

## ANEXO X

## Juzgados de Vigilancia Penitenciaria

	Número Juzgados Vigilancia Penitenciaria	Número Juzgado Penal Ordinario	Con jurisdicción en las provincias:
Madrid . . . . .	5	–	Ámbito de la provincia.
Total . . . . .	43	2	

## ANEXO XII

## Juzgados de lo Mercantil

	Número Juzgados Mercantiles	Jurisdicción
<i>Asturias</i>		
Oviedo. . . . .	2	Ámbito provincial.
<i>Illes Balears</i>		
Palma de Mallorca . . . . .	2	Ámbito provincial.
Total . . . . .	69	

## MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

- 13821** *CORRECCIÓN de errores de la Orden ITC/1968/2007, de 2 de julio, por la que se actualiza el sistema de determinación automática de precios máximos de venta, antes de impuestos, de los gases licuados del petróleo envasados y se modifican determinadas disposiciones en materia de hidrocarburos.*

Advertido error en el texto de la Orden ITC/1968/2007, de 2 de julio, por la que se actualiza el sistema de determinación automática de precios máximos de venta, antes de impuestos, de los gases licuados del petróleo envasados y se modifican determinadas disposiciones en materia de hidrocarburos, publicado en el Boletín Oficial del Estado n.º 159, de 4 de julio de 2007, se procede a efectuar la oportuna rectificación:

En la página 28877, columna de la izquierda, en el primer párrafo, quinta línea, donde dice: «... se fijan en 0,167036 €/kg.» debe decir: «...se fijan en 0,173905 €/kg.».

## MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

- 13822** *REAL DECRETO 873/2007, de 2 de julio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de cuatro cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Industrias Extractivas.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tiene por objeto

la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas. Para ello, crea el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, definiéndolo en el artículo 2.1 como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional, a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales, de forma que se favorezca el desarrollo profesional y social de las personas y se cubran las necesidades del sistema productivo.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, tal como indica el artículo 7.1, se crea con la finalidad de facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral. Dicho catálogo está constituido por las cualificaciones identificadas en el sistema productivo y por la formación asociada a las mismas, que se organiza en módulos formativos, articulados en un Catálogo Modular de Formación Profesional.

En desarrollo del artículo 7, se establecieron la estructura y el contenido del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, modificado por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre. Con arreglo al artículo 3.2, según la redacción dada por este último real decreto, el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales permitirá identificar, definir y ordenar las cualificaciones profesionales y establecer las especificaciones de la formación asociada a cada unidad de competencia; así como establecer el referente para evaluar y acreditar las competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia laboral o de vías no formales de formación.

Por el presente real decreto se establecen cuatro nuevas cualificaciones profesionales con su formación asociada, correspondientes a la Familia profesional Industrias Extractivas, que se definen en los Anexos 267, 268, 269 y 270 avanzando así en la construcción del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. Estas cualificaciones profesionales han sido elaboradas por el Instituto Nacional de las Cualificaciones mediante la metodología aprobada por el Consejo General de Formación Profesional, en cuya aplicación se ha contado con la participación y colaboración de los agentes sociales y económicos vinculados al sector, así como con las Comunidades Autónomas y demás Administraciones públicas competentes.

Según establece el artículo 5.1 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, corresponde a la Administración General del Estado, en el ámbito de la competencia exclusiva atribuida al Estado por el artículo 149.1.1.ª y 30.ª de la Constitución Española, la regulación y la coordinación del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, sin perjuicio de las competencias que corresponden a las Comunidades Autónomas y de la participación de los agentes sociales.

Conforme al artículo 7.2 de la misma ley orgánica, se encomienda al Gobierno, previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinar la estructura y el contenido del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y aprobar las cualificaciones que proceda incluir en el mismo, así como garantizar la actualización permanente del mismo. El presente real decreto ha sido informado por el Consejo General de Formación Profesional y por el Consejo Escolar del Estado, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 9.1 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Educación y Ciencia y de Trabajo y Asuntos Sociales, y previa

deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 29 de junio de 2007,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y sus correspondientes módulos formativos, que se incorporan al Catálogo Modular de Formación Profesional, regulado por el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, modificado por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre. Dichas cualificaciones y su formación asociada correspondiente tienen validez y son de aplicación en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. *Cualificaciones profesionales que se establecen.*

Las Cualificaciones profesionales que se establecen corresponden a la Familia Profesional Industrias Extractivas y son las que a continuación se relacionan, ordenadas por niveles de cualificación, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

Operaciones auxiliares en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. Nivel 1: Anexo CCLXVII.

Operaciones auxiliares en plantas de elaboración de piedra natural y de tratamiento y beneficio de minerales y rocas. Nivel 1: Anexo CCLXVIII.

Operaciones en instalaciones de transporte subterráneas en industrias extractivas. Nivel 2: Anexo CCLXIX.

Diseño y coordinación de proyectos en piedra natural. Nivel 3: Anexo CCLXX.

Disposición adicional única. *Actualización.*

Atendiendo a la evolución de las necesidades del sistema productivo y a las posibles demandas sociales, en lo que respecta a las cualificaciones establecidas en el presente real decreto, se procederá a una actualización del contenido de los anexos cuando sea necesario, siendo en todo caso antes de transcurrido el plazo de cinco años desde su publicación.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> de la Constitución Española y al amparo de la disposición final primera, apartado 2, de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, y de la habilitación que confieren al Gobierno el artículo 7.2 y la disposición final tercera de la citada ley orgánica, así como el artículo 9.1 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 2 de julio de 2007.

JUAN CARLOS R.

La Vicepresidenta Primera del Gobierno  
y Ministra de la Presidencia,  
MARÍA TERESA FERNÁNDEZ DE LA VEGA SANZ

**ANEXO CCLXVII****CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: OPERACIONES AUXILIARES EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO**

Familia Profesional: Industrias Extractivas

Nivel: 1

Código: IEX267\_1

**Competencia general:**

Realizar operaciones de apoyo, ayuda y asistencia en la ejecución de perforaciones y sondeos, voladuras, excavación mecanizada, carga, transporte y sostenimiento, tanto en excavaciones subterráneas como a cielo abierto, con aprovechamiento o no de los materiales excavados, atendiendo a las normas de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

**Unidades de competencia:**

UC0854\_1: Realizar operaciones auxiliares en excavaciones y carga.

UC0855\_1: Realizar operaciones auxiliares en voladuras.

UC0856\_1: Realizar operaciones auxiliares en sostenimiento.

UC0857\_1: Realizar operaciones auxiliares en transporte.

UC0858\_1: Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

**Entorno profesional:****Ámbito profesional:**

Desarrolla su actividad profesional como trabajador por cuenta ajena en el área de producción de empresas públicas o privadas de tamaño pequeño, mediano o grande, dedicadas a excavaciones a cielo abierto o subterráneas, con aprovechamiento o no de los materiales excavados. Desempeña actividades de apoyo y de carácter auxiliar, cumpliendo órdenes de los operadores y técnicos de nivel superior, de los cuales recibirá las instrucciones y a los cuales informará. Los trabajadores de explotaciones mineras a cielo abierto o subterráneas deben ser instruidos previamente sobre las normas generales de seguridad y las específicas de su puesto de trabajo.

**Sectores productivos:**

Se ubica en los sectores de industrias extractivas y construcción, tanto a cielo abierto como subterráneas, y, principalmente, en las siguientes actividades productivas: Extracción de minerales energéticos (antracita, hulla, lignito y turba). Extracción de minerales de uranio y torio. Extracción de minerales metálicos. Extracción de minerales no metálicos ni energéticos (piedra, arenas y arcillas, minerales para abonos y productos químicos, sal gema y otros). Perforaciones y sondeos. Demolición y excavaciones. Obras singulares de ingeniería civil en superficie y en altura. Obras singulares de ingeniería civil subterránea (construcción de túneles para carreteras, ferrocarriles, metro y redes de abastecimiento: gas, petróleo, agua y otros, incluidas las redes de sumideros).

**Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:**

Picador de minas.

Peón exterior de minas, canteras y/o pozos de petróleo.

Peón de obras públicas, en general.

Peón en minas de interior.

Ayudante minero.

Ayudante de sondeos.

Ayudante de operador de perforadora.

Ayudante de artillero / barrenista.

**Formación asociada: (360 horas)****Módulos Formativos**

MF0854\_1: Operaciones auxiliares en excavación y carga. (90 horas)

MF0855\_1: Operaciones auxiliares en voladuras. (60 horas)

MF0856\_1: Operaciones auxiliares en sostenimiento. (90 horas)

MF0857\_1: Operaciones auxiliares de transporte en excavaciones subterráneas o a cielo abierto. (90 horas)

MF0858\_1: Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. (30 horas)

**UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN EXCAVACIONES Y CARGA**

Nivel: 1

Código: UC0854\_1

**Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar los equipos de protección individual y colectivas, herramientas, útiles, accesorios y materiales necesarios y adecuar el área de trabajo para realizar con eficacia y seguridad las operaciones de perforación, excavación mecanizada y carga, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR1.1 Los riesgos específicos de las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga, a cielo abierto o subterráneas, se reconocen y se adoptan las medidas de seguridad establecidas en cada caso, cumpliendo rigurosamente las instrucciones recibidas y lo establecido en las disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR1.3 La señalización y balizamiento del área de trabajo para las operaciones de perforación y excavación mecanizada y carga se realizan siguiendo las instrucciones del operador.

CR1.4 Las herramientas, accesorios y materiales se preparan y transportan al frente de trabajo, informando al jefe de equipo de aquellos que falten o estén defectuosos, para su reposición.

CR1.5 Las distintas herramientas, útiles y maquinaria a utilizar se ordenan y disponen para su utilización, conforme a la secuencia de las operaciones a realizar, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

RP2: Manejar el martillo picador, rompedor y la perforadora manual, para realizar operaciones auxiliares de perforación, sondeos y excavación manual, siguiendo las indicaciones del operador de perforación o sondeo y cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.

CR2.1 Los circuitos se purgan, regulando la presión del agua y/o aire, y se comprueban los niveles de engrase, siguiendo lo establecido en los manuales de operación y mantenimiento e instrucciones recibidas.

CR2.2 El perfecto estado del martillo se comprueba, poniéndolo en marcha y verificando que todos los componentes responden correctamente.

CR2.3 El martillo picador y el rompedor se aplican al material a arrancar con el ángulo de ataque adecuado para conseguir el fin establecido y siguiendo el manual de utilización particular de cada equipo.

CR2.4 Se acopla en operaciones con la perforadora manual la barrena (integral o con su boca de perforación incorporada) al equipo de perforación, comprobando que es la

adecuada a la longitud de perforación y que el desgaste del elemento de corte permite la perforación.

CR2.5 El equipo perforador previamente montado, posicionado y en operación, se mantiene con los parámetros de perforación fijados por el responsable (dirección, empuje, velocidad de perforación, caudal de agua) de forma que la perforación sea óptima, evitando atascos y deterioros en los barrenos y procurando que la emisión de polvo sea mínima.

CR2.6 Al finalizar la perforación se realiza la limpieza del tiro, quedando perfectamente limpio y dispuesto para posteriores usos, según las instrucciones recibidas.

CR2.7 Las actividades de perforación y excavación manual se realizan prestando atención especial a la posible caída de rocas y niveles de ruido y polvo.

CR2.8 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel del martillo picador o rompedor y de la perforadora manual se realizan, según lo establecido en el manual de funcionamiento de los equipos y siguiendo las instrucciones de los operadores, en su caso.

RP3: Asistir en el posicionamiento, preparación, desplazamiento y operación de los equipos de perforación, excavación mecanizada y carga, para realizar con eficacia la actividad programada, siguiendo las indicaciones del operador y cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.

CR3.1 Se indica al operador cualquier incidencia u obstáculo en el área de emplazamiento y se mantiene el área de riesgo libre de personas, durante la maniobra de emplazamiento y desplazamiento del equipo.

CR3.2 Se ayuda en su fijación y estabilización, siguiendo las instrucciones del operador en las operaciones de colocación de la maquinaria de perforación y excavación mecanizada.

CR3.3 Los elementos auxiliares de los equipos de excavación se preparan y ordenan, comprobando mediante inspección visual que se encuentran en perfecto estado para su uso.

CR3.4 Se asiste en la conexión, colocación y comprobación visual de las redes de suministro (agua, aire comprimido y electricidad) antes de la puesta en funcionamiento del equipo.

CR3.5 El material auxiliar y de desgaste (picas, barrenas y cuchillas de corte) se prepara y almacena en el lugar asignado para asegurar que la excavación se realiza con eficacia y seguridad.

CR3.6 Las operaciones cambio y reposición de material auxiliar y de desgaste se realizan siguiendo las instrucciones del operador.

CR3.7 Se asiste en las operaciones de desatascado y limpieza del circuito en la evacuación y transporte del material excavado.

CR3.8 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los equipos de perforación y excavación mecanizada y carga se realizan o se colabora en su realización, según lo establecido en el manual de funcionamiento de los equipos y siguiendo las instrucciones de los operadores.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Martillo picador. Martillo rompedor. Equipos de perforación manuales. Equipos auxiliares. Útiles de equipos de excavación: picas, barrenas, punterolas, bocas de perforación. Elementos de medida: niveles, plomadas, flexómetros. Útiles y herramientas varias: llaves de cadena, martillos, palas. Sistemas de amarre y sujeción de cargas. Equipos manuales de carga y elevación: gatos, tráctel, polipasto y otros. Equipos de protección individual. Elementos de señalización y control.

#### **Productos y resultados:**

Equipos auxiliares, herramientas y útiles de excavación limpios y preparados. Pequeñas excavaciones realizadas con equipos manuales. Perforaciones manuales con los diámetros, inclinaciones y profundidad determinados. Materiales adecuadamente transportados, emplazados y almacenados.

#### **Información utilizada o generada:**

Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento de seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN VOLADURAS**

**Nivel: 1**

**Código: UC0855\_1**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Auxiliar en operaciones de preparación de las voladuras para asegurar la eficacia y seguridad de las mismas, de acuerdo con la normativa vigente en explosivos y las disposiciones internas de seguridad establecidas al respecto y siguiendo las instrucciones del responsable de la voladura.

CR1.1 Los riesgos específicos de las voladuras a cielo abierto o subterráneas se reconocen y se adoptan las medidas de seguridad establecidas en cada caso, cumpliendo rigurosamente las instrucciones recibidas y lo establecido en las disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.2 Los equipos de protección individual a utilizar en las voladuras se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR1.3. El área de trabajo se limpia y se deja libre de obstáculos para la correcta preparación y ejecución de la voladura, siguiendo las instrucciones del responsable de la misma.

CR1.4 Los materiales necesarios para la preparación de la voladura se transportan y depositan en el tajo de la voladura, previamente a la llegada del explosivo, atendiendo al plan diseñado para la voladura.

CR1.5 Las señalizaciones de la voladura establecidas se colocan en toda el área de la voladura, siguiendo las instrucciones del responsable de la misma y en cumplimiento de las disposiciones internas de seguridad.

CR1.6 En la vigilancia del área de la voladura se ayuda en todo momento y hasta el disparo, cumpliendo con las indicaciones dadas por el responsable de la misma.

RP2: Auxiliar en operaciones de descarga y distribución de explosivos y material auxiliar, para garantizar la eficacia en las operaciones posteriores de carga de los barrenos, de acuerdo con la normativa vigente en explosivos y las disposiciones internas de seguridad establecidas al respecto y siguiendo las instrucciones del responsable de la voladura.

CR2.1 El área de descarga de los explosivos se mantiene limpia y libre de obstáculos, retirando aquellos obstáculos que puedan impedir la correcta colocación de los medios de transporte, siguiendo las instrucciones del responsable de la voladura.

CR2.2 Se auxilia al responsable de la voladura, manipulándolos de manera cuidadosa, en las operaciones de descarga de explosivos y accesorios, siempre conservando sus embalajes originales o los autorizados para su transporte, y siguiendo las instrucciones del responsable de la voladura y las disposiciones internas de seguridad.

CR2.3 Se ayuda al el responsable de la voladura, colocando los explosivos y el material auxiliar en los lugares indicados, siguiendo el procedimiento establecido para su manipulación y distribución.

RP3: Auxiliar en operaciones de carga y retacado de los explosivos y limpieza del área de trabajo para agilizar dichas operaciones, siguiendo las instrucciones del responsable de la voladura y atendiendo a la normativa vigente relativa a utilización de explosivos y disposiciones internas de seguridad.

CR3.1 El material utilizado para el retacado de los barrenos se prepara y distribuye de acuerdo con las instrucciones del responsable de la voladura.

CR3.2 La apertura de envases que contengan explosivos se realiza utilizando las herramientas adecuadas y siguiendo los procedimientos establecidos y las instrucciones del responsable de la voladura.

CR3.3 Se ayuda en las operaciones de colocación de los explosivos, colaborando con el responsable de la voladura y siguiendo sus instrucciones.

CR3.4 Se procede a su limpieza, en el caso de existir agua u obstáculos en el barreno, mediante el soplado con aire comprimido y otros procedimientos establecidos por el responsable de la voladura.

CR3.5 El retacado del barreno se realiza, empleando los materiales indicados y siguiendo los procedimientos establecidos por el responsable de la voladura, empleando como útil un atacador homologado.

CR3.6 La carga de la voladura, una vez concluida se realiza la limpieza del área de trabajo, retirando las herramientas utilizadas, los envases, atacadores y residuos generados, depositándolos en los lugares y condiciones establecidos.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Equipos de protección individual, equipos de seguridad. Elementos de señalización. Cables. Equipos de carga de explosivos. Explosivos. Materiales de retacado. Herramientas, útiles, accesorios y materiales.

#### **Productos y resultados:**

Área de trabajo limpia y ordenada. Zona señalizada. Barrenos cargados y retacados.

#### **Información utilizada o generada:**

Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento de seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN SOSTENIMIENTO**

**Nivel: 1**

**Código: UC0856\_1**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar los equipos de protección individual y colectivas, herramientas, útiles, accesorios y materiales necesarios y adecuar el área de trabajo para realizar con eficacia y seguridad las operaciones de sostenimiento, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y disposiciones internas de seguridad.

CR1.1 Los riesgos específicos de las operaciones de sostenimiento a cielo abierto o subterráneo se reconocen y se

adoptan las medidas de seguridad establecidas en cada caso, cumpliendo rigurosamente las instrucciones recibidas y lo establecido en las disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las operaciones de sostenimiento se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR1.3 Las herramientas, accesorios y materiales se preparan y transportan al frente de trabajo, informando al jefe de equipo de aquellos que falten o estén defectuosos, para su reposición.

CR1.4 Las distintas herramientas, útiles y maquinaria a utilizar se ordenan y disponen para su utilización conforme a la secuencia de las operaciones a realizar, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR1.5 La limpieza de los equipos y herramientas utilizados durante las operaciones se realiza siguiendo las instrucciones recibidas.

CR1.6 Las herramientas y los instrumentos de medición empleados se colocan en sus respectivos envases o cajas para garantizar su buen estado de conservación.

RP2: Asistir en las operaciones de sostenimiento del hueco excavado mediante cuadros de madera y metálicos para contribuir a la realización del sostenimiento con eficacia y seguridad, siguiendo instrucciones y cumpliendo las normas de seguridad.

CR2.1 Las diferentes piezas constituyentes de la unidad de sostenimiento de madera se cortan a la medida establecida y siguiendo las instrucciones recibidas.

CR2.2 Se asiste al operador aportando, presentando y sujetando los diferentes elementos.

CR2.3 Se asiste en la colocación de cuadros y cerchas metálicos al operador aportando, presentando y sujetando los diferentes elementos en la colocación y ajuste de las piezas de madera.

CR2.4 La unión longitudinal de cuadros y cerchas y el relleno del trasdós de los elementos de sostenimiento se realiza siguiendo las instrucciones recibidas.

RP3: Auxiliar en las operaciones de sostenimiento del hueco excavado mediante bulonado y hormigón proyectado (gunitado), para contribuir a la realización del sostenimiento con eficacia y seguridad, siguiendo instrucciones y cumpliendo las normas de seguridad.

CR3.1 Se auxilia, aportando y presentando los diferentes elementos, siguiendo las instrucciones del operador en la colocación y fijación de los bulones.

CR3.2 Los componentes necesarios, se suministran siguiendo las instrucciones del operador en la preparación de la gunita y del hormigón de inyección.

CR3.3 Se auxilia suministrando y colocando sus elementos, siguiendo las instrucciones del operador en las operaciones de colocación de los mallazos metálicos.

CR3.4 Se asiste en la colocación de los equipos y el suministro del hormigón y materiales necesarios, siguiendo las instrucciones del operador durante las operaciones de gunitado.

CR3.5 Se asiste realizando la operación según el procedimiento establecido y siguiendo las instrucciones del operador durante la retirada y limpieza de los equipos de gunitado y bulonaje.

CR3.6 Se auxilia colocando las piezas en los lugares señalados y aportando los materiales necesarios para su fijación y estabilidad, según las instrucciones del operador en el entibado y desentibado de los elementos de sostenimiento hidráulicos.

RP4: Colocar elementos de drenaje e impermeabilización del terreno para proteger y mejorar la estabilidad en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, siguiendo instrucciones y cumpliendo las normas de seguridad.

CR4.1 Los elementos de recogida, taponamiento y conducción para el agua se colocan siguiendo instrucciones del operador.

CR4.2 Los taponamientos (con hormigón, llaves u otros) de tiros se colocan, siguiendo las instrucciones del operador, asegurándose de que no se produzcan fugas.

CR4.3 Las láminas drenantes se colocan, fijándolas y adaptándolas al terreno, siguiendo las instrucciones del operador, asegurándose de que no se produzcan fugas.

CR4.4 La superficie del terreno se regulariza, aplicando mortero o hormigón en caso necesario, hasta que quede perfectamente liso para la posterior aplicación de las láminas de impermeabilización.

CR4.5 Las láminas de impermeabilización se colocan mediante la aplicación de resinas y materiales bituminosos, siguiendo las instrucciones del operador, asegurándose de que quedan perfectamente adaptadas al terreno.

CR4.6 La inyección de lechadas, mortero o resinas se realiza siguiendo las instrucciones del operador, asegurándose de su distribución uniforme en la zona a tratar.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Bulones, resinas y cementos. Cuadros metálicos y/o de madera. Cerchas, grapas, tresillones, parrillas, madera, malla. Empernadoras. Gunitadoras. Máquina de proyectar hormigón o mortero. Mampostas de fricción e hidráulicas. Sistemas de inyección. Láminas de drenaje. Láminas de impermeabilización. Tuberías drenantes. Llaves de taponado de tiros. Herramientas, útiles, accesorios y materiales. Equipos de protección individual, equipos de protección colectiva.

#### **Productos y resultados:**

Terrenos estabilizados y consolidados. Áreas drenadas e impermeabilizadas.

#### **Información utilizada o generada:**

Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento de seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones Internas de Seguridad.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 4: REALIZAR OPERACIONES AUXILIARES EN TRANSPORTE**

**Nivel: 1**

**Código: UC0857\_1**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar los equipos de protección individual y colectiva, herramientas, útiles, accesorios y materiales necesarios y adecuar el área de trabajo para realizar con eficacia y seguridad las operaciones de transporte, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR1.1 Los riesgos específicos de las operaciones de transporte a cielo abierto o subterráneas se reconocen y se adoptan las medidas de seguridad establecidas en cada caso, cumpliendo rigurosamente las instrucciones recibidas y lo establecido en las disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos de las operaciones de transporte se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR1.3 La señalización y balizamiento del área de trabajo específica para las operaciones de transporte se realiza siguiendo las instrucciones del operador.

CR1.4 Las herramientas, accesorios y materiales se preparan transportando al lugar de trabajo, informando al jefe de equipo de aquellos que falten o estén defectuosos, para su reposición.

CR1.5 Las distintas herramientas, útiles y maquinaria a utilizar se ordenan y disponen para su utilización conforme a la secuencia de las operaciones a realizar, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR1.6 El estado de los sistemas de seguridad de los medios de transporte se comprueba (alarmas, señalización, sistemas de iluminación, extintores, máscaras de CO en su caso y otros elementos de seguridad) poniendo en conocimiento del operador o responsable de la máquina cualquier anomalía detectada.

RP2: Asistir en la preparación, instalación y mantenimiento de vías y pistas, para permitir la circulación de trenes y otros vehículos de transporte, siguiendo las instrucciones recibidas y cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.

CR2.1 La superficie donde haya que instalar la vía se prepara, realizando los rebajes y nivelaciones necesarios, utilizando las herramientas y utillaje requeridos para que la rasante quede convenientemente lisa, nivelada y en cota, siguiendo las instrucciones del operario.

CR2.2 Las traviesas se sitúan sobre el suelo, a la distancia señalada y con el peralte y pendiente indicado, siguiendo las instrucciones del operario.

CR2.3 Se asiste al operario en el clavado de las traviesas, uniéndolas entre sí por medio de eclisas y tornillos, de forma que las uniones queden igualadas y seguras, siguiendo las instrucciones del operario.

CR2.4 Se asiste al operario, en la instalación de cambios de vía, placas de cambio y cruce, y elementos auxiliares de embarque, siguiendo en todo momento sus instrucciones.

CR2.5 Se asiste al operario en el mantenimiento y reparación de las vías, recuperando, en su caso, la rasante inicial y reponiendo las traviesas en mal estado, retacándolas debidamente con balasto, siguiendo en todo momento las instrucciones del operario.

CR2.6 Las cunetas se abren, limpian y mantienen, siguiendo instrucciones, de forma que se garantice la evacuación del agua.

CR2.7 Se asiste en el mantenimiento y conservación de pistas, realizando el bacheo, limpieza y riego de las mismas, siguiendo las instrucciones del operario.

RP3: Asistir en las operaciones de transporte de materiales con medios continuos, para ejecutar los trabajos con los requerimientos definidos en las disposiciones internas de seguridad y siguiendo las instrucciones del operador.

CR3.1 Las herramientas, útiles y demás accesorios necesarios para la realización de los trabajos de transporte, prolongación o acortamiento, de cintas y pánceres se preparan, limpian y ordenan según el procedimiento establecido y siguiendo las órdenes del técnico superior.

CR3.2 Se asiste en las operaciones de mantenimiento, montaje, prolongación o acortamiento de cintas y pánceres al responsable, incorporando o retirando los elementos necesarios.

CR3.3 El material transportado en cintas y pánceres se controla visualmente, detectando vertidos y atascos, proce-

diendo, en su caso, a su retirada o a la parada del equipo, y comunicando las anomalías detectadas al responsable.

CR3.4 El estado de la señalización de los equipos de transporte continuo (cintas y pánceres), se controla visualmente, detectando deterioros y comunicándolos al responsable.

CR3.5 Los lugares de carga, descarga y puntos de mayor fricción se inspeccionan visualmente y se controla la existencia de anomalías que puedan ocasionar atranques, o cualquier problema que afecte al transporte de los materiales, siguiendo las instrucciones del superior.

RP4: Auxiliar en las operaciones de transporte de materiales con medios discontinuos, siguiendo las instrucciones del operador, para ejecutar los trabajos con los requerimientos definidos en las disposiciones internas de seguridad.

CR4.1 Las zonas de carga y/o descarga y en aquellas donde se requiera, se colabora en la correcta señalización de las operaciones, verificando la ausencia de personas no autorizadas y notificando a sus superiores cualquier anomalía detectada.

CR4.2 Se colabora con el operador, cargando los materiales, asegurando su integridad y estabilidad, descargándolos y almacenándolos en los lugares y recipientes asignados en las operaciones de manipulación y transporte de materiales.

CR4.3 Se auxilia en el enganche de vagones en el apartado, siguiendo las indicaciones del operador en las operaciones de preparación del tren para iniciar la marcha.

CR4.4 Se auxilia, cumpliendo las indicaciones del operador en las operaciones de carga de vagones en pozo-tolva o con cabestrante.

CR4.5 Se asiste, siguiendo las indicaciones del operador del tren en las operaciones de cambios de vía y accionamiento de las puertas de ventilación.

CR4.6. Se asiste, manejando correctamente las herramientas (gatos de cremallera e hidráulicos) y útiles necesarios, siguiendo las instrucciones del operador en las operaciones de encarrilado de locomotoras y vagones.

CR4.7 Se colabora, controlando su buen funcionamiento, informando al responsable inmediato de las anomalías observadas y colaborando en las operaciones de mantenimiento de primer nivel, siguiendo instrucciones del operador en las operaciones de transporte con monorraíl.

CR4.8 Se asiste, controlando visualmente la operación, retirando todo el material derramado y avisando al superior de cualquier anomalía en las operaciones de carga o descarga de vagones, jaulas o skips.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Equipos de protección individual. Elementos de señalización y control. Útiles y herramientas varias: llaves de cadena, martillos, palas. Sistemas de amarre y sujeción de cargas. Equipos manuales de carga y elevación: gatos de cremallera e hidráulicos, tráctel y otros.

#### **Productos y resultados:**

Equipos auxiliares, herramientas y útiles de transporte limpios y preparados para su uso. Materiales adecuadamente transportados, emplazados y almacenados. Circuitos de transporte y de tránsito libres de obstáculos y desatascados.

#### **Información utilizada o generada:**

Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento de seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 5: PREVENIR RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO**

**Nivel: 1**

**Código: UC0858\_1**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar los equipos de protección individual y medidas de protección colectiva para realizar con eficacia y seguridad los trabajos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR1.1 Los riesgos profesionales se identifican y se adoptan las medidas de seguridad establecidas en cada caso, siguiendo las instrucciones recibidas y lo establecido en los procedimientos y disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.2 Las medidas de prevención colectiva de carácter general (señales, protecciones de instalaciones y maquinaria, avisos ópticos o acústicos al personal), se reconocen y respetan rigurosamente en todo momento.

CR1.3 Las señalizaciones y balizamientos se colocan siguiendo las instrucciones del operador, y se colabora en su mantenimiento, comunicando cualquier anomalía detectada al personal responsable.

CR1.4 Los equipos de protección individual a utilizar se preparan y disponen, de acuerdo con las instrucciones recibidas y siguiendo las disposiciones internas de seguridad.

CR1.5 El uso y mantenimiento de los equipos de protección individual se realiza siguiendo el manual de utilización del fabricante.

CR1.6 Se informa a la persona responsable y se aplican los procedimientos de actuación establecidos y las disposiciones internas de seguridad ante eventuales situaciones de peligro.

RP2: Comprobar el estado del lugar de trabajo para asegurar la realización de los trabajos con eficacia y seguridad, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y las disposiciones internas de seguridad.

CR2.1 El estado del lugar de trabajo y su sostenimiento se comprueba visualmente, identificando el riesgo de posibles desprendimientos de rocas u otros materiales, en cuyo caso se siguen las instrucciones y los procedimientos establecidos.

CR2.2 El entorno de trabajo se mantiene en orden y limpio de desechos y materiales que puedan perjudicar la realización de los trabajos, advirtiendo al técnico responsable de cualquier anomalía o duda de actuación que pueda presentarse.

CR2.3 Los residuos, consumibles sobrantes y sus embalajes, escombros y lodos se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los contenedores establecidos y/o al vertedero, siguiendo los procedimientos de la empresa y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.4 Los trabajos, una vez finalizados, se retiran las herramientas, útiles y materiales, almacenándolos en los lugares establecidos, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos.

RP3: Actuar en casos de accidentes, emergencias y evacuación de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos y el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.1 La identificación de la gravedad del accidente se realiza según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.2 La protección del accidentado y el aislamiento de la causa que ha originado el accidente se realiza de manera inmediata.

CR3.3 El aviso y solicitud de ayuda se realiza según se establece en el plan de prevención de riesgos laborales garantizando, en todo caso, la rapidez y eficacia de la misma.

CR3.4 Los primeros auxilios se prestan con arreglo a las recomendaciones sanitarias prescritas para cada caso, y se colabora en la evacuación del accidentado, según el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.5 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de emergencia.

CR3.6 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de autoprotección/emergencia en casos de emergencia.

#### **Contexto profesional:**

##### **Medios de producción:**

Equipos de protección individual: cascos, lámpara de casco, mascarilla, guantes, botas con protección, protecciones auditivas, gafas de seguridad, rescatadores. Equipos de protección colectiva: señalizaciones, balizamientos, sistemas de comunicación. Medidores de gases. Equipos de primeros auxilios: botiquín, camillas. Elementos y medios de evacuación. Elementos y medios de lucha contra incendios. Contenedores de residuos.

##### **Productos y resultados:**

Riesgos identificados. Medidas de seguridad adoptadas. Equipos de protección individual preparados y a punto. Equipos de protección colectiva preparados y a punto. Utilización correcta de los equipos. Mantenimiento de los equipos. Primeros auxilios y evacuación en caso de accidente. Actuación en casos de emergencia y evacuación según el plan.

##### **Información utilizada o generada:**

Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento sobre seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad. Plan de autoprotección/emergencia.

#### **MÓDULO FORMATIVO 1: OPERACIONES AUXILIARES EN EXCAVACIÓN Y CARGA**

Nivel: 1

Código: MF0854\_1

Asociado a la UC: Realizar operaciones auxiliares en excavaciones y carga

Duración: 90 horas

##### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Aplicar las medidas de seguridad específicas de las operaciones de asistencia en la perforación y excavación mecanizada y carga, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar en función del trabajo a realizar.

CE1.1 Describir los riesgos específicos en las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga a cielo abierto relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.2 Describir los riesgos específicos en las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga subterráneas relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.3 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga, asociándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.4 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos de las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.5 Identificar los medios de protección colectiva (señalizaciones, balizamientos), específicos de las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga, relacionándolos con los riesgos correspondientes e indicando en qué circunstancias deben ser utilizados.

CE1.6 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de perforación, excavación mecanizada y carga, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso.

CE1.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación:

- Nombrar los riesgos laborales y medioambientales y las medidas preventivas a adoptar.
- Nombrar los distintos equipos de protección individual y colectiva necesarios.
- Seleccionar los equipos según la situación real de trabajo donde es obligatorio su uso.
- Utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual según las indicaciones del fabricante.
- Colocar las señalizaciones y balizamientos indicados.
- Comprobar el perfecto estado de las señalizaciones y balizamientos.

C2: Reconocer las herramientas, útiles, accesorios y materiales que se utilizan en las operaciones auxiliares de excavación y carga; identificando aquellas que se corresponde con cada operación.

CE2.1 Nombrar las herramientas y útiles utilizados en las operaciones auxiliares de perforación y excavación mecanizada y carga, identificando su utilidad, características, funcionamiento y mantenimiento de uso.

CE2.2 Nombrar los accesorios de excavación y corte utilizados en las operaciones de perforación y excavación mecanizada y carga, identificando su utilidad, características, funcionamiento y mantenimiento de uso.

CE2.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de perforación o excavación mecanizada y carga en minería subterránea o a cielo abierto:

- Reconocer los distintos tipos de herramientas, útiles y accesorios que se utilizan en la operación.
- Manipular las herramientas, útiles y accesorios utilizados para la operación.
- Depositar las herramientas, útiles y accesorios limpios y ordenados en el lugar asignado.

CE2.4 Diferenciar los distintos tipos de señalización de seguridad y balizamiento más frecuentes empleados en los trabajos de perforación y excavación mecanizada y carga, identificando en que circunstancias deben ser utilizados.

CE2.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, relativo a señalización y balizamiento:

- Identificar las señales de seguridad y balizamiento establecidas en el procedimiento.
- Comprobar el perfecto estado de la señalización de seguridad y balizamiento a colocar.
- Colocar la señalización o balizamiento según las órdenes recibidas.

C3: Operar los martillos picadores y rompedores y las perforadoras manuales aplicando los procedimientos establecidos para su operación y mantenimiento, y cumpliendo las disposiciones de seguridad para este tipo de trabajos.

CE3.1 Explicar el funcionamiento básico de los martillos accionados con energía neumática, reconociendo los siste-



mas de acoplamiento a los distintos equipos y las funciones que realiza (energía de accionamiento, barrido).

CE3.2 Explicar el funcionamiento básico de los martillos accionados con energía hidráulica, reconociendo los sistemas de acoplamiento a los distintos equipos y las funciones que realiza (energía de accionamiento, refrigeración).

CE3.3 Describir los procedimientos de conexión de los martillos y perforadora manual a las redes de agua y energía, identificando sus elementos.

CE3.4 Identificar los distintos tipos de barrenas, picas, bocas y punterolas, para seleccionar la más adecuada en función del equipo perforador a utilizar.

CE3.5 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los martillos picadores y rompedores y del equipo de perforación manual y sus elementos de conexión para asegurar el buen funcionamiento durante las operaciones y evitar averías.

CE3.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado con martillo picador o rompedor:

- Acoplar el elemento rompedor o picador al martillo.
- Conectar las redes de suministro de aire comprimido y agua.
- Purgar los circuitos, regular la presión del agua y/o aire y comprobar los niveles de engrase según los manuales de operación y las instrucciones recibidas.
- Operar el martillo controlando el ángulo de ataque para conseguir unos resultados óptimos de excavación.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado con perforadora manual:

- Realizar la perforación con los parámetros indicados.
- Limpiar el tiro.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel indicadas.
- Aplicar las medidas preventivas establecidas para la perforación manual.

C4: Aplicar los procedimientos establecidos para la asistencia en los trabajos de desplazamiento, posicionamiento y preparación de los equipos de perforación, excavación mecanizada y carga, relacionando los distintos equipos y elementos auxiliares con sus aplicaciones.

CE4.1 Nombrar los distintos equipos y elementos auxiliares de excavación subterránea y carga, señalando sus principales componentes, aplicaciones y principios generales de funcionamiento.

CE4.2 Nombrar los distintos equipos y elementos auxiliares de excavación y carga a cielo abierto, señalando sus principales componentes, aplicaciones y principios generales de funcionamiento.

CE4.3 Describir los sistemas de desplazamiento, posicionamiento y operación de los equipos de excavación y carga, señalando las operaciones a realizar, así como los riesgos potenciales en las mismas.

CE4.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, aplicar los procedimientos de:

- Limpieza y preparación del lugar.
- Asistir en el desplazamiento de distintos equipos.
- Asistir en la ubicación de los equipos, ayudando en la fijación y estabilización de la maquinaria.
- Distribuir los equipos y elementos auxiliares en el área de trabajo.
- Realizar la conexión entre los elementos de los equipos.
- Cambiar elementos de perforación o excavación.
- Controlar los circuitos de evacuación y transporte del material excavado, procediendo a desatascarlo en su caso.

- Realizar la limpieza.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de primer nivel indicadas.
- Ayudar en el desmontaje los equipos utilizados.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.6 y 3.7; C4 respecto a CE4.4.

Otras capacidades:

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

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.

### **Contenidos:**

#### **1. Martillos picadores y rompedores**

Principios de funcionamiento de los órganos mecánicos, oleohidráulicos y neumáticos de perforación.

Martillo picador. Características. Componentes del equipo. Montaje. Técnicas de operación. Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo.

Martillo rompedor. Características. Componentes del equipo. Montaje. Técnicas de operación. Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo.

Riesgos y medidas preventivas propias del manejo de martillos. Equipos de protección individual específicos. Señalizaciones.

Perforadoras manuales. Características. Componentes del equipo. Montaje. Técnicas de operación. Manual de funcionamiento del equipo y procedimiento operativo.

Accesorios: empujadores, trácter.

Mangueras de aire y agua: uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de mangueras.

Tipos de barrenas y bocas de perforación, picas, punterolas, cuchillas de corte.

Mantenimiento de primer nivel. Principios elementales del engrase.

Riesgos y medidas preventivas propias del manejo de perforadoras manuales. Equipos de protección individual específicos. Señalizaciones.

Riesgos medioambientales y medidas de protección en el manejo de martillos y perforadoras.

#### **2. Equipos de perforación**

Jumbos, perforadoras y equipos de sondeos. Tipos, características, aplicaciones. Principios básicos de funcionamiento.

Útiles de perforación y accesorios. Bridas, conexiones varillaje. Aditivos de perforación.

Conexiones y elementos auxiliares: aire comprimido, agua, electricidad.

Proceso operativo. Operaciones auxiliares en el emplazamiento y desplazamiento; fijación y estabilización; preparación de los equipos y elementos auxiliares; conexión a las redes de suministro, cambio de material auxiliar y de desgaste.

Mantenimiento de primer nivel. Operaciones básicas.

Riesgos y medidas preventivas específicas de las operaciones auxiliares de perforación. Equipos de protección individual específicos. Señalizaciones. Riesgos medioambientales y medidas de protección en el manejo de martillos y perforadoras.

#### **3. Equipos de excavación mecanizada**

Minador. Tipos, características, aplicaciones. Principios básicos de funcionamiento, Útiles y accesorios.

Equipos de pequeña sección: minitopos, equipos de perforación y escariado: Raise Boring, equipos dirigidos y otros. Tipos, características, aplicaciones. Principios básicos de funcionamiento, Útiles y accesorios.

Rozadora y cepillo: Tipos, características, aplicaciones. Principios básicos de funcionamiento, Útiles y accesorios.

Escráper. Principios básicos de funcionamiento. Útiles y accesorios.

Conexiones y elementos auxiliares: instalaciones de ventilación, aire comprimido, agua, electricidad.

Proceso operativo. Operaciones auxiliares en el emplazamiento y desplazamiento; fijación y estabilización; preparación de los equipos y elementos auxiliares; conexión a las redes de suministro, cambio de material auxiliar y de desgaste.

Mantenimiento de primer nivel. Operaciones básicas.

Riesgos y medidas preventivas específicas de las operaciones auxiliares de excavación mecanizada. Equipos de protección individual específicos. Señalizaciones.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m<sup>2</sup>, con frente en roca o simulado en hormigón (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m<sup>2</sup> y frente con altura mínima de 2 m. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

##### **Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y técnicas relacionados con la realización de operaciones auxiliares en excavaciones y carga, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 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: OPERACIONES AUXILIARES EN VOLADURAS**

**Nivel: 1**

**Código: MF0855\_1**

**Asociado a la UC: Realizar operaciones auxiliares en voladuras**

**Duración: 60 horas**

#### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Identificar los equipos, materiales y herramientas utilizados en las diferentes clases de voladuras, así como los equipos de protección individual y colectiva y elementos básicos de señalización específicos de la voladura, según establece la normativa de explosivos, y demás normas y disposiciones de seguridad aplicables a explotaciones a cielo abierto y subterráneas.

*CE1.1 Describir los riesgos específicos de las voladuras a cielo abierto y subterráneas, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.*

*CE1.2 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en la manipulación, distribución, carga y retacado de los barrenos, relacionándolos con los correspondientes riesgos en estas operaciones.*

*CE1.3 Identificar los equipos y elementos de señalización a utilizar en el área de la voladura en función de su tipología, reconociendo sus condiciones de utilización.*

*CE1.4 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de voladuras con explosivos, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso.*

*CE1.5 Reconocer las condiciones de orden y limpieza del área de trabajo, relacionándolos con la seguridad y eficacia de las voladuras.*

*CE1.6 Identificar los materiales, equipos y herramientas más comúnmente utilizados en las voladuras, indicando su función y características.*

*CE1.7 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de voladura a cielo abierto:*

- Describir los riesgos laborales y medioambientales y medidas de seguridad a adoptar.
- Colocar los medios de protección colectiva indicados.
- Seleccionar y utilizar los medios de protección individual.
- Señalizar el área de voladura de acuerdo con las indicaciones recibidas.
- Preparar los materiales, útiles y herramientas indicados.
- Limpiar y acondicionar el área de trabajo.
- Limpiar los barrenos según las indicaciones recibidas.

*CE1.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de voladura subterránea:*

- Describir los laborales y medioambientales y medidas de seguridad a adoptar.
- Colocar los medios de protección colectiva indicados.
- Seleccionar y utilizar los medios de protección individual.
- Señalizar el área de voladura de acuerdo con las indicaciones recibidas.
- Preparar los materiales, útiles y herramientas indicados.
- Limpiar y acondicionar el área de trabajo.
- Limpiar los barrenos según las indicaciones recibidas.

C2: Aplicar procedimientos para auxiliar en la descarga y distribución de explosivos y material auxiliar, de acuerdo con la normativa vigente, y demás normas y disposiciones de seguridad aplicables a explotaciones a cielo abierto y subterráneas.

*CE2.1 Identificar los explosivos y sistemas de iniciación más comúnmente utilizados en las excavaciones a cielo abierto y subterráneas, reconociendo sus principales características.*

*CE2.2 Citar las medidas de seguridad relativas al transporte y manipulación de explosivos y sistemas de iniciación, de acuerdo con la normativa vigente.*

*CE2.3 Identificar los riesgos para la salud más frecuentes en la manipulación de explosivos y sistemas de iniciación.*

*CE2.4 Enumerar las medidas de prevención a aplicar en la manipulación de explosivos y sistemas de iniciación.*

*CE2.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de descarga de explosivos:*

- Limpiar y acondicionar el área de descarga de los explosivos, retirando aquellos obstáculos que puedan impedir la correcta colocación de los medios de transporte.
- Descargar los explosivos y sistemas de iniciación de los vehículos o recipientes utilizados siguiendo indicaciones recibidas.
- Asistir en la distribución de los explosivos y sistemas de iniciación en los barrenos que componen la voladura.

C3: Aplicar procedimientos para auxiliar en las operaciones de carga y retacado de los explosivos según la normativa vigente relativa a utilización de explosivos y demás normas y disposiciones de seguridad aplicables a explotaciones a cielo abierto y subterráneas.

*CE3.1 Identificar las herramientas y útiles más comúnmente utilizados en las operaciones de carga y retacado de barrenos, reconociendo su aplicación.*

*CE3.2 Identificar los materiales aptos para la realización de retacado, reconociendo su aplicación.*

*CE3.3 Describir las operaciones de carga y retacado de los barrenos más comunes, identificando su orden de ejecución.*

*CE3.4 Describir los métodos de limpieza de barrenos más comunes, indicando sus riesgos, finalidad y forma de ejecución.*

*CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de carga y retacado de una voladura:*

- Realizar la limpieza de barrenos según indicaciones.
- Preparar las herramientas y útiles para la carga y el retacado de los barrenos.
- Preparar el material para el retacado de los barrenos.
- Realizar la operación de retacado de los barrenos.
- Limpiar y acondicionar el área de trabajo antes del disparo.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto a CE1.6 y CE1.7; C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.5.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Mostrar responsabilidad ante errores y fracasos.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.

#### **Contenidos:**

##### **1. Explosivos y accesorios de voladuras**

Definición de explosivo. Definición de iniciador.

Principales tipos de explosivos industriales.

Sistemas de iniciación. Tipos: eléctricos, no eléctricos y electrónicos.

Accesorios, equipos y herramientas: Conexiones y aisladores. Óhmetros. Explosores para voladuras eléctricas. Iniciador de tubo de transmisión y mechero homologado. Punzones, tenacillas, atacadores, cinta adhesiva, cuchilla. Tubos omega y obturador de aletas. Tubos de conexión. Máquina de carga a granel. Tacos de arcilla, de sal.

##### **2. Operaciones auxiliares en voladuras**

Transporte y almacenamiento de los explosivos y sistemas de iniciación: vehículos autorizados. Minipolvorines. Normas de almacenamiento. Distribución de explosivos: envases o mochilas y normas de distribución.

Carga, retacado y limpieza de barrenos: materiales y herramientas para el retacado. Procedimiento de retacado. Métodos y elementos de limpieza de barrenos.

Riesgos generales y medidas preventivas en voladuras: riesgos en la manipulación, transporte, carga y retacado y almacenamiento.

Equipos de protección individual para voladuras. Manual de utilización y mantenimiento de cada equipo.

Señalización y vigilancia: Elementos de señalización. Disposición de los elementos de señalización.

Productos de la voladura: proyecciones de rocas, gases, ruidos, vibraciones, polvo.

Riesgos medioambientales y medidas de protección en el manejo de explosivos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m<sup>2</sup>, con frente en roca

o simulado en hormigón. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

- Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m<sup>2</sup> y frente con altura mínima de 2 m. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

#### **Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y técnicas relacionados con la realización de operaciones auxiliares en voladuras, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 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: OPERACIONES AUXILIARES EN SOSTENIMIENTO**

**Nivel: 1**

**Código: MF0856\_1**

**Asociado a la UC: Realizar operaciones auxiliares en sostenimiento**

**Duración: 90 horas**

#### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Identificar los riesgos y los equipos de protección individual específicos de las actividades de sostenimiento, reconociendo su perfecto estado de funcionamiento y mantenimiento.

*CE1.1 Describir los riesgos específicos en las operaciones auxiliares de sostenimiento y su relación con las medidas preventivas correspondientes.*

*CE1.2 Identificar los equipos de protección individual específicos de las operaciones de sostenimiento.*

*CE1.3 Describir el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de sostenimiento, según manual de instrucciones del fabricante.*

*CE1.4 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones auxiliares de sostenimiento, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso.*

*CE1.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de sostenimiento en excavaciones a cielo abierto:*

- Nombrar los riesgos existentes.
- Describir las medidas de seguridad a adoptar.
- Preparar los medios de protección colectiva.
- Seleccionar, preparar y utilizar los medios de protección individual.

*CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de sostenimiento en excavaciones subterráneas:*

- Nombrar los laborales y medioambientales.
- Describir las medidas de seguridad a adoptar.
- Preparar los medios de protección colectiva.
- Seleccionar, preparar y utilizar los medios de protección individual.

C2: Aplicar procedimientos para auxiliar en el sostenimiento con cuadros de madera y metálicos en excavaciones subterráneas, para conseguir una determinada sección y la estabilización del hueco, adoptando las medidas de seguridad adecuadas.

*CE2.1 Identificar los distintos elementos del cuadro, los accesorios de unión y materiales de recubrimiento, describiendo su situación relativa en el sostenimiento.*

CE2.2 Describir las operaciones de corte de piezas y el montaje del cuadro de madera, identificando sus funciones.

CE2.3 Describir las operaciones de montaje de los elementos del cuadro o cercha metálicos, identificando sus funciones.

CE2.4 Describir las operaciones de montaje de los elementos auxiliares del sostenimiento con cuadros de madera y metálicos (tresillones, chapas, elementos de madera), reconociendo sus funciones respectivas.

CE2.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de colocación de cuadros metálicos:

- Presentar las piezas del cuadro, según instrucciones, para su montaje por el operador.
- Presentar los elementos para la unión longitudinal y el relleno del trasdós.

C3: Aplicar procedimientos para auxiliar en el sostenimiento con bulones y proyección de hormigón (gunitado), de modo que se consiga la estabilidad del terreno y cumpliendo las normas de seguridad.

CE3.1 Distinguir los distintos tipos de bulones, señalando sus principios básicos de funcionamiento.

CE3.2 Reconocer los diferentes tipos de cartuchos de resina o componentes de morteros utilizados para la fijación de bulones de anclaje repartido, distinguiendo sus propiedades y circunstancias de utilización.

CE3.3 Describir las operaciones de introducción y fijación de los bulones, relacionando los diferentes tipos de bulones con los distintos sistemas de fijación, de forma manual o mecanizada.

CE3.4 Describir los equipos de gunitado y proyección de hormigones, indicando su funcionamiento.

CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Realizar la limpieza de barreno mediante soplado.
- Presentar los bulones.
- Colocar el mallazo metálico.
- Realizar las mezclas de componentes para el material de fijación de los bulones en las proporciones indicadas.
- Ayudar a colocar y retirar el equipo de proyección.
- Aportar el material para la mezcla de los hormigones.
- Limpiar los equipos de proyección.
- Presentar las mampostas en el entibado hidráulico.

C4: Aplicar los sistemas de drenaje e impermeabilización de terrenos de modo que se consiga su estabilidad, cumpliendo las normas de seguridad.

CE4.1 Describir los sistemas de drenaje del terreno más comunes, relacionando su finalidad, los materiales, útiles y herramientas utilizados y el procedimiento para su colocación.

CE4.2 Describir los sistemas de impermeabilización más comunes, relacionando su finalidad, los materiales, útiles y herramientas utilizados y el procedimiento para su colocación.

CE4.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de drenaje del terreno:

- Preparar y limpiar el lugar de trabajo.
- Preparar las herramientas, útiles y materiales necesarios para drenar los terrenos.
- Colocar los elementos indicados.
- Comprobar que no quedan fugas.
- Retirar las herramientas, útiles y materiales sobrantes una vez finalizados los trabajos.

CE4.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de impermeabilización del terreno:

- Preparar y limpiar el lugar de trabajo.

- Preparar las herramientas, útiles y materiales necesarios para drenar los terrenos.
- Regularizar los terrenos a impermeabilizar.
- Colocar los materiales y elementos de impermeabilización indicados.
- Retirar las herramientas, útiles y materiales sobrantes una vez finalizados los trabajos.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto a CE1.4 y CE1.5; C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.3 y CE4.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Mostrar responsabilidad ante errores y fracasos.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.

### **Contenidos:**

#### **1. Sostenimiento de los terrenos**

Clases de esfuerzos: Tracción. Compresión. Flexión. Pandeo. Torsión. Cizalladura.

Tipos de terrenos.

Factores a considerar en el comportamiento de los terrenos: Naturaleza de los terrenos. Grado de fracturación. Presencia de agua.

Factores externos: influencia de huecos próximos, hundimientos de huecos próximos.

Estabilidad de los terrenos. Saneamiento de la labor.

Procedimientos de trabajo establecidos para el saneamiento. Herramientas utilizadas: barra de saneamiento y máquina saneadora.

Tipos de sostenimiento más comunes.

Riesgos y medidas preventivas propias de las actividades de sostenimiento. Equipos de protección individual específicos. Señalizaciones.

#### **2. Riesgos medioambientales y medidas de protección en el manejo de explosivos**

Drenaje de los terrenos. Finalidad.

Elementos de drenaje. Materiales. Accesorios.

Herramientas y útiles para su colocación.

Impermeabilización de los terrenos.

Elementos y materiales. Accesorios.

Herramientas y útiles para su colocación.

#### **3. Proyección de hormigones y morteros**

Hormigones y morteros proyectables. Componentes del hormigón y mezcla.

Sistemas de proyección de hormigones: vía seca y vía húmeda.

Procedimientos de trabajo establecidos.

Malla metálica, procedimientos de colocación.

Equipos, accesorios y herramientas utilizados: máquina de proyección, compresor, bomba.

Limpieza de los diferentes equipos.

#### **4. Sostenimiento pasivo: cuadros metálicos**

Elementos de la entibación. Armazón. Arriostramiento. Recubrimiento.

Entibación metálica deslizante, perfil TH. Elementos del armazón: postes y coronas. Elementos de unión: grapas. Elementos de arriostramiento: trabanquillas y tresillones. Procedimientos de montaje y de trabajo establecidos (solapes, distancias, entre otros) Interpretación de un catálogo de cuadros metálicos TH.

Herramientas, utillaje y accesorios: Llaves: fija y de impactos. Mangueras de aire comprimido, uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de mangueras. Llave dinamométrica. Barrillas, mazas, Recubrimiento. Grado de compactación y estabilidad.

Materiales: madera, parrilla, chapas metálicas, escombros y otros materiales. Procedimientos de trabajo establecidos.

### 5. Sostenimiento activo: bulonaje

Trabajo de sostenimiento suspendido.

Tipos de bulonaje. Anclaje puntual. Anclaje repartido. Anclaje puntual y repartido (barra-bulón). Metálicos y no metálicos.

Fijación de bulones: materiales y equipos empleados; Fijación con resinas.

Cementos de fraguado rápido y morteros.

Densidad de bulonado.

Procedimientos de trabajo establecidos para los diferentes bulones.

Equipos, herramientas y accesorios.

### Parámetros de contexto de la formación:

#### Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m<sup>2</sup>, con frente en roca o simulado en hormigón (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m<sup>2</sup> y frente con altura mínima de 2 m. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

#### Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y técnicas relacionados con la realización de operaciones auxiliares en sostenimiento, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 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 4: OPERACIONES AUXILIARES DE TRANSPORTE EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS O A CIELO ABIERTO

Nivel: 1

Código: MF0857\_1

Asociado a la UC: Realizar operaciones auxiliares en transporte

Duración: 90 horas

#### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Aplicar las medidas de seguridad específicas de las operaciones de asistencia al transporte, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar.

CE1.1 Describir los riesgos específicos en las operaciones auxiliares de transporte a cielo abierto, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.2 Describir los riesgos específicos en las operaciones auxiliares de transporte subterráneo de materiales y graneles, relacionándolos con las medidas preventivas a adoptar.

CE1.3 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en las operaciones auxiliares de transporte, relacionándolos con los correspondientes riesgos.

CE1.4 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual específicos de las operacio-

nes auxiliares de transporte, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.5 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de transporte, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso.

CE1.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte en excavación a cielo abierto o subterráneo:

- Nombrar los riesgos laborales y medioambientales y las medidas preventivas a adoptar.

- Seleccionar los distintos equipos de protección individual y colectiva necesarios.

- Utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual según las indicaciones del fabricante.

CE1.7 Diferenciar los distintos tipos de señalización de seguridad y balizamiento más frecuentes empleados en los trabajos de transporte, asegurando su eficiente utilización y mantenimiento.

CE1.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de señalización y balizamiento:

- Identificar las señales de seguridad y balizamiento establecidas en el procedimiento.

- Verificar el perfecto estado de la señalización de seguridad y balizamiento a colocar.

- Colocar la señalización o balizamiento según las órdenes recibidas.

C2: Reconocer las herramientas, útiles, accesorios y materiales que se utilizan en las operaciones auxiliares de transporte; identificando aquellos que se corresponden con cada operación.

CE2.1 Nombrar las herramientas y útiles utilizados en las operaciones auxiliares de transporte identificando su utilidad, características, funcionamiento y mantenimiento de uso.

CE2.2 Nombrar los accesorios utilizados en las operaciones de transporte, identificando su utilidad características, funcionamiento y mantenimiento de uso.

CE2.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte en minería subterráneo o a cielo abierto:

- Reconocer los distintos tipos de herramientas, útiles y accesorios que se utilizan en la operación.

- Manipular las herramientas, útiles y accesorios utilizados para la operación.

- Depositar las herramientas, útiles y accesorios limpios y ordenados en el lugar asignado.

C3: Aplicar procedimientos para auxiliar en la preparación, instalación y mantenimiento de vías y pistas, cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.

CE3.1 Identificar las características que debe tener un terreno para la instalación de una vía, reconociendo los pasos a seguir para su preparación.

CE3.2 Identificar los elementos que configuran una vía, reconociendo los pasos a seguir para su instalación.

CE3.3 Describir las operaciones de mantenimiento más comunes en vías y pistas, identificando sus circunstancias de aplicación.

CE3.4 Reconocer las averías y desperfectos más frecuentes en vías, distinguiendo las operaciones de reparación a realizar en cada caso.

CE3.5 Identificar las características que debe tener las pistas para mantener las condiciones óptimas de circulación.

CE3.6 Describir las operaciones de mantenimiento más comunes en pistas, identificando sus circunstancias de aplicación.

- CE3.7 Reconocer las averías y desperfectos más frecuentes en pistas, distinguiendo las operaciones de reparación a realizar en cada caso.
- CE3.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de preparación, instalación y mantenimiento de vías:
- Preparar el terreno para la colocación de un tramo nuevo de vía según instrucciones.
  - Colocar las traviesas con la distancia, peralte y pendiente indicados.
  - Unir las traviesas por medio de eclisas y tornillos.
  - Auxiliar en la instalación de cambios de vía, placas de cambio y cruce, y elementos auxiliares de embarque, siguiendo instrucciones.
  - Realizar el mantenimiento y reparación de un tramo de vía en mal estado.
- CE3.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de preparación y mantenimiento de pistas:
- Abrir cunetas.
  - Limpiar la calzada, arcones, y cunetas.
  - Bachear.
  - Regar la pista.
- C4: Aplicar procedimientos para auxiliar en las operaciones de transporte de material por medios continuos, en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, cumpliendo la normativa de seguridad vigente.
- CE4.1 Describir los equipos, elementos, sistemas de seguridad e instalaciones auxiliares que componen las cintas transportadoras, señalando los parámetros básicos de funcionamiento.
- CE4.2 Describir los equipos, elementos e instalaciones auxiliares que componen los transportadores blindados (páncer), señalando los parámetros básicos de funcionamiento.
- CE4.3 Identificar los dispositivos de seguridad (paradas de emergencia, dispositivos de alarma y otros) y de señalización en cintas transportadoras, señalando su ubicación y accionamiento en caso de emergencia.
- CE4.4 Identificar los dispositivos de seguridad (paradas de emergencia, dispositivos de alarma y otros) y de señalización en transportadores blindados, señalando su ubicación y accionamiento en caso de emergencia.
- CE4.5 Describir el procedimiento y elementos utilizados en las operaciones de prolongación y acortamiento de cintas transportadoras y transportadores blindados, identificando las herramientas utilizadas para ello.
- CE4.6 Reconocer las operaciones de mantenimiento de primer nivel de cintas transportadoras y transportadores blindados, identificando las anomalías más comunes.
- CE4.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado con cintas transportadoras:
- Nivelar la zona según instrucciones.
  - Acopiar herramientas, elementos y demás útiles necesarios.
  - Asistir en las operaciones de montaje, prolongación o acortamiento.
  - Colocar y controlar el estado de las señalizaciones según instrucciones.
  - Controlar el estado de los dispositivos de seguridad.
  - Controlar visualmente el material transportado detectando posibles atranques y recogiendo el material derramado.
  - Asistir en el mantenimiento de primer nivel.
- CE4.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado con transportadores blindados:
- Nivelar la zona según instrucciones.
  - Acopiar herramientas, elementos y demás útiles necesarios.
- Asistir en las operaciones de montaje, prolongación o acortamiento.
  - Colocar y controlar el estado de las señalizaciones según instrucciones.
  - Controlar el estado de los dispositivos de seguridad.
  - Asistir en el mantenimiento de primer nivel.
- C5: Aplicar procedimientos para auxiliar en las operaciones de transporte de material por medios discontinuos, en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, cumpliendo la normativa de seguridad vigente y siguiendo las instrucciones recibidas del operario.
- CE5.1 Describir los equipos, elementos, sistemas de seguridad e instalaciones auxiliares que componen los trenes de transporte, nombrando los parámetros básicos de actuación y seguridad en las maniobras de circulación, carga y descarga.
- CE5.2 Describir el procedimiento para el enganche en formación de trenes, para el encarrilado y para el cambio de vías, definiendo las operaciones y normas básicas de actuación en cada uno de ellos.
- CE5.3 Identificar los distintos tipos de dúmper, reconociendo sus principales características y funcionamiento.
- CE5.4 Diferenciar los sistemas de señalización relacionados con el transporte discontinuo, identificando su uso según las distintas situaciones.
- CE5.5 Reconocer las anomalías que pueden producirse en el área de trabajo que puedan afectar a la estabilidad y seguridad de los vehículos de transporte, identificando sus posibles repercusiones.
- CE5.6 Reconocer los elementos de transporte de material por planos inclinados y verticales (jaulas y skips), así como sus elementos de seguridad, describiendo el procedimiento de carga y descarga de materiales y las condiciones mínimas de seguridad en que deben realizarse para cada uno de ellos.
- CE5.7 Señalar las operaciones básicas de mantenimiento de primer nivel de su competencia a realizar en cada uno de los equipos de transporte discontinuo, identificando las anomalías más comunes.
- CE5.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte con dúmper:
- Indicar la posición correcta del dúmper en las operaciones de carga y descarga.
  - Señalar la zona de trabajo según se indica en las disposiciones internas de seguridad.
  - Asistir en el mantenimiento de primer nivel.
- CE5.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte con locomotora:
- Asistir en las operaciones de enganche de vagones.
  - Cargar vagones en pozo-tolva o con cabrestante.
  - Accionar los cambios de vías, según indicaciones.
  - Accionar las puertas de ventilación, según indicaciones.
  - Auxiliar en las operaciones de encarrilado de vagones y locomotoras.
- Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto a CE1.5 y CE1.7; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.8 y CE3.9; C4 respecto a CE4.7 y CE4.8; C5 respecto a CE5.8 y CE5.9.
- Otras capacidades:
- Cumplir con las normas de correcta producción.
- Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.
- Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.
- Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.

**Contenidos:****1. Vías, pistas y accesos**

Instalación de vías. Proceso operativo. Herramientas y utillaje.  
Cambios de vía.  
Placas de cambio y cruce.  
Embarques.  
Señalizaciones.  
Mantenimiento de las instalaciones.  
Pistas y accesos: arcones, cunetas y calzada.  
Señalizaciones.  
Operaciones de mantenimiento.

**2. Equipos de transporte continuo**

Cintas transportadoras: Componentes. Instalaciones auxiliares. Riesgos específicos. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual. Dispositivos de seguridad. Principios básicos de funcionamiento. Tensión de la cinta. Mantenimiento de primer nivel (operaciones básicas). Montaje, prolongación y acortamiento. Control de material transportado (atranques, derrames). Forma de actuar en su caso. Señalización.  
Transportadores blindados: Componentes. Instalaciones auxiliares. Riesgos específicos. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual. Dispositivos de seguridad. Principios básicos de funcionamiento. Mantenimiento de primer nivel (operaciones básicas). Montaje, prolongación y acortamiento. Posicionamiento. Señalización.

**3. Equipos de transporte discontinuos**

Dúmpster y dúmpster de bajo perfil: Principios básicos de funcionamiento. Mantenimiento de primer nivel (operaciones básicas). Riesgos específicos. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual. Señalización.  
Trenes: Componentes. Instalaciones auxiliares. Riesgos específicos. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual. Dispositivos de seguridad. Principios básicos de funcionamiento. Códigos y señalizaciones utilizadas en la circulación de trenes. Sistemas de cambios de vía y modo de funcionamiento. Carga de vagones en el pozo-tolva. Encarrilamientos de vagones y locomotoras: gatos de cremallera e hidráulicos y demás herramientas utilizadas. Mantenimiento de primer nivel de locomotoras y vagones (operaciones básicas).  
Jaulas y skips: Principios básicos de funcionamiento. Riesgos específicos. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual. Elementos de seguridad. Características de la zona de embarque. Condiciones de carga y descarga. Aparatos de señalización y comunicación en la zona de embarque.  
Mantenimiento de primer nivel (operaciones básicas).  
Monorraíl: Componentes. Principios básicos de funcionamiento. Riesgos específicos. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual. Mantenimiento de primer nivel (operaciones básicas).  
Montaje del tren de arrastre del monorraíl: Mantenimiento de primer nivel (operaciones básicas).

**Parámetros de contexto de la formación:****Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m<sup>2</sup>, con frente en roca o simulado en hormigón (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m<sup>2</sup> y frente con altura mínima de 2 m. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

**Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y técnicas relacionados con la realización de operaciones auxiliares en transporte, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
  - Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 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 5: PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS Y A CIELO ABIERTO****Nivel: 1****Código: MF0858\_1****Asociado a la UC: Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto****Duración: 30 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

- C1: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones subterráneas o a cielo abierto, para identificar los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.
- CE1.1 Definir las características principales de los trabajos en excavaciones a cielo abierto y subterráneas, relacionándolos con las principales finalidades de la excavación (minería, construcción y obra civil) y su carácter permanente o temporal.*
- CE1.2 Describir las condiciones particulares de trabajo en un entorno subterráneo o a cielo abierto (confinamiento, iluminación, atmósferas peligrosas, ruidos, polvo).*
- CE1.3 Describir los procesos de trabajo en las excavaciones subterráneas y a cielo abierto relacionando las principales actividades (arranque, carga y transporte, sostenimiento) con las distintas técnicas y procedimientos, equipos y maquinaria utilizados en cada una de estas actividades.*
- CE1.4 Identificar las infraestructuras (accesos, tránsitos, pozos, pistas) instalaciones generales y servicios (electricidad, transporte, ventilación, aire comprimido, agua y desagüe), existentes en la excavaciones a cielo abierto y subterráneas señalando la finalidad y características generales de cada una.*
- CE1.5 Identificar los criterios de correcto mantenimiento y limpieza del entorno de trabajo, para garantizar la seguridad, operatividad y eficacia en los trabajos.*
- C2: Describir los riesgos y las medidas de seguridad generales a adoptar en excavaciones a cielo abierto o subterráneas, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar con carácter general.
- CE2.1 Identificar los riesgos generales en excavaciones a cielo abierto, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.*
- CE2.2 Identificar los riesgos generales en las excavaciones subterráneas, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.*
- CE2.3 Reconocer los distintos tipos de estabilización y sostenimiento de los terrenos excavados, su finalidad y configuración en el entorno de trabajo, identificando las características que deben tener para ser seguros, así como los posibles desprendimientos de rocas.*
- CE2.4 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.*

- CE2.5 Explicar el uso y mantenimiento de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en las operaciones auxiliares de excavación a cielo abierto y subterráneo, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.
- CE2.6 Enumerar los medios de protección colectiva obligatorios en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, asociándolos con los correspondientes riesgos.
- CE2.7 Reconocer y respetar rigurosamente las señales de seguridad normalizadas.
- CE2.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de excavación:
- Citar los riesgos posibles.
  - Identificar las medidas preventivas a adoptar.
  - Nombrar los distintos equipos de protección individual necesarios.
  - Reconocer los distintos equipos de protección colectiva necesarios.
  - Seleccionar los equipos de protección individual adecuados.
  - Utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual.
  - Seleccionar y colocar las señalizaciones, protecciones y demás medidas de prevención colectivas.
- C3: Aplicar los procedimientos establecidos para casos de accidente, emergencias y evacuaciones en los planes de prevención de riesgos laborales.
- CE3.1 Reconocer la gravedad del accidente según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.
- CE3.2 Describir el procedimiento a seguir en casos de accidente: avisos, medidas de protección del accidentado, señalizaciones.
- CE3.3 Aplicar las técnicas de primeros auxilios y evacuación del accidentado.
- CE3.4 Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide.
- CE3.5 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en cuanto a los recursos materiales requeridos.
- CE3.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de accidente:
- Proteger la zona afectada o evacuar al herido a zona segura.
  - Solicitar ayuda.
  - Realizar las acciones previstas de primeros auxilios según el tipo de accidente (inmovilización, vendajes).
  - Colaborar en el transporte del accidentado.
- CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de emergencia:
- Identificar el tipo de emergencia.
  - Avisar según el protocolo establecido.
  - Realizar las acciones previstas según el tipo de emergencia: utilización de mascarillas, extintores, riego de agua.
- CE3.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de evacuación:
- Identificar el tipo de emergencia que exige evacuación.
  - Avisar según el protocolo establecido.
  - Identificar los circuitos y medios de evacuación.
  - Realizar las acciones previstas en el plan de evacuación.
- C4: Reconocer los distintos residuos generados en las excavaciones a cielo abierto y subterráneas así como en el mantenimiento de uso de equipos, identificando sus recipientes y lugares de almacenaje correspondientes.
- CE4.1 Clasificar los diferentes tipos de residuos generados en las excavaciones, distinguiendo especialmente los tóxicos y peligrosos, y señalando los efectos nocivos para el medio ambiente.

CE4.2 Reconocer la señalización de seguridad de los envases de los productos que presentan un riesgo potencial para las personas o el medioambiente (materiales inflamables, tóxicos, explosivos u otros).

CE4.3 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados a los residuos generados.

CE4.4 Identificar los recipientes, lugares y condiciones de almacenamiento y reciclado de los distintos residuos generados en las excavaciones.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C2 respecto a CE2.8; C3 respecto a CE3.6, CE3.7 y CE3.8.

Otras capacidades:

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Valorar el respeto a las normas de prevención de riesgos laborales. Transmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa, a las personas que corresponde en cada caso.

#### **Contenidos:**

##### **1. Prevención de riesgos laborales en excavaciones a cielo abierto y subterráneas**

Excavaciones a cielo abierto y subterráneas. Distintas aplicaciones: minería, construcción y obra civil.

Condiciones de entorno de las excavaciones a cielo abierto.

Condiciones de entorno en excavaciones subterráneas.

Proceso productivo en excavaciones a cielo abierto y subterráneas. Fases. Principales actividades: Arranque, carga y transporte, sostenimiento. Principales equipos y maquinaria.

Instalaciones y servicios: electricidad, ventilación, aire comprimido, agua y desagüe.

Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación a cielo abierto. Medidas de seguridad. Medios de protección colectiva. Equipos de protección individual. Manual de uso y mantenimiento.

Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación subterránea: gases y atmósferas explosivas. Medidas de seguridad. Medios de protección colectiva. Equipos de protección individual. Manual de uso y mantenimiento.

Estabilidad de los terrenos excavados.

Tipos de sostenimiento y configuración en el entorno de trabajo.

Desprendimientos. Causas.

Saneamiento con herramientas manuales.

Situaciones de emergencia y evacuación. Planes de emergencia.

Equipos y accesorios a utilizar. Actuaciones a seguir.

Accidentes. Procedimiento a seguir. Primeros auxilios.

Medidas de protección medioambiental. Identificación de residuos.

Etiquetas: señalización. Recogida de residuos y materiales desechables. Almacenaje.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

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

- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m<sup>2</sup>, con frente en roca o simulado en hormigón (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

- Espacio al aire libre simulando banco de explotación de 50 m<sup>2</sup> y frente con altura mínima de 2 m. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).



**Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y técnicas relacionados con la prevención de riesgos en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
  - Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 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.

**ANEXO CCLXVIII**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: OPERACIONES AUXILIARES EN PLANTAS DE ELABORACIÓN DE PIEDRA NATURAL Y DE TRATAMIENTO Y BENEFICIO DE MINERALES Y ROCAS**  
**FAMILIA PROFESIONAL: INDUSTRIAS EXTRACTIVAS**  
**NIVEL: 1**  
**CÓDIGO: IEX268\_1**

**Competencia general:**

Realizar las operaciones auxiliares en plantas de elaboración de la piedra natural y de tratamiento y beneficio de minerales y rocas, fundamentalmente en la manipulación y acondicionamiento de instalaciones, equipos, áreas de trabajo y productos, bajo la supervisión directa de su inmediato superior, y observando las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

**Unidades de competencia:**

- UC0859\_1:** Manipular bloques, bolos y rachones de piedra natural.  
**UC0860\_1:** Manipular y acondicionar productos, consumibles y maquinaria en instalaciones de elaboración de la piedra natural y tratamiento y beneficio de minerales y rocas.  
**UC0432\_1:** Manipular cargas con carretillas elevadoras.  
**UC0637\_1:** Manipular cargas con puentes grúa y polipastos.

**Entorno profesional:****Ámbito profesional:**

Desarrolla su actividad profesional como trabajador por cuenta ajena en grandes, medianas y pequeñas empresas, básicamente privadas, dedicadas a la elaboración de la piedra natural y al tratamiento y beneficio de minerales y rocas. Trabaja siguiendo instrucciones del operario del que depende y según procedimientos establecidos.

**Sectores productivos:**

Se ubica fundamentalmente en los siguientes sectores: Industrias extractivas y, principalmente, en las siguientes actividades productivas: Extracción de minerales energéticos. Extracción de minerales de uranio y torio. Extracción de minerales metálicos. Extracción de minerales no metálicos ni energéticos. Industria de la piedra. También puede ubicarse en el sector de la construcción o el medioambiente, en empresas dedicadas al tratamiento de materiales procedentes de demoliciones o gestión de residuos.

**Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:**

- Peón de fabricación de productos minerales no metálicos.  
 Conductor-operador de grúa puente.  
 Conductor-operador de carretilla elevadora, en general.  
 Operario / Auxiliar en plantas de tratamiento y beneficio de minerales.  
 Operario / Auxiliar en plantas de áridos.  
 Operario / Auxiliar en plantas de elaboración de la piedra natural.

**Formación asociada: (330 horas)****Módulos Formativos**

- MF0859\_1:** Manipulación de bloques, bolos y rachones. (90 horas)  
**MF0860\_1:** Manipulación y acondicionamiento de productos, consumibles y maquinaria en instalaciones de elaboración de la piedra natural y tratamiento y beneficio de minerales y rocas. (150 horas)  
**MF0432\_1:** Manipulación de cargas con carretillas elevadoras. (60 horas)  
**MF0637\_1:** Manipulación de cargas con puentes grúa y polipastos. (30 horas)

**UNIDAD DE COMPETENCIA 1: MANIPULAR BLOQUES, BOLOS Y RACHONES DE PIEDRA NATURAL**

Nivel: 1

Código: UC0859\_1

**Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

- RP1: Asistir en la recepción, distribución y almacenamiento de bloques, bolos y rachones, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y en condiciones de seguridad, para asegurar el abastecimiento de la materia prima al proceso de elaboración de la piedra natural.
- CR1.1 Los elementos de fijación del material al camión se sueltan, previa comprobación de que con su caída no se pueda lesionar a las personas próximas a la zona.
- CR1.2 La elección de las eslingas y demás accesorios de sujeción, se hace en función del peso y dimensiones de cada bloque y comprobando que no presentan deterioros ni alteraciones peligrosas para su uso.
- CR1.3 Las eslingas se colocan en las zonas que garanticen la estabilidad del material y su posterior recuperación, sujetándolas de forma segura a los puntos indicados y accionando los mecanismos de bloqueo.
- CR1.4 La elección de las cuñas y tacos de madera para la estabilización del material, se hace en función de las características de las diversas zonas en las que se van a colocar.
- CR1.5 Las indicaciones que se transmiten a los operarios de maquinaria de elevación y transporte, son claras y precisas, respetan los itinerarios y las señalizaciones establecidas, y evitan el entorpecimiento de otros trabajos.
- CR1.6 Se evita, en todo momento, estar bajo una carga suspendida o dentro de la trayectoria de desplazamiento de la carga, así como de las máquinas de elevación y transporte.
- CR1.7 Los bloques, bolos y rachones se comprueba que quedan estabilizados sobre los medios de transporte.
- RP2: Acopiar y aportar útiles, herramientas y consumibles para posicionar de forma correcta y segura los bloques, bolos y rachones en las máquinas de corte o aserrado, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y en condiciones de seguridad.
- CR2.1 Las cuñas y tacos que se acopian son los adecuados para las labores.
- CR2.2 Los consumibles de nivelación se utilizan de forma que no impidan la recuperación de eslingas y aseguren la suficiente inmovilidad del bloque, bolo o ración, o sus productos, hasta que esté totalmente estabilizado.
- CR2.3 El acopio de los consumibles necesarios para las labores, se efectúa siguiendo los itinerarios establecidos, respetando las señalizaciones y evitando interrumpir el normal desarrollo del resto de los trabajos.
- CR2.4 Los acopios de consumibles necesarios para las labores se realizan, respetando disposición y altura máxima indicadas por fabricante y calzando correctamente los materiales que lo precisen.

CR2.5 Las herramientas, útiles y consumibles sobrantes se retiran al almacén o al contenedor de residuos apropiado, una vez finalizadas los trabajos.

RP3: Preparar y aplicar pastas y morteros, siguiendo las instrucciones establecidas y cumpliendo la normativa de seguridad y medio ambiente, para asentar e inmovilizar el material sobre las máquinas de corte y aserrado.

CR3.1 Las pastas y morteros se preparan con las dosificaciones especificadas.

CR3.2 Las pastas y morteros se aplican dentro de su periodo de utilización (fraguado), siguiendo las instrucciones recibidas.

CR3.3 Las diluciones se aplican conforme a las instrucciones recibidas, cumpliendo las normas de seguridad y salud laboral y protección medioambiental establecidas.

CR3.4. Se comprueba que el bloque queda perfectamente inmovilizado sobre la máquina o plataforma de corte.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Eslingas. Barras metálicas. Cuñas. Escuadra. Plomada. Niveles. Carretillas manuales. Martillos. Mazas. Gatos hidráulicos. Pinzas y ventosas. Hormigonera. Paleta. Pala. Silo. Carretilla. Cubetas. Piquetas. Áridos, agua, y conglomerantes. Virutas de madera.

#### **Productos y resultados:**

Bloques, bolos y rachones estocados y/o posicionados de forma correcta y segura en las máquinas. Productos intermedios. Morteros y pastas.

#### **Información utilizada o generada:**

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Documento de análisis y evaluación de riesgos de la empresa y, en su caso, el documento de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad. Procedimientos para operaciones específicas de manipulación de bloques, bolos y rachones.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 2: MANIPULAR Y ACONDICIONAR PRODUCTOS, CONSUMIBLES Y MAQUINARIA EN INSTALACIONES DE ELABORACIÓN DE LA PIEDRA NATURAL Y TRATAMIENTO Y BENEFICIO DE MINERALES Y ROCAS**

Nivel: 1

Código: UC0860\_1

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Transportar y acopiar los consumibles y productos, de forma segura, manualmente o utilizando elementos auxiliares, para asegurar el abastecimiento de las máquinas en el proceso y/o su almacenamiento.

CR1.1 Los diversos consumibles y productos se acopian de manera que no entorpezcan el desarrollo del resto de los trabajos.

CR1.2 En el manejo, colocación y retirada de los útiles y medios de corte, quebrantado, molienda, clasificación o concentración, se asiste a los operadores de la planta, siguiendo en todo momento sus instrucciones.

CR1.3 Los consumibles, aditivos y productos se manejan, siguiendo las instrucciones o procedimientos establecidos.

CR1.4 La toma de muestras se realiza siguiendo las instrucciones o los procedimientos establecidos.

CR1.5 El transporte de los consumibles y productos se realiza, utilizando los medios apropiados en función de su naturaleza y características (peso, dimensiones entre otros) de

los mismos, siguiendo itinerarios establecidos y respetando las señalizaciones de seguridad.

CR1.6 Los riesgos específicos en el acopio, manipulación y transporte de consumibles y productos se identifican, adoptando las medidas de prevención adecuadas, especialmente en cuanto a utilización y mantenimiento de equipos de protección individual.

CR1.7 Los residuos, consumibles sobrantes y sus embalajes, se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los lugares previstos para ello en la empresa, cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

RP2: Limpiar los elementos de piedra natural, retirando los posibles elementos adheridos, para su adecuada transformación, almacenamiento o expedición.

CR2.1 Los elementos de piedra previo al lavado, se comprueba que éstos se encuentran, en posición de seguridad.

CR2.2 Los medios auxiliares de lavado se acopian y preparan, dejándolos dispuestos para cada nuevo uso.

CR2.3 Los bloques se lavan con el caudal y presión adecuados, hasta eliminar el material adherido.

CR2.4 El lavado de los productos elaborados se realiza con la dilución especificada, controlando el caudal y presión, así como el tiempo del proceso, y respetando las normas medioambientales.

CR2.5 El lavado de los tableros y otros productos elaborados, se comprueba que quedan suficientemente limpios y preparados, para su posterior transformación o expedición.

CR2.6 Los tableros, una vez lavados, se estabilizan, evitando esfuerzos de flexión y torsión.

RP3: Limpiar y acondicionar la maquinaria, equipos e instalaciones, herramientas y zona de trabajo, en las condiciones establecidas y cumpliendo la normativa de seguridad y protección del medioambiente, para la correcta y segura realización de los trabajos.

CR3.1 Las máquinas se comprueba que están en situación de seguridad, previamente al lavado.

CR3.2 Las labores de limpieza se realizan, observando la frecuencia establecida y/o siguiendo las instrucciones o procedimientos establecidos.

CR3.3 Los medios de limpieza que se utilizan son los apropiados, para cada tipo de máquina o herramienta.

CR3.4 Las herramientas y útiles empleados, se procede a retirarlos, colocándolos en los lugares asignados, una vez finalizadas las labores de limpieza.

CR3.5 Los residuos, escombros y lodos se retiran, trasladándolos a los contenedores establecidos y/o al vertedero.

CR3.6 Las zonas de trabajo se mantienen en condiciones de orden y limpieza, retirando especialmente los materiales sobrantes que puedan afectar a las vías de circulación y a la realización de los trabajos.

CR3.7 Los elementos de seguridad (señalizaciones, protecciones, barandillas y otros) se montan, mantienen y desmontan, siguiendo las instrucciones recibidas y las disposiciones internas de seguridad.

CR3.8 Los medios auxiliares solicitados (escaleras, andamios, plataformas móviles u otros) se manipulan, montan y desmontan, siguiendo las instrucciones recibidas en cuanto a modo, disposición, plazo y condiciones de seguridad.

RP4: Realizar tareas complementarias para ayudar en el almacenamiento y expedición de las mercancías, siguiendo instrucciones.

CR4.1 La descarga y apilado de los productos se realiza del modo y en las condiciones especificadas, y utilizando los medios y equipos adecuados.

CR4.2 El almacenamiento de los materiales se realiza en los lugares indicados, respetando la disposición y alturas establecidas y calzando correctamente aquellos materiales que lo precisen.

CR4.3 Los distintos productos elaborados se acopian y/o colocan en los envases y embalajes correspondientes, siguiendo instrucciones.

CR4.4 Los productos para los que así se establezca, se aseguran en los envases y embalajes, utilizando los medios prescritos (virutas, espumas expandidas, plásticos de burbujas, bolsas de aire, flejes, grapadoras y similares), siguiendo las instrucciones establecidas.

CR4.5 Se comprueba que los embalajes, envases o contenedores que protegen la mercancía se encuentran en buen estado, notificado, en su caso, al responsable las mermas por mal estado o rotura.

CR4.6 Se comprueba que no sobrepasan los límites de almacenamiento establecidos en los silos y acopios al aire libre.

CR4.7 Se comprueba la cantidad, peso, identificación y características de los mismos, en la entrada y salida de productos, registrando la información necesaria siguiendo los procedimientos establecidos.

CR4.8 La colocación de las cargas en los medios de transporte externos se realiza, asegurando la integridad de las mismas, y su ubicación interior se efectúa según instrucciones recibidas.

CR4.9 Los residuos del embalaje se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los lugares previstos para ello en la empresa, respetando las normas medioambientales.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Recogedores de muestras. Limpiadoras por agua a presión. Mangueras. Cepillos. Bombas de caudal. Palas. Escobas y cepillos. Carretillas manuales. Contenedores de residuos. Embalajes, envases y contenedores. Pistolas neumáticas, martillos, púas, patas de cabra. Flexómetro, cintas para flejar, guardavivos y esquineros, virutas, espumas expandidas, plásticos: burbujas, termorretráctiles, bolsas de aire. Grapadoras, clavadoras, sopletes. Cartonaje, cuerdas, cintas autoadhesivas. Maderas y acañamientos. Básculas.

#### **Productos y resultados:**

Productos acopiados y transportados. Elementos de desgaste sustituidos. Productos de piedra natural limpios y estabilizados. Equipos, maquinaria y zonas de trabajo limpias y acondicionadas. Diluciones de lavado. Productos envasados o embalados para su almacenamiento y expedición. Productos de entrada y salida correctamente pesados, apilados y almacenados.

#### **Información utilizada o generada:**

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Documento de análisis y evaluación de riesgos de la empresa y, en su caso, el documento de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad. Disposiciones de la empresa sobre protección medioambiental. Procedimientos para operaciones específicas de manipulación y almacenamiento de materiales y productos. Plan de mantenimiento de la empresa.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 3: MANIPULAR CARGAS CON CARRETILLAS ELEVADORAS**

Nivel: 1

Código: UC0432\_1

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Interpretar correctamente ordenes de movimiento de materiales y productos para su carga o descarga, con el objeto de proceder a su almacenamiento, suministro, expedición o cualquier otro movimiento en el flujo logístico.

CR1.1 Los materiales y productos objeto de movimiento se identifican, verificando la coincidencia de los mismos con las órdenes escritas o verbales recibidas.

CR1.2 El material o producto se acepta solamente si la unidad de carga no presenta deformaciones o daños aparentes, y si se detectan, se comunica al responsable inmediato.

CR1.3 Los medios de transporte (carretilla convencional, retráctil, transpaleta manual o eléctrica, apilador, entre otros) se seleccionan en función de la carga, operaciones y condicionamientos en que se deben realizar.

CR1.4 En caso de detección de error o no conformidad de la carga se comunica inmediatamente con el responsable del servicio.

RP2: Manejar correctamente los productos y unidades de carga para su posterior manipulación, siguiendo las instrucciones de procedimiento u órdenes recibidas.

CR2.1 Los distintos medios de manipulación se utilizan según protocolo, siguiendo las normas de prevención de riesgos laborales y respetando el medioambiente.

CR2.2 En cada unidad de carga o producto manipulado se comprueba que su apariencia externa es conforme al protocolo establecido.

CR2.3 Las cargas extraídas mediante desestiba o desapilado, de zonas elevadas se bajan inmediatamente al nivel del suelo antes de realizar maniobras para evitar riesgos (vuelco de la carretilla, riesgo de accidente para el operador y para el personal del entorno, daño instalaciones, entre otros).

CR2.4 La carga se deposita correctamente en el espacio o alveolo asignado (esterantería, o a nivel del pavimento), situando la carretilla en ángulo recto respecto a la estantería o carga apilada y con el mástil en posición vertical.

RP3: Manejar carretillas automotoras o manuales, siguiendo los procedimientos establecidos, observando las normas de prevención de riesgos laborales medioambientales.

CR3.1 El operador utiliza correctamente los equipos de manipulación de cargas según la información específica de seguridad recibida.

CR3.2 En los movimientos de cargas se respeta siempre la capacidad de carga nominal de la carretilla o su capacidad residual en caso de que se monte un implemento.

CR3.3 La disposición y ubicación de la carga y su retención en caso de emplear implementos, evita todo movimiento no previsto o inseguro.

CR3.4 Los desplazamientos se efectúan por las vías de circulación señalizadas y a ser posible separadas de la circulación peatonal, respetando la señalización dispuesta para una conducción segura.

CR3.5 El operador maneja la carretilla utilizando en todo momento el equipo de protección individual y el cinturón de seguridad o el sistema de retención, en condiciones de visibilidad suficiente y haciendo uso, cuando sea necesario de las señales acústicas y luminosas de advertencia.

CR3.6 El recorrido en pendiente se efectúa en marcha atrás, no efectuando cambios de dirección sobre la pendiente.

CR3.7 La carretilla se maneja en condiciones de visibilidad correcta y en caso contrario dicho desplazamiento se efectúa marcha atrás, haciendo uso de las señales acústicas y luminosas de advertencia.

CR3.8 El operador observa en todas las situaciones la obligatoriedad de no efectuar el transporte de personas en la carretilla.

- CR3.9 Las carretillas se estacionan en las zonas asignadas y autorizadas y se retira la llave de contacto y se acciona el freno de mano.
- RP4: Realizar el mantenimiento de primer nivel de las carretillas automotoras de manutención, o las de tracción manual, asegurando el cumplimiento de las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas para su uso.
- CR4.1 Los elementos dispuestos para una conducción y manipulación segura, tales como frenos, estado de los neumáticos, sistema de elevación, carencia de fugas de líquido hidráulico o combustible, señales acústicas y visuales, entre otros, se revisan en los períodos establecidos.
- CR4.2 Las revisiones técnicas establecidas en la legislación vigente sobre condiciones constructivas del equipo para su uso seguro, son conocidas en el ámbito de sus atribuciones, y los incumplimientos son comunicados para ser subsanados.
- CR4.3 El mantenimiento de primer nivel se realiza teniendo en cuenta la documentación técnica y los procedimientos establecidos por la empresa.
- CR4.4 Las averías detectadas, especialmente las que puedan afectar al funcionamiento y manejo seguro, determinan la paralización del equipo y la comunicación al inmediato superior para su reparación.
- RP5: Realizar la carga o descarga de materiales y productos conforme a las instrucciones recibidas y, en su caso, bajo la supervisión de un responsable.
- CR5.1 Las cantidades que se van a entregar o recibir son verificadas de acuerdo al albarán de entrega o recepción respectivamente.
- CR5.2 Las mercancías se manipulan utilizando los medios adecuados, a fin de evitar alteraciones o desperfectos.
- CR5.3 En cada unidad de carga se comprueba que los embalajes, envases o contenedores que protegen la mercancía, se encuentran en buen estado, notificando, en su caso, al responsable las mermas por mal estado o rotura.
- CR5.4 La colocación de las cargas en los medios de transporte externos se realiza asegurando la integridad de las mismas, y su ubicación interior se efectúa según instrucciones recibidas.
- RP6: Transportar y abastecer de materias primas y materiales a las líneas de producción, así como retirar los residuos generados en los procesos productivos a las zonas previstas para dicho fin.
- CR6.1 La orden de salida/entrega de materiales, componentes o suministros se recibe según procedimientos establecidos y se interpreta para preparar los mismos de acuerdo con las instrucciones recibidas.
- CR6.2 El transporte de materias primas se realiza utilizando los medios establecidos, en las áreas autorizadas para ello, de manera adecuada y en el momento previsto, a fin de evitar disfunciones en la producción.
- CR6.3 Los residuos generados se transportan con la autorización previa, en la que conste que los mismos han recibido, en su caso, los tratamientos adecuados para evitar la contaminación del medioambiente o de la salud.
- CR6.4 Los residuos generados se trasladan con seguridad y se depositan en los lugares o zonas previstos para evitar la contaminación del medioambiente.
- RP7: Adoptar las medidas de seguridad establecidas para la prevención de riesgos laborales y de la salud en los trabajadores.
- CR7.1 En las actividades que lo requieran, según el plan de prevención de riesgos laborales, se utilizan los equipos de protección individual exigidos.
- CR7.2 La manipulación manual de unidades de carga cumple las disposiciones reglamentarias establecidas sobre esta ma-

teria, para evitar el riesgo de traumatismos dorsolumbares, entre otros.

CR7.3 Los equipos de protección se mantienen en perfecto estado de uso.

CR7.4 La conducción de carretillas y la manipulación de cargas tiene siempre en cuenta los riesgos potenciales para terceras personas.

CR7.5 Las zonas de estacionamiento de las carretillas se mantienen señalizadas y limpias de materias o elementos que puedan entrañar riesgos para la conducción y señalizadas.

RP8: Colaborar en el control de existencias transmitiendo la información del movimiento de cargas que realiza.

CR8.1 La información que se transmite recoge con precisión las unidades de carga manipuladas.

CR8.2 La información de datos se transmite en forma digital mediante equipos portátiles, o en soporte escrito establecido por la empresa.

CR8.3 La información generada se proporciona en el momento establecido por el responsable o de acuerdo a las normas de la empresa.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Carretillas automotoras de manutención, eléctricas o térmicas, con la capacidad nominal de carga necesaria. Carretillas manuales. Equipos portátiles de transmisión de datos. Lectores de códigos de barras y otros. Contenedores y paletas. Estanterías adecuadas a la tipología de las cargas. Mercancías de diversa procedencia y naturaleza.

#### **Productos y resultados:**

Unidades de carga manipuladas, transportadas, estibadas o apiladas.

#### **Información utilizada o generada:**

Utilizada: Normativa que desarrolla la ley de prevención de riesgos laborales, estableciendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud. Órdenes ministeriales por la que se aprueban los reglamentos de manipulación manual de carga, así como, las de carretillas automotoras de manutención. Órdenes de movimiento de carga o descarga de productos, de transporte y/o de suministro interno. Codificación de materiales y productos. Normas UNE. Documentación emitida por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo u otras públicas o privadas.

Generada: Documentos escritos y en soporte digital para el control del movimiento y transporte de materiales y productos.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 4: MANIPULAR CARGAS CON PUENTES-GRÚA Y POLIPASTOS**

**Nivel: 1**

**Código: UC0637\_1**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Interpretar órdenes de movimiento de materiales y productos para su recepción, almacenamiento, transformación, expedición o cualquier otro movimiento en el flujo logístico.

CR1.1 Los materiales y productos objeto de movimiento se identifican, verificando la coincidencia de los mismos con lo especificado en las órdenes escritas o verbales recibidas.

CR1.2 Los materiales o productos se comprueba que cumplen las especificaciones de calidad, peso y medidas requeridas, comunicando las posibles no conformidades al responsable del servicio.

CR1.3 La carga a mover se comprueba que no sobrepasa la capacidad máxima admitida por el puente-grúa o polipasto para cada punto de carga.

CR1.4 Los útiles o accesorios de carga se seleccionan en función del tipo y características de material o producto y de su destino, siguiendo las normas establecidas.

RP2: Realizar las operaciones de carga y descarga de los materiales y productos para su manipulación segura, utilizando los útiles y accesorios adecuados a sus características y de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR2.1 Los distintos útiles y accesorios de carga se utilizan según protocolo, siguiendo las normas de prevención de riesgos laborales.

CR2.2 Los puntos de sujeción se determinan en función de los protocolos establecidos, en función de las indicaciones marcadas en el propio producto o embalaje, o del ángulo formado por la sujeción de la eslinga.

CR2.3 La mercancía se posiciona, en la operación previa de carga, según las características de la propia mercancía y/o su ubicación en el destino.

CR2.4 El puente-grúa o polipasto se posiciona en la vertical de la mercancía para su elevación, evitando el arrastre o la tracción inclinada de la carga.

CR2.5 La carga se deposita correctamente en el destino asignado, verificando su estabilidad y realizando las operaciones necesarias para su sujeción de acuerdo con los procedimientos establecidos, siguiendo las normas de seguridad y protección medioambiental.

CR2.6 Los útiles se separan de la carga y se ubican correctamente donde corresponda, siguiendo el procedimiento establecido y cumpliendo la normativa de seguridad.

CR2.7 Las operaciones de cuelgue y descuelgue a mano de la carga en el puente-grúa o polipasto se realizan sin perder el control directo o indirecto del mismo.

RP3: Operar el puente-grúa o polipasto realizando el movimiento de materiales y productos para su recepción, almacenamiento, transformación o expedición, conforme a las instrucciones recibidas y procedimientos establecidos y, en su caso, bajo la supervisión de un responsable.

CR3.1 La mercancía se eleva ligeramente, volviendo a bajarla lentamente en caso de que su estabilidad y sujeción no sean las adecuadas.

CR3.2 El movimiento de la carga se realiza de forma uniforme, evitando el balanceo y a la menor altura posible.

CR3.3 El movimiento de la carga se realiza teniendo en cuenta la masa del material y la velocidad de desplazamiento, especialmente en los comienzos y finales de maniobras.

CR3.4 Se presta especial atención, en las operaciones de carga/descarga desde un vehículo o remolque, comprobando que el vehículo se halla calzado y frenado y que el conductor no se encuentra en la cabina del vehículo.

CR3.5 El movimiento de los productos se realiza siguiendo los itinerarios establecidos y dentro de la zona a ello reservada.

CR3.6 Las zonas de paso señalizadas de los puentes-grúa y polipastos se comprueba que están libres de objetos y personas, para evitar posibles accidentes.

CR3.7 El movimiento de las cargas se comprueba que no interfiere con otro/s medio/s de manipulación de cargas que estén operando en ese momento.

CR3.8 El movimiento de las cargas se realiza siguiendo las prescripciones del manual de la máquina y respetando las medidas de seguridad establecidas, no dejando en ningún momento sin vigilancia una carga suspendida.

CR3.9 En las operaciones de movimiento realizadas durante la noche o en condiciones de visibilidad insuficientes se com-

prueba, que los sistemas de iluminación son los adecuados para las tareas a realizar.

CR3.10 La operación se realiza con la asistencia de un operario auxiliar, mediante un sistema establecido de señales, cuando parte del trayecto de la carga no puede ser observado directamente ni tampoco con ayuda de dispositivos auxiliares.

CR3.11 Las operaciones de manipulación conjunta de una mercancía por un puente-grúa y otro elemento de carga se realizan siguiendo el procedimiento específico establecido al efecto y en presencia de una persona supervisora designada para ello.

CR3.12 La información sobre el movimiento de mercancías y productos se recoge en los partes o documentación técnica correspondientes y se transmite de forma precisa y en el momento establecido, siguiendo los procedimientos definidos, para colaborar en el control del proceso.

RP4: Realizar el mantenimiento de primer nivel del puente-grúa y polipasto para asegurar su funcionamiento óptimo, cumpliendo las disposiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables.

CR4.1 El estado de los principales elementos de la grúa se comprueba visualmente antes de su puesta en funcionamiento, informando a la persona responsable del servicio de cualquier anomalía encontrada, y paralizando la grúa con la señalización adecuada cuando se considere necesario.

CR4.2 El perfecto estado de funcionamiento de los frenos, dispositivos de paro de emergencia, finales de carrera, sistema de hombre muerto, estado aparente de cables y cadenas, estado de las carrileras de soporte y desplazamiento, mandos e interruptores se verifica al comienzo del trabajo.

CR4.3 Las operaciones de mantenimiento se realizan estando la grúa en vacío, parada y asegurándose que está desconectada y nadie tiene acceso a los dispositivos de conexión.

CR4.4 Las operaciones de limpieza, engrase y verificación de niveles se realizan con la frecuencia prevista en el plan de mantenimiento, utilizando los consumibles y herramientas apropiados y siguiendo las indicaciones del fabricante y las instrucciones técnicas de la empresa.

CR4.5 Los trabajos de mantenimiento que no se pueden realizar desde el suelo se realizan sobre plataforma u otros medios para trabajo en altura apropiados y seguros.

CR4.6 Los útiles y accesorios de elevación se comprueba que están en buen estado y que su identificación y especificación son correctas, retirando aquellos que no cumplan estas condiciones.

CR4.7 Los útiles y accesorios de elevación se almacenan en las condiciones establecidas por el fabricante para evitar su deterioro.

CR4.8 Las partes de mantenimiento se cubren correctamente, anotando las incidencias oportunas e informando al responsable de servicio y/o al de mantenimiento de cualquier irregularidad.

RP5: Adoptar las medidas de seguridad establecidas para la prevención de riesgos laborales y daños a materiales y equipos.

CR5.1 El puente-grúa o polipasto se maneja utilizando en todo momento los equipos de protección individual prescritos, comprobando el funcionamiento correcto de la señalización acústica y óptica y en condiciones de visibilidad suficiente.

CR5.2 La obligatoriedad de no efectuar el transporte de personas en el puente-grúa o polipasto se observa en todo momento.

CR5.3 Los trabajos al aire libre se interrumpen cuando las condiciones meteorológicas pongan en peligro la seguridad de los trabajadores e integridad de los equipos.

CR5.4 El gancho se eleva una vez finalizadas las tareas a realizar o cuando se trabaja sin carga, para evitar la colisión con personas y objetos.

CR5.5 La señalización en las zonas de operación se comprueba que se corresponde con lo establecido en las normas y que se encuentra en perfecto estado.

CR5.6 La manipulación de productos tóxicos y peligrosos se realiza siguiendo las especificaciones relativas a prevención de riesgos laborales y medioambientales para estos casos.

CR5.7 La operación de los puentes-grúa en entornos singulares con riesgos específicos se realiza siguiendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables para estos casos.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Puente-grúa, puente-grúa pórtico, polipasto, pluma, monorraíl. Equipos portátiles de transmisión de datos. Lectores de códigos de barras y otros. Eslingas, ganchos, grilletes, ventosas, pinzas, redes, lonas, cables, cadenas, cuerdas, portacontenedores o spreaders, paloniers o vigas soporte. Contenedores y paletas. Protectores. Poleas.

#### **Productos y resultados:**

Unidades de carga manipuladas, distribuidas, cargadas, descargadas, trasladadas, almacenadas, estibadas o apiladas.

#### **Información utilizada o generada:**

Utilizada: Normativa sobre prevención de riesgos laborales relativas a movimiento de cargas, utilización de equipos de trabajo, utilización de equipos de protección individual, señalización y orden y limpieza en el lugar de trabajo. Documento de análisis y evaluación de riesgos de la empresa y, en su caso, el documento de seguridad y salud. Manuales de instrucciones del fabricante. Plan de mantenimiento de la empresa. Procedimientos generales y procedimientos para operaciones específicas. Ordenes de trabajo. Codificación de materiales y productos. Normas UNE relativas a grúas y aparatos de elevación. Documentación emitida por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo u otras entidades públicas o privadas. Generada: Documentos escritos y/o en soporte digital para el control del movimiento y transporte de materiales y productos. Partes de mantenimiento. Partes de incidencias.

### **MÓDULO FORMATIVO 1: MANIPULACIÓN DE BLOQUES, BOLSOS Y RACHONES**

**Nivel:** 1

**Código:** MF0859\_1

**Asociado a UC:** Manipular bloques, bolsos y rachones de piedra natural

**Duración:** 90 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Describir de forma general la organización y funcionamiento de un taller de bloques, relacionando los principales procesos y actividades de trabajo, con los oficios y las instalaciones, así como con los equipos y maquinaria utilizados, para colaborar en la recepción, distribución y almacenamiento de los bloques de piedra natural.

*CE1.1 Identificar los criterios comúnmente utilizados en la organización de un parque de bloques, para optimizar el espacio disponible y minimizar recorridos y movimientos de material.*

*CE1.2 Identificar las principales características y requisitos de calidad básicos de bloques de piedra natural en función de cada tipo de piedra.*

*CE1.3 Relacionar los principales riesgos y medidas de seguridad a adoptar en un parque de bloques, identificando los equipos de protección individual y reconociendo los medios de seguridad colectivos: señalizaciones, protecciones u otros.*

*CE1.4 Describir los procesos de trabajo en un parque de bloques, identificando las principales actividades a realizar: la recepción, identificación y clasificación; la preparación y el corte o aserrado; la clasificación conforme a criterios de calidad de los productos resultantes y su expedición para procesos posteriores o venta.*

*CE1.5 Distinguir los principales tipos de maquinaria utilizados en el corte del bloque: telares, cortadoras de disco, máquinas de hilo, cizalla y otros, describiendo de forma general sus características, capacidades y funcionamiento, y relacionándolos con los tipos de piedra y los distintos productos a obtener.*

*CE1.6 Identificar los principales puestos de trabajo que intervienen en los procesos y actividades a realizar en el parque de bloques, señalando sus principales funciones, actividades y responsabilidades de cada uno.*

*CE1.7 Identificar las distintas instalaciones y equipos auxiliares (agua, aire comprimido, electricidad, depuración de agua, puentes-grúa, cintas) que intervienen en el proceso, relacionándolos con los distintos sistemas de corte de bloques, bolsos o rachones.*

*CE1.8 Clasificar por sus funciones y tipología los consumibles necesarios, para cada proceso de corte o aserrado, manipulación y almacenamiento de bloques.*

C2: Describir el proceso industrial utilizado para la manipulación de bloques, bolsos y rachones, indicando aquellas actuaciones que garanticen la estabilidad de la carga, así como la seguridad frente a los medios, a las máquinas y a las personas que intervienen en los procesos.

*CE2.1 Citar la secuencia de todas las operaciones necesarias para la manipulación de la carga, de manera segura desde el camión hasta su ubicación en el parque o proceso de corte.*

*CE2.2 Relacionar todos los elementos y medios auxiliares que se utilizan para manipular los bloques, bolsos o rachones de piedra, en función de las características de la carga (peso, forma y volumen).*

*CE2.3 Seleccionar, dentro de un conjunto de medios y útiles, los necesarios para la suspensión, el transporte y la estabilización de un bloque, bolo o rachón, reconociendo posibles deterioros que puedan impedir su uso.*

*CE2.4 Enumerar la secuencia de operaciones necesarias para colocar y retirar medios de sujeción a un bloque, bolo o rachón de forma segura y con el menor número de operaciones posibles.*

*CE2.5 Enumerar los riesgos y peligros más usuales en la estiba de la piedra, en el proceso previo al corte del bloque, bolo o rachón, relacionándolos con las medidas de seguridad a adoptar en cada caso.*

*CE2.6 Citar los criterios a tener en cuenta para la correcta estabilización de una carga en función de las características del bloque (peso, forma, volumen u otros) y de la zona en la que se va a disponer.*

*CE2.7 Describir el proceso de volteo de bloques, señalando los principales riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.*

*CE2.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar la manipulación de un bloque, bolo o rachón en una planta de elaboración de piedra natural, comprobando que se han cumplido todos y cada uno de los requisitos de seguridad.*

CE2.9 Enumerar las cuestiones a tener en cuenta para realizar indicaciones a los operarios de las máquinas de elevación, transporte y volteo, para que éstas sean claras, inequívocas, seguras y eficaces.

C3: Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para posicionar la piedra en las máquinas de corte, asegurando su estabilidad y seguridad, siguiendo los procedimientos establecidos.

CE3.1 Explicar las razones por las que se debe ubicar, nivelar, aplomar y estabilizar el bloque, relacionando las medidas de seguridad a adoptar y con los problemas derivados de una incorrecta actuación.

CE3.2 Describir paso a paso el proceso hasta la total estabilización del bloque, bolo o rachón.

CE3.3 Describir las características y funciones de cada útil y herramienta, en función del trabajo para el que está destinada.

CE3.4 Identificar las zonas en las que se colocan las cuñas y "calzos", de manera que permitan el paso de las eslingas o cadenas.

CE3.5 Describir y realizar el proceso de retirada de herramientas, útiles y consumibles sobrantes, de forma segura y aplicando los criterios generales para su almacenamiento o retirada al vertedero, en función de su naturaleza y desgaste.

CE3.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar el acopio de útiles, herramientas y consumibles adecuados para posicionar el bloque en las máquinas, comprobando que se cumplen todas las medidas de seguridad.

C4: Elaborar pastas y morteros con las dosificaciones establecidas y siguiendo las especificaciones del fabricante para aplicarlos directamente sobre el bloque y garantizar su perfecta estabilidad, minimizando las vibraciones.

CE4.1 Identificar los componentes de mezclas, reconociendo su estado de conservación para su posible utilización.

CE4.2 Seleccionar las herramientas y útiles de trabajo adecuado para la elaboración de mezclas en función del trabajo a realizar.

CE4.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, indicar las cantidades necesarias de cada componente para obtener un tipo de mortero concreto.

CE4.4 Enumerar los riesgos y peligros que conlleva la utilización de un conglomerante después de su periodo de fraguado.

CE4.5 Citar las medidas de seguridad que hay que contemplar cuando se realizan los trabajos con morteros y pastas.

CE4.6 Citar los criterios que se utilizan para comprobar la perfecta estabilización de un bloque.

CE4.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:

- Elaborar un mortero con una dosificación determinada.
- Comprobar que la mezcla preparada cumple las condiciones requeridas.
- Aplicar el mortero.
- Limpiar todos los útiles utilizados.
- Guardar correctamente el material no utilizado en el almacén, preservándolo del aire y de la humedad.
- Retirar el sobrante a vertedero.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C2 respecto a CE2.8; C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.7.

Otras capacidades:

Identificar el proceso productivo de la organización.

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

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Habitarse a los ritmos de trabajo de la empresa.

### Contenidos:

#### **1. El parque de bloques: instalaciones y maquinaria**

Tipos de piedra natural. Principales características.

El parque de bloques. Características y organización. Recepción y clasificación de bloques. Sistemas de codificación y registro. Almacenamiento.

Principales equipos y maquinaria: tipos y características generales de cada uno.

Instalaciones auxiliares: electricidad, agua, aire comprimido, depuración de agua.

Principales herramientas y útiles. Mantenimiento.

Consumibles. Clasificación según maquinaria. Almacenamiento, mantenimiento, reposición, retirada y reciclaje.

Medios de seguridad colectivos.

Equipos de protección individual.

#### **2. Manipulación de bloques de piedra natural**

Sistemas de suspensión y transporte.

Volteo de bloques.

Tipología de eslingas, cadenas, y sistemas para enganchar el bloque.

Herramientas y medios auxiliares para la estiba de cargas.

Sujeción de bloques.

Medidas de seguridad en la manipulación de bloques: cargas máximas, excentricidad de las cargas, dispositivos de seguridad de las máquinas, equipos de protección individual, itinerarios y señalizaciones establecidas, apilado de bloques, bolos y rachones.

#### **3. Técnicas para posicionar los bloques en las máquinas**

Estabilización e inmovilización de los bloques. Criterios de seguridad.

Operaciones auxiliares en el aplomado, nivelación y estabilización de bloques en los elementos portantes.

Herramientas, útiles y consumibles utilizados.

Morteros y pastas. Periodos de amasado. Tiempos de utilización.

### Parámetros de contexto de la formación:

#### **Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.
- Taller de elaboración de la piedra natural de 150 m<sup>2</sup>.

#### **Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la manipulación de bloques, bolos y rachones de piedra natural, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 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: MANIPULACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE PRODUCTOS, CONSUMIBLES Y MAQUINARIA EN INSTALACIONES DE ELABORACIÓN DE LA PIEDRA NATURAL Y TRATAMIENTO Y BENEFICIO DE MINERALES Y ROCAS**

Nivel: 1

Código: MF0860\_1

Asociado a UC: Manipular y acondicionar productos, consumibles y maquinaria en instalaciones de elaboración de la piedra natural y tratamiento y beneficio de minerales y rocas

Duración: 150 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

- C1: Describir, de forma general, la organización y funcionamiento de las plantas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas, relacionando los principales procesos y actividades de trabajo con los oficios y las instalaciones, así como con los equipos y maquinaria utilizados.
- CE1.1 Identificar los criterios comúnmente utilizados en la organización de las plantas de tratamiento y beneficio, para optimizar las operaciones y movimientos de material.*
- CE1.2 Relacionar los principales riesgos y medidas de seguridad a adoptar en las plantas de tratamiento y beneficio, identificando los equipos de protección individual y reconociendo los medios de seguridad colectivos: señalizaciones, protecciones.*
- CE1.3 Describir los procesos de trabajo en las plantas de tratamiento y beneficio, identificando las principales actividades a realizar (trituration, molienda, clasificación, concentración y almacenamiento).*
- CE1.4 Distinguir los principales tipos de maquinaria utilizados en la trituration, molienda, clasificación, concentración y almacenamiento, describiendo de forma general sus características, capacidades y funcionamiento y relacionándolos con los tipos de productos a obtener.*
- CE1.5 Distinguir los principales tipos de sistemas utilizados para el transporte interior (cintas transportadoras, transportadoras de bandas, monocarriles, alimentadores), describiendo de forma general sus características, capacidades y funcionamiento.*
- CE1.6 Identificar los principales puestos de trabajo que intervienen en los procesos y actividades a realizar en las plantas de tratamiento y beneficio, señalando las principales funciones, actividades y responsabilidades de cada uno.*
- CE1.7 Enumerar las distintas instalaciones y equipos auxiliares (aire, agua, lodos, eliminación de polvo) que intervienen en el proceso, relacionándolos con las diferentes operaciones.*
- CE1.8 Identificar los principales tipos de productos intermedios y finales de las plantas de tratamiento y beneficio de minerales y roca, reconociendo las principales características y requisitos básicos de calidad.*
- C2: Describir, de forma general, la organización y funcionamiento de las plantas de elaboración de piedra natural, relacionando los principales procesos y actividades de trabajo con los oficios y las instalaciones, así como con los equipos y maquinaria utilizados, para colaborar en la recepción, distribución y almacenamiento de los productos de piedra natural.
- CE2.1 Identificar los criterios comúnmente utilizados en la organización del taller de elaboración, para optimizar el espacio disponible y minimizar operaciones y movimientos de material.*
- CE2.2 Relacionar los principales riesgos y medidas de seguridad a adoptar en el taller de elaboración, identificando los equipos de protección individual y reconociendo los medios de seguridad colectivos: señalizaciones, protecciones u otros.*
- CE2.3 Describir los procesos de trabajo en un taller de elaboración, identificando las principales actividades a realizar (corte a medida y labores especiales, tratamientos superficiales físicos y químicos).*
- CE2.4 Distinguir los principales tipos de maquinaria utilizados en el corte a medida, tratamientos superficiales y labores especiales, describiendo de forma general sus características, capacidades y funcionamiento, y relacionándolos con los tipos de piedra y los distintos productos a obtener.*
- CE2.5 Identificar los principales puestos de trabajo que intervienen en los procesos y actividades a realizar en el taller de bloques, señalando las principales funciones, actividades y responsabilidades de cada uno.*
- CE2.6 Enumerar las distintas instalaciones y equipos auxiliares que intervienen en el proceso de elaboración de la piedra natural, relacionándolos con los distintos sistemas de corte.*
- CE2.7 Identificar los principales tipos de productos intermedios y finales de las plantas de elaboración de la piedra natural, reconociendo las principales características y requisitos básicos de calidad.*
- C3: Describir los procesos de transporte y acopio de consumibles y productos intermedios y finales, para ayudar en su recepción, distribución y almacenamiento, por medios mecánicos y manuales, en función de las diversas máquinas existentes en una planta de tratamiento y beneficio de minerales y rocas y de elaboración de piedra natural.
- CE3.1 Relacionar los tipos de productos con los sistemas de transporte comúnmente utilizados para cada uno.*
- CE3.2 Citar los criterios generales comúnmente utilizados en el almacenamiento de los productos en curso y terminados.*
- CE3.3 Relacionar los medios auxiliares específicos, mecánicos y manuales, para el transporte de cada tipo y volumen de material, señalando las capacidades y limitaciones de cada medio.*
- CE3.4 Identificar los consumibles adecuados para cada proceso de tratamiento de minerales y rocas o de elaboración de productos de piedra natural por sus funciones y tipología, reconociéndolos dentro y fuera de sus embalajes.*
- CE3.5 Enumerar los riesgos y medidas de seguridad a adoptar en el transporte y almacenamiento de productos y consumibles, tanto en lo que respecta a las personas, como a los medios de producción.*
- CE3.6 Aplicar los criterios y procedimientos establecidos para llevar los productos sobrantes o residuos a los contenedores y lugares establecidos.*
- CE3.7 Sobre un caso práctico propuesto, realizar la manipulación de los consumibles y/o productos, acopiándolos, transportándolos y almacenándolos, utilizando los medios adecuados con seguridad y eficacia.*
- C4: Aplicar los procesos de lavado necesarios para cada tipo de material en función de su estado real y del proceso al que va a ser sometido.
- CE4.1 Enumerar las comprobaciones a realizar previo al lavado de un bloque para garantizar la seguridad de las operaciones.*
- CE4.2 Expresar los aspectos a tener en cuenta para considerar que una piedra está adecuadamente lavada, en función del proceso al que se va a someter.*
- CE4.3 Enumerar las máquinas, los medios auxiliares y las diluciones que son necesarios para cada tipo de proceso de lavado.*
- CE4.4 Describir las operaciones para lavar, retirar y estabilizar las planchas de piedra natural, señalando los riesgos más frecuentes y relacionando las medidas de seguridad que hay que tener en cuenta en cada caso.*
- CE4.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar, con eficacia y seguridad, el proceso de lavado más adecuado para el tipo de producto y/o proceso posterior, incluyendo la posterior estabilización de los productos.*
- C5: Aplicar el método más adecuado para efectuar la limpieza de la maquinaria, equipos, instalaciones y zona de trabajo, contemplando las medidas de seguridad y los criterios medioambientales establecidos.
- CE5.1 Reconocer todos los dispositivos de seguridad de la maquinaria que interviene en una planta de tratamiento de minerales y rocas y de elaboración de la piedra natural.*
- CE5.2 Identificar los criterios a seguir para establecer o no la limpieza de cada máquina, equipo o instalación, y de cada*



zona de trabajo, así como la frecuencia con que se debe realizar.

CE5.3 Describir el procedimiento de limpieza de cada máquina o zona de trabajo, estableciendo una secuencia lógica de actuación y señalando los medios a utilizar en cada caso.

CE5.4 Reconocer, en un supuesto dado, cuáles son los distintos tipos de residuos que deben recogerse, así como el destino o contenedor asignados para cada uno.

CE5.5 Reconocer los elementos de seguridad y señalización que deben disponerse para cada máquina y área de trabajo, así como en el punto donde deben ubicarse.

CE5.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado realizar el proceso de limpieza más indicado para el tipo de máquina o área de trabajo, con eficacia y seguridad.

C6: Aplicar los sistemas de almacenamiento en función de los distintos materiales y productos recibidos, intermedios y finales.

CE6.1 Identificar los equipos y medios auxiliares utilizados en el proceso de almacenamiento, señalando sus capacidades y limitaciones, en función de la naturaleza y características (peso, dimensiones u otros) de los productos.

CE6.2 Reconocer los distintos sistemas de identificación de materiales y productos y en función de ello aplicar el procedimiento establecido para su almacenamiento.

CE6.3 Identificar los distintos tipos de envases, embalajes y contenedores, así como materiales de relleno y protección comúnmente utilizados para el almacenamiento y expedición de los distintos productos.

CE6.4 Relacionar las comprobaciones necesarias a realizar sobre el embalaje, envase o contenedor de una pieza, antes de ser ésta introducida.

CE6.5 Identificar los sobrantes y residuos que se generan en el proceso de embalaje, en función de los materiales utilizados, relacionándolos con los contenedores y lugares de almacenamiento que les corresponden.

CE6.6 Enumerar los riesgos que existen en el proceso de embalaje y almacenamiento, relacionándolos con las medidas de seguridad que hay que tener en cuenta en cada caso.

CE6.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado con piezas de una forma, peso y dimensiones determinadas, establecer y aplicar una secuencia con todos los pasos necesarios para embalarla y almacenarla de forma segura, contemplando los elementos de identificación necesarios.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.5; C5 respecto a CE5.6; C6 respecto a CE6.7.

Otras capacidades:

Identificar el proceso productivo de la organización.

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

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Habituar a los ritmos de trabajo de la empresa.

### **Contenidos:**

#### **1. Técnicas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas**

Principales minerales y rocas procesados en plantas de tratamiento y beneficio.

Proceso productivo en plantas de tratamiento y beneficio. Principales fases y procesos: trituración primaria y secundaria, molienda, clasificación y concentración.

Principales equipos y maquinaria: principales tipos y características generales de cada uno.

Sistemas de transporte continuo: cintas transportadoras, transportadoras de bandas, monocarriles, alimentadores.

Instalaciones auxiliares: electricidad, agua y aire comprimido, lodos, eliminación del polvo.

Herramientas y útiles comúnmente utilizados. Mantenimiento.

Útiles de trituración y molienda, clasificación y concentración: desgaste y mantenimiento. Reposición.

Consumibles. Tipos y clasificación. Mantenimiento. Reposición. Retirada.

Principales productos de las plantas de tratamiento y beneficio de minerales y rocas: áridos de distintas granulometrías, productos micronizados, minerales concentrados.

#### **2. Técnicas de elaboración de la piedra natural**

Tipos de piedra natural. Principales características.

Proceso productivo de la piedra. Fases y procesos: corte, tratamientos superficiales y mecanizados.

Principales equipos y maquinaria: principales tipos y características generales de cada uno.

Instalaciones auxiliares: electricidad, agua y aire comprimido.

Herramientas y útiles comúnmente utilizados en la elaboración de la piedra. Mantenimiento.

Útiles de corte. Desgaste y mantenimiento. Reposición.

Consumibles. Tipos y clasificación. Mantenimiento. Reposición. Retirada.

Principales productos de la elaboración de la piedra natural. Planchas y tableros, estándar y a medida. Placas y piezas de pizarra. Distintos elementos constructivos y ornamentales (balaustres, pasamanos, escaleras, cornisas, columnas, encimeras, chimeneas y otros elementos singulares).

#### **3. Medidas de seguridad y de protección medioambiental en instalaciones de elaboración de la piedra natural y tratamiento y beneficio de minerales y rocas**

Nociones básicas sobre seguridad específica para cada tipo proceso y de maquinaria.

Medidas de seguridad en la manipulación de productos y consumibles.

Equipos de protección individual. Clasificación. Uso. Mantenimiento.

Medios de seguridad colectiva. Dispositivos de seguridad de las máquinas. Instalaciones: protecciones, barandillas, señalizaciones. Criterios de seguridad sobre el tránsito en la planta: itinerarios y señalizaciones establecidas.

Herramientas y medios auxiliares para la manipulación de cargas. Normas de seguridad específicas.

Estabilización de los diversos elementos de piedra.

Productos químicos empleados en el tratamiento de minerales, rocas y piedra natural. Clasificación, riesgos de manipulación y medidas preventivas.

Sobrantes y residuos. Tipos. Identificación. Etiquetas: señalización. Almacenamiento y retirada según su tipo y estado.

#### **4. Operaciones de limpieza de bloques y productos de piedra natural**

Herramientas y medios auxiliares para la limpieza de bloques y productos de piedra natural. Proceso operativo. Estabilización de los productos.

Proceso operativo, herramientas y medios auxiliares para la limpieza de máquinas, equipos, instalaciones, herramientas y zonas de trabajo.

#### **5. Almacenamiento y expedición de productos de piedra**

Criterios generales de almacenamiento. Normas generales de descarga y apilado de productos. Sistemas de codificación de materiales y productos.

Envases, embalajes y contenedores. Tipos, características y aplicaciones.

Materiales de relleno y protección. Tipos, características y aplicaciones.

Colocación segura de los productos en los correspondientes envases o embalajes.

Normas generales para el transporte de productos.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.
- Planta de tratamiento de minerales y rocas o de elaboración de la piedra natural de 200 m<sup>2</sup>. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

##### **Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la manipulación y acondicionamiento de productos, consumibles y maquinaria en instalaciones de elaboración de la piedra natural y tratamiento y beneficio de minerales y rocas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
  - Experiencia profesional de un mínimo de 3 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: MANIPULACIÓN DE CARGAS CON CARRETIILLAS ELEVADORAS**

Nivel: 1

Código: MF0432\_1

Asociado a la UC: Manipular cargas con carretillas elevadoras

Duración: 60 horas

##### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Identificar las condiciones básicas de manipulación de materiales y productos para su carga o descarga en relación con su naturaleza, estado, cantidades, protección y medios de transportes utilizados.

*CE1.1 Reconocer la documentación o instrucciones que deben acompañar las mercancías objeto de carga, descarga o traslado en su flujo logístico.*

*CE1.2 Enumerar las diferentes formas de embalaje y/o envase de protección utilizados que contienen las materias y productos, relacionándolas con su naturaleza y estado de conservación.*

*CE1.3 Reconocer los métodos de medición y cálculo de cargas para su correcta manipulación.*

*CE1.4 Enumerar los distintos medios de transporte internos y externos, sus condiciones básicas de utilización, así como su relación con las cargas que manipulan.*

*CE1.5 En un supuesto práctico de manipulación de cargas:*

- Reconocer e interpretar la documentación presentada en diferentes soportes.
- Identificar si el tipo de embalaje o envase es el correcto.
- Observar si la carga cumple las dimensiones y el peso previstos de acuerdo con el entorno integral de trabajo.
- Reconocer si el equipo de manipulación seleccionado es el adecuado a la carga.

C2: Clasificar y describir los distintos tipos de paletización, relacionándolos con la forma de constitución de la carga a transportar.

*CE2.1 Identificar las formas básicas de constituir las unidades de carga.*

*CE2.2 Explicar las condiciones que deben reunir los embalajes o envases para constituir la unidad de carga.*

*CE2.3 Identificar y clasificar los diferentes tipos de paletas y explicar las aplicaciones fundamentales de las mismas.*

*CE2.4 Explicar las variaciones en el rendimiento de peso de carga movilizada, en función del aprovechamiento del volumen disponible según las formas de los productos o su embalaje.*

*CE2.5 En un caso práctico de manipulación de materiales y productos debidamente caracterizado:*

- Interpretar la información facilitada.
- Localizar la situación física de la carga.
- Comprobar que los embalajes, envases, así como los materiales o productos reúnen las condiciones de seguridad.
- Comprobar que el tipo de paleta o pequeño contenedor metálico seleccionado es el más adecuado para la manipulación y transporte de la unidad de carga en condiciones de seguridad.

C3: Interpretar y aplicar la normativa referente a la prevención de riesgos laborales y de la salud de los trabajadores.

*CE3.1 Reconocer los riesgos derivados del manejo manual de cargas: caídas de objetos, contusiones, posturas de levantamiento, sobreesfuerzos repetitivos, fracturas, lesiones músculo-esqueléticas y otros.*

*CE3.2 Reconocer los riesgos derivados del manejo de máquinas automotoras y de tracción o empuje manual, tales como: atrapamientos, cortes, sobreesfuerzos, fatiga posicional repetitiva, torsiones, vibraciones, ruido, gases y otras.*

*CE3.3 Distinguir los distintos tipos de equipos de protección individual (E.P.I.) adecuados a cada riesgo.*

*CE3.4 Identificar las medidas de actuación en situaciones de emergencia.*

*CE3.5 Ante un supuesto simulado de carga, transporte y descarga, perfectamente definido:*

- Identificar el equipo de protección individual más adecuado.
- Reconocer los riesgos derivados del manejo de la carga.
- Identificar los riesgos derivados de la conducción del transporte, de la estiba/desestiba, apilado/desapilado de la carga.
- Detallar las posibles situaciones de emergencia que se puedan presentar.

C4: Interpretar la simbología utilizada en la señalizaciones del entorno y en los medios de transporte.

*CE4.1 Enumerar los deberes, derechos y reglas de conducta de las personas que manipulan y transportan cargas.*

*CE4.2 Identificar las señales y placas informativas obligatorias que hacen referencia a la carga, así como otros símbolos de información que debe llevar la carretilla.*

*CE4.3 Identificar e interpretar las señales normalizadas que deben delimitar las zonas específicas de trabajo, las reservas a peatones y otras situadas en las vías de circulación, y actuar de acuerdo con las limitaciones del almacén en caso de manipulación en interiores.*

*CE4.4 Identificar las señales luminosas y acústicas que deben llevar las carretillas, relacionándolas con su tipología y localización normalizada.*

C5: Identificar los elementos de las máquinas previstos para la conducción segura, así como las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

*CE5.1 Interpretar sobre carretillas (o maquetas) los mandos, sistemas y elementos de conducción y manipulación, así como los indicadores de combustible, nivel de carga de batería, y otros incluidos en el tablero de control de la carretilla.*

*CE5.2 Interpretar en las instrucciones del manual de mantenimiento, las operaciones que corresponden a un nivel primario del mismo.*

CE5.3 Identificar aquellas anomalías que, afectando a la conducción o manipulación segura, deben ser comunicadas para su inmediata reparación y pueden ocasionar la detención de la carretilla.

CE5.4 En un supuesto práctico en el que la carretilla acusa anomalías:

- Detectar las anomalías.
- Identificar las que tengan su posible origen en defectos de fabricación o mantenimiento.
- Determinar si existen averías cuya reparación supera su responsabilidad y deben ser objeto de comunicación a quien corresponda.
- Realizar las operaciones de mantenimiento que corresponden a su nivel de responsabilidad.

C6: Manipular cargas y/o conducir carretillas, efectuando operaciones convencionales de carga, transporte y descarga de materiales o productos, teniendo en cuenta las medidas de seguridad, prevención de riesgos y señalización del entorno de trabajo.

CE6.1 Localizar la situación de los mandos de conducción y operación de las carretillas, la función que cada uno desempeña y los indicadores de control.

CE6.2 Clasificar e identificar los diferentes tipos básicos de carretillas, relacionándolos con sus aplicaciones (transporte horizontal, tractora, de empuje, elevadora de mástil vertical, inclinable, y otras) y capacidad de carga, teniendo en cuenta la altura de elevación, la distancia del centro de gravedad de la carga al talón de la horquilla o la utilización de implementos.

CE6.3 Explicar las condiciones básicas de estabilidad de las cargas y posibilidades de vuelco en maniobra, relacionándolas con:

- sistemas y dispositivos de sujeción y elevación de la carga,
- centros de gravedad de la carretilla y de la carga manipulada,
- y estado del piso de trabajo.

CE6.4 Conducir en vacío carretillas automotoras y manuales, realizando maniobras de frenado, aparcado, marcha atrás y descenso en pendiente, y efectuar las mismas operaciones con la carga máxima admisible.

CE6.5 Recoger unidades de carga introduciendo la horquilla a fondo bajo la paleta y realizar la maniobra de elevación e inclinación del mástil hacia atrás, respetando el tamaño y la altura de la carga para facilitar la visibilidad.

CE6.6 Conducir carretillas automotoras y manuales con carga, controlando la estabilidad de la misma, respetando las señales de circulación, utilizando señales acústicas o lumínicas cuando sea necesario y realizando maniobras de frenado, aparcado, marcha atrás y descenso en pendiente, cuando lo requiera la circulación y el depósito de las mismas, con seguridad y evitando riesgos laborales.

CE6.7 En un supuesto práctico de manipulación de cargas, en un pasillo delimitado por estanterías, de anchura igual a la longitud de la carretilla contrapesada, incrementada en la longitud de la carga y 0,4m de margen de seguridad:

- Realizar operaciones de aproximación a la ubicación donde debe efectuar la estiba o desestiba de una unidad de carga paletizada en tercera altura.
- Realizar maniobra de giro de 90° para la estiba y desestiba.
- Quedar frente al alveolo destinado a la carga (o a su desestiba) en una sola maniobra.
- Utilizar, si fuera necesario, el desplazamiento lateral para la operación.

C7: Enumerar las condiciones básicas para transportar y abastecer de materias primas y materiales a las líneas de producción.

CE7.1 Identificar las formas básicas de preparación y transporte de materias primas y productos para constituir las unidades de carga.

CE7.2 Enumerar las precauciones adicionales básicas a tener en cuenta, en el supuesto de transporte y elevación de cargas peligrosas (productos químicos corrosivos o inflamables, nocivos para la salud, explosivos, contaminante, entre otros).

CE7.3 Reconocer las normas establecidas ante incendios, deflagraciones y procedimientos de evacuación.

CE7.4 Relacionar los tipos de carretillas y sus características, con posibilidades de uso en ambientes industriales especiales (industrias de explosivos, industria química y otros).

C8: Cumplimentar en el soporte establecido por la empresa, la documentación generada por el movimiento de carga.

CE8.1 Describir la información más usual contenida en los albaranes y formatos más comunes utilizados como soportes.

CE8.2 Identificar las principales características de los soportes o equipos que habitualmente se utilizan para recoger la información de los movimientos de carga.

CE8.3 Describir las posibilidades de transmisión de información, por medios digitales.

CE8.4 En un supuesto práctico de transmisión de datos por medios digitales, debidamente caracterizadas:

- Manejar un equipo portátil de transmisión de datos.
- Transmitir la información de los movimientos de carga y descarga efectuados.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto de CE1.5; C2 respecto de CE2.5; C3 respecto de CE3.5; C4 respecto de CE4.3; C5 respecto de CE5.4, C6 respecto de CE6.3, CE6.4, CE6.5, CE6.6 y CE6.7; C8 respecto de CE8.4.

Otras capacidades:

Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

### **Contenidos:**

#### **1. Normativa comunitaria y española**

Aspectos fundamentales sobre: normativa que desarrolla la ley de prevención de riesgos laborales, estableciendo las disposiciones mínimas de seguridad y salud. Directivas comunitarias y normativa española por la que se aprueban los reglamentos de manipulación manual de carga, así como, las de carretillas automotoras de manutención. Normas UNE, y NTP del Instituto Nacional Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### **2. Manutención: conceptos básicos**

Importancia socio-económica.  
Flujo logístico de cargas y servicios  
Equipos para manutención.  
Unidad de carga.

#### **3. Paletización de la carga**

Sistemas de paletización.  
Tipos de paletas.  
Contenedores, bidones y otros.  
Manutenciones especiales.  
Mercancías peligrosas.

#### **4. Estabilidad de la carga**

Nociones de equilibrio. Tipos.  
Aplicación de la ley de la palanca.

Centro de gravedad de la carga:

Concepto elemental y métodos sencillos para su determinación.

Interacción entre el centro de gravedad de la carga y el de la carretilla.

Triángulo de sustentación de la carretilla contrapesada convencional.

Pérdida de estabilidad de la carretilla descargada y cargada.

Vuelco transversal y el longitudinal: como evitarlo.

Comportamiento dinámico y estático de la carretilla cargada y descargada: exceso de velocidad, sobrecarga, carga mal colocada, aceleraciones, maniobras incorrectas.

### 5. Carretillas de mantenimiento automotoras y manuales

Clasificación y tipos.

Principales elementos de las carretillas manuales.

Principales elementos de las carretillas elevadoras de horquilla.

Sistema de elevación.

Tipos de mástiles, horquillas, cilindros hidráulicos, tableros porta-horquillas y otros.

### 6. Manejo y conducción de carretillas

Localización de los elementos de la carretilla.

Motor térmico.

Motor eléctrico.

Manejo de la máquina: Eje directriz. Puesta en marcha y detención de la carretilla. Maniobras. Frenado, arranque y detención del equipo. Mantenimiento de primer nivel.

### 7. Seguridad y prevención de riesgos

Equipo de protección individual.

Símbolos y señales.

Acceso/descenso de la carretilla: utilización del sistema de retención, cabina, cinturón de seguridad.

Circulación: velocidad de desplazamiento, trayectoria, naturaleza del piso, estado del mismo, entre otros.

Seguridad en el manejo: transporte y elevación de la carga

Precauciones en el transporte en entornos especiales (industria química, explosivos y otros).

### Parámetros de contexto de la formación:

#### Espacios e instalaciones:

– Zona de prácticas de estacionamiento de medios móviles para carga de 600 m<sup>2</sup>.

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

#### Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la manipulación de cargas con carretillas elevadoras, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica de Técnico superior y de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 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 4: MANIPULACIÓN DE CARGAS CON PUENTES-GRÚA Y POLIPASTOS

Nivel: 1

Código: MF0637\_1

Asociado a la UC: Manipular cargas con puentes-grúa y polipastos

Duración: 30 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Clasificar y describir los distintos tipos de puente-grúa y polipasto, así como los útiles y accesorios de carga, definiendo sus componentes, características y funcionamiento.

*CE1.1 Identificar los diferentes tipos de puentes-grúa y polipastos y explicar las aplicaciones y limitaciones fundamentales de cada uno de ellos.*

*CE1.2 Describir los principales componentes de un puente-grúa y polipasto, definiendo su función y características.*

*CE1.3 Identificar y clasificar los diferentes útiles (eslingas, estrobos, grilletes, ganchos u otros) utilizados en puentes-grúa y polipastos explicando sus principales aplicaciones y limitaciones.*

*CE1.4 Reconocer los diferentes accesorios (ventosas, pinzas u otros) utilizados en puentes-grúa y polipastos describiendo su funcionamiento, principales aplicaciones y limitaciones.*

*CE1.5 Interpretar los marcados normalizados utilizados en puentes-grúa y polipastos, así como en sus útiles y accesorios.*

*CE1.6 Describir los distintos sistemas de control y mando de los puentes-grúa, identificando cada uno de los pulsadores, su función y los indicadores de control.*

C2: Establecer las condiciones básicas de manipulación de los distintos tipos de materiales y productos para su carga o descarga, en función de sus características, estado y cantidades, para seleccionar los medios y útiles adecuados y las medidas de seguridad a adoptar.

*CE2.1 Aplicar los distintos métodos de medición y cálculo de cargas para su correcta manipulación.*

*CE2.2 Explicar las condiciones básicas de estabilidad de las cargas, relacionándolas con los sistemas y dispositivos de sujeción y elevación, y con su centro de gravedad.*

*CE2.3 Enumerar las diferentes formas de embalaje y envase utilizados comúnmente, así como sus sistemas de sujeción, relacionándolos con los útiles y accesorios de carga.*

*CE2.4 Reconocer los principales marcados normalizados para los materiales y productos tóxicos y peligrosos.*

*CE2.5 Identificar las medidas de protección de cargas adecuadas a los distintos tipos, formas y características de los productos y las operaciones a realizar.*

*CE2.6 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, de manipulación de cargas de diferentes características, formas y pesos:*

– Calcular el peso.

– Calcular el centro de gravedad.

– Seleccionar los medios y útiles y accesorios de carga más apropiados.

– Aplicar las eslingas de acuerdo con la naturaleza y forma de la carga y la resistencia de la eslinga.

– Definir la aplicación del útil elegido.

– Seleccionar los protectores adecuados a la carga.

C3: Identificar la normativa referente a la prevención de riesgos laborales relativa al movimiento de cargas con puentes-grúa y polipastos, relacionando los principales riesgos y medidas de seguridad y preventivas a adoptar.

*CE3.1 Precisar los riesgos derivados del manejo manual de cargas: caídas de objetos, contusiones, posturas de levantamiento, sobreesfuerzos dorsolumbares repetitivos, fracturas, lesiones músculo-esqueléticas y otros.*

*CE3.2 Precisar los riesgos derivados del manejo de puentes-grúa y polipastos, tales como: atrapamientos, contactos eléctricos, caídas, cortes, fatiga posicional repetitiva, torsiones, vibraciones y otros.*

*CE3.3 Relacionar los distintos tipos de equipos de protección individual adecuados a cada riesgo.*

CE3.4 Describir las medidas de actuación en situaciones de emergencia.

CE3.5 Reconocer las señales normalizadas que deben delimitar las zonas específicas de trabajo, las reservadas a peatones, paso de vehículos, y otras señales situadas en las zonas de manipulación.

CE3.6 Reconocer las señales luminosas y acústicas que deben llevar los puentes-grúa y polipastos.

CE3.7 En un supuesto simulado de carga, desplazamiento y descarga, debidamente caracterizado:

- Identificar el equipo de protección individual más adecuado.
- Nombrar los riesgos derivados del manejo de la carga.
- Nombrar los riesgos derivados de una descarga en posición inestable.
- Enumerar las posibles situaciones de emergencia que se puedan presentar.
- Citar las señales obligatorias a ubicar en las zonas específicas de trabajo.

C4: Manipular cargas y operar puentes-grúa y polipastos, realizando operaciones convencionales de carga, desplazamiento y descarga de materiales o productos, teniendo en cuenta las medidas de prevención de riesgos laborales y de señalización del entorno de trabajo.

CE4.1 Identificar e interpretar la documentación o instrucciones que deben acompañar las mercancías objeto de carga, descarga o traslado en su flujo logístico.

CE4.2 Realizar operaciones de desplazamiento de diferentes materiales y productos con puentes-grúa y polipastos en vacío y en diferentes condiciones de carga, debidamente caracterizadas:

- Pequeños y grandes pesos y volúmenes.
- Lugares amplios y reducidos.
- Cortas y medianas distancias.

CE4.3 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados: realizar operaciones de carga y descarga con distintos tipos de mercancías y productos y para distintas finalidades: alimentación de máquinas, almacenaje, distribución, apilado, estiba y otras, accediendo a las cargas situadas sobre el pavimento, estantería o vehículo.

CE4.4 Identificar las situaciones de riesgo por balanceo de la carga, por giro o combinada, así como las medidas a adoptar en estos casos.

CE4.5 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados: realizar operaciones de comienzo y fin de trabajos con puentes-grúa y polipastos.

CE4.6 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados: verificar el funcionamiento de los sistemas de seguridad propios de los puentes-grúa y polipastos, en especial la parada de emergencia, dispositivo de hombre muerto, frenos y finales de carrera.

CE4.7 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados: cumplimentar partes de trabajo donde se recoja el movimiento de mercancías y productos.

C5: Aplicar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de puentes-grúa y polipastos, cumpliendo las disposiciones de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CE5.1 Interpretar en las instrucciones del manual de mantenimiento las operaciones que corresponden a un nivel primario del mismo.

CE5.2 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados: verificar visualmente el estado de los distintos componentes del puente-grúa o polipasto, comprobando si cumplen los requisitos mínimos establecidos para su utilización.

CE5.3 Identificar aquellas anomalías que afectan a la carga, descarga o manipulación segura de los materiales y produc-

tos, que deban ser comunicadas al responsable del servicio, para su inmediata reparación y/o que puedan ocasionar la detención de la grúa.

CE5.4 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados: comprobar el estado de distintos útiles y accesorios de carga, reconociendo si cumplen las características mínimas requeridas para su utilización en los distintos casos.

CE5.5 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados: aplicar los procedimientos establecidos para la limpieza, engrase y verificación de niveles, asegurándose que la grúa está desconectada y nadie tiene acceso a los dispositivos de conexión.

CE5.6 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados: aplicar los procedimientos establecidos para el almacenamiento de los útiles y accesorios de elevación, siguiendo el manual de uso y mantenimiento del fabricante.

CE5.7 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados: cumplimentar diferentes partes de mantenimiento correspondientes a las operaciones básicas realizadas con puente-grúa y polipasto siguiendo los modelos definidos.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C4 respecto a CE4.2 y CE4.3 para medios y accesorios de carga diferentes de los existentes en el centro de formación.

Otras capacidades:

Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

Identificar y respetar los canales de comunicación establecidos en la organización.

Reconocer y respetar las normas de funcionamiento internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Valorar las medidas de seguridad y adoptar unos hábitos de trabajo seguros.

#### **Contenidos:**

##### **1. Operación de puentes-grúa y polipastos**

Flujo logístico de cargas y servicios. Documentación técnica. Unidad de carga.

Puentes-grúas y polipastos. Clasificación y tipos. Principales características técnicas. Aplicaciones. Capacidades y limitaciones. Distintos tipos de sistemas de control y mando: de botonera, mando a distancia y con ordenador auxiliar. Ubicación del operador: en cabina sobre el puente grúa o al pie del equipo.

Principales componentes de los puentes-grúa y polipastos. Motor eléctrico. Sistema de elevación. Sistema de desplazamiento. Mandos y controles.

Útiles: eslingas, estrobos, grilletes, ganchos y otros. Aplicaciones y limitaciones.

Accesorios: ventosas, pinzas y otros. Aplicaciones y limitaciones.

Envases y embalajes. Contenedores, bidones y otros. Sistemas de sujeción. Protectores de la carga.

Tipos de carga. Pesos y volúmenes. Cálculo del peso estimado de la carga en embalaje.

Estabilidad de la carga. Centro de gravedad de la carga: concepto elemental y métodos sencillos para su determinación.

Comportamiento dinámico y estático del puente-grúa cargado y descargado: sobrecarga, carga mal colocada, exceso de velocidad, aceleraciones, frenado, maniobras incorrectas. Consecuencias de riesgo: balanceo.

Operación de la máquina. Puesta en marcha y parada. Fin de jornada. Manejo de la botonera y control de movimientos. Procedimientos de carga, elevación, desplazamiento y descarga con materiales y productos de distintas características.

Mantenimiento de primer nivel de puentes-grúa y polipastos, sus útiles y accesorios.

## **2. Seguridad y prevención de riesgos laborales en operación de puentes grúa y polipