y transversales, cálculo de cubicaciones.

Presentación de resultados, salida gráfica.

### 5 Aplicaciones informáticas de geometría de obras lineales

Gestión de formatos de intercambio, introducción del modelo digital del terreno, introducción de trazados, representación de perfiles longitudinales y transversales, cálculo de cubicaciones.

Presentación de resultados, salida gráfica.

### 6 Aplicaciones de diseño asistido por ordenador

Gestión de formatos de importación y exportación, sistemas de coordenadas, estructura de dibujos, (entidades, sólidos, bloques, objetos, texto, capas), escalas, unidades, funciones de dibujo, funciones de cálculo, acotaciones, relleno, coloreado.

Administración de salida gráfica.

### 7 Ejecución de trabajos de gabinete de levantamientos de terrenos y construcciones

Extracción de datos de la libreta colectora: detección de fallos, compensación de errores, cálculo de coordenadas, comprobaciones.

Introducción de datos en aplicaciones de cálculo o de modelización digital del terreno.

Explotación de datos.

Interpolación de curvas.

Representación de planos de terrenos y construcciones: croquis, planos, cartografía digital.

Introducción de trazados en aplicaciones de geometría de obras lineales o de modelización digital del terreno.

Representación de perfiles.

Cálculo de cubicaciones.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Aula técnica de 45 m<sup>2</sup>

Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1.-Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la realización de trabajos de gabinete para levantamientos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico, Diplomado, Arquitecto Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional
- Experiencia profesional de un mínimo de 5 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.-Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 3

### Replanteos de proyectos y obras

Nivel:	3
Código:	MF0879_3
Asociado a la UC:	UC0879_3 - Realizar replanteos de proyectos
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

#### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar los trabajos de replanteo realizados en los distintos tipos de proyectos de construcción y otras actividades con incidencia territorial, comparando los procedimientos que emplean y ordenando su desarrollo.
- CE1.1** Describir objetivos de los trabajos de replanteo.
  - CE1.2** Clasificar los proyectos y obras por el grado de precisión que exige su replanteo.
  - CE1.3** Clasificar los elementos de una obra por el grado de precisión que exige su replanteo.
  - CE1.4** Describir abreviadamente procedimientos y técnicas empleadas en los trabajos de replanteo, distinguiendo condicionantes específicos de distintos tipos de proyectos, tanto de construcción como de otras actividades.
  - CE1.5** Describir las fases y el desarrollo de los replanteos de obra.
  - CE1.6** Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de replanteo de proyectos y obras, valorando su repercusión.
- C2:** Analizar las unidades que integran la ejecución de las obras de construcción, describiendo la estructura jerárquica que las regula y cuándo y por quién se ejecutan.
- CE2.1** Relacionar los capítulos habituales que comporta la ejecución de un proyecto de edificación y otro de urbanización, determinando su desarrollo y las relaciones temporales que las ligan, y comparando ambos casos.
  - CE2.2** Describir las funciones y características principales de las distintas clases y tipos de infraestructuras civiles.
  - CE2.3** Explicar la estructura jerárquica que regula las obras en la parte de la contrata (operarios, jefes de equipo, capataces, encargados, encargado general, jefe de producción, jefe de obra, gerente en U.T.E.), precisando en qué nivel desarrollaría su labor profesional.
  - CE2.4** Explicar la estructura jerárquica que regula las obras en la parte de la propiedad (coordinador en materia de seguridad y salud, dirección facultativa, promotor).
  - CE2.5** Describir la organización de una oficina o departamento técnico estándar, precisando las funciones que desempeñan en obra las oficinas y asistencias técnicas de topografía, tanto de parte de la propiedad como de parte de la contrata.
  - CE2.6** Identificar las instalaciones provisionales, los medios auxiliares y de protección colectiva habituales en obras tipo de edificación y urbanización.

- C3:** Diseñar el operativo de replanteo, identificando los elementos a replantear, seleccionando los puntos, alineaciones, niveles y rasantes que los definen y elaborando un croquis de replanteo.
- CE3.1** Diferenciar los tipos y fases de elaboración de documentos técnicos (proyecto básico, proyecto de ejecución, proyecto modificado, plan de obra, croquis complementario de obra y otros).
- CE3.2** Describir procedimientos y métodos planimétricos empleados en taquimetría.
- CE3.3** Describir procedimientos y métodos altimétricos empleados en taquimetría y nivelación.
- CE3.4** En un supuesto práctico debidamente caracterizado por los documentos de proyecto y plan de obra (memoria, planos, pliegos de condiciones, mediciones, estudio de seguridad y salud y otros):
- Extraer la información relacionada con replanteos de obra.
  - Elaborar croquis que incluyan las principales referencias de replanteo de las obras a partir del documento de planos.
  - Realizar el cálculo del replanteo de los elementos de la obra utilizando aplicaciones informáticas.
  - Establecer los errores del proceso de replanteo conociendo la precisión de los equipos disponibles, estableciendo los errores de las operaciones individuales que la componen, y calculando el error total del proceso.
  - Establecer la secuencia operativa de trabajos para el replanteo de las obras, adaptándola sus procesos constructivos.
- C4:** Evaluar equipos topográficos de medida y señalización por su adecuación a trabajos de replanteo considerando las propiedades de los mismos y la naturaleza de las obras.
- CE4.1** En un supuesto práctico debidamente caracterizado:
- Determinar la precisión teórica de distintos tipos y gamas de equipos de medida presentados.
  - Establecer el ámbito de aplicación de distintos equipos de medida y señalización presentados.
  - Comparar y seleccionar equipos de medida para un trabajo de replanteo definido por las características de la obra a replantear y por el grado de precisión requerido.
- C5:** Operar con equipos topográficos de replanteo, verificando necesidad de calibración, impartiendo instrucciones a portamiras, y señalizando puntos y alineaciones.
- CE5.1** En un supuesto práctico debidamente caracterizado:
- Comprobar el estado de un equipo topográfico presentado y juzgar la necesidad de calibración o reparación para una tolerancia dada.
  - Estacionar y orientar un instrumento topográfico de medida indirecta presentado.
- CE5.2** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar un trabajo de replanteo con equipos presentados y un grado de precisión establecido:
- Incluyendo comprobación y señalización de puntos y alineaciones.
  - Incluyendo comprobación y señalización de niveles y rasantes.
- CE5.3** En un supuesto práctico debidamente caracterizado realizar el replanteo, incluyendo comprobación y señalización, de bordes de desmontes y terraplenes, con los equipos presentados y un grado de precisión establecido.

**C6:** Integrar objetivos de seguridad y salud con los de producción, valorando frecuencia y gravedad de los riesgos y formulando criterios básicos de prevención o de actuación en caso de accidente.

**CE6.1** Identificar los riesgos asociados a los trabajos de replanteos de obra y clasificarlos por su frecuencia y por la gravedad de sus consecuencias.

**CE6.2** En un supuesto práctico debidamente caracterizado, analizar el riesgo que comportan las operaciones y el entorno planteados en supuestos replanteos de obras y sus respectivos planes de trabajo, formulando criterios específicos de prevención.

**CE6.3** Relacionar medidas de prevención para los riesgos asociados a los trabajos de replanteo.

**CE6.4** Identificar y describir equipos de protección individual y medios de protección colectiva que puedan ser utilizados en los trabajos de replanteo.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C3 respecto a CE3.4. C4 respecto a CE4.1. C5 respecto a CE5.1, CE5.2 y CE5.3.

### Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento.

## Contenidos

### 1 Proyectos y obras de construcción

Clasificación de proyectos y obras: proyectos de explotación de los recursos naturales, planes de ordenación del territorio, obra civil, edificación.

Obras de construcción: generalidades; recursos (materiales, mano de obra, equipos); instalaciones provisionales, medios auxiliares y de protección colectiva; organigramas en obras (propiedad y contrata).

Oficinas técnicas: tipos, organización; oficinas y asistencias técnicas de topografía (funciones en obras para la propiedad y la contrata).

Obras de edificación: clases de obras de edificación; capítulos habituales en obras de edificación (demoliciones y apeos, movimiento de tierras, red de saneamiento enterrado, cimentaciones, estructuras, cerramientos y divisiones, revestimientos y falsos techos, cubiertas, aislamientos e impermeabilizaciones, pavimentos, alicatados y chapados, carpintería de madera, carpintería de aluminio y pvc, cerrajería, vidriería y traslúcidos, instalaciones de electricidad, instalaciones de iluminación, instalaciones de audiovisuales, instalaciones de fontanería, aparatos sanitarios, instalaciones de calefacción, instalaciones de aire acondicionado, instalaciones de gas, ascensores, instalaciones de protección, instalaciones especiales, pinturas y acabados, rehabilitación y restauración); desarrollo temporal de obras de edificación.

Obras de urbanización: clases de obras; capítulos habituales en obras de urbanización (explanaciones, drenajes, firmes, áreas peatonales; muros y obras de defensa, puentes y pasarelas, abastecimiento de agua, saneamiento y depuración de aguas, redes y depósitos de gas, redes eléctricas y centros transformación, alumbrado público, semaforización y red telefónica, redes de riego y fuentes, jardinería y tratamiento del paisaje, mobiliario urbano y juegos infantiles, instalaciones deportivas, señalización y balizamiento); desarrollo temporal de obras de urbanización.

Nociones de obra civil: clases y tipos de obras, funciones; elementos comunes con obras de edificación y urbanización.

## 2 Replanteos de proyectos

Documentación de proyectos relacionada con replanteos: proyecto (memoria, pliegos de condiciones y planos), condiciones y grado de precisión del replanteo, orden de prevalencia, revisiones; plan de obra (planos, secuencia temporal); plan de calidad: criterios de replanteo; plan de seguridad y salud (medios de protección individual y colectiva).

Elementos a replantear: ejes, rasantes, alineaciones paralelas, perpendiculares, bisectrices, curvas, acuerdos.

Objetivos: puntos, cotas, ejes y/o rasantes característicos, grado de precisión.

Procedimientos y técnicas: interpretación de planos de proyecto y ejecución, realización de croquis; replanteo directo, taquimétrico, altimétrico, posicionamiento por satélite.

Ámbitos de aplicación.

Fases: planificación y replanteo en obra; desarrollo de los trabajos de replanteo.

Seguridad en trabajos de replanteos: accidentes laborales (tipos, causas, efectos y estadísticas); riesgos y medidas de prevención en trabajos de replanteos; equipos de protección individual, tipos y criterios de utilización; medios auxiliares y de protección colectiva en obra, señalización de obras.

Factores de innovación tecnológica y organizativa en trabajos de replanteo de proyectos y obras: materiales innovadores de reciente implantación; técnicas y sistemas organizativos innovadores de reciente implantación; útiles, herramientas e instrumentos innovadores de reciente implantación; aplicaciones y equipos informáticos innovadores de reciente implantación.

## 3 Aplicaciones informáticas empleadas en replanteos

Aplicaciones informáticas específicas de replanteos: gestión de formatos de intercambio, introducción del modelo digital del terreno, introducción de la definición geométrica de los elementos de la obra o de los elementos de referencia a replantear, cálculo de coordenadas; presentación de resultados, salida gráfica.

Aplicaciones informáticas de cálculo: gestión de formatos de importación y exportación, organización en hojas, fórmulas de cálculo de coordenadas; presentación de resultados.

## 4 Ejecución de trabajos de replanteo

Análisis de la documentación de proyecto y de los planos, elección de puntos de apoyo, elección de las referencias características a replantear.

Planificación del trabajo: croquis de construcciones y elementos a replantear; elección de métodos, procedimientos y secuencia de operaciones; selección de equipos; comprobación de bases de replanteo, implantación de bases con referencia desaparecida; elección de nuevas bases de aproximación; cálculo de coordenadas de elementos a replantear, evaluación elemental de riesgos, definición de medidas de prevención de riesgos laborales.

Ubicación de puntos, cotas, alineaciones y rasantes: reconocimiento de instrumentos y comprobaciones rutinarias; estacionamiento de instrumentos; lecturas, comprobaciones y correcciones; instrucciones a portamiras; materialización de referencias de replanteo.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Aula técnica de 45 m<sup>2</sup>

Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1.-Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la realización de replanteos de proyectos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico, Diplomado, Arquitecto Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional
- Experiencia profesional de un mínimo de 5 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2.-Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.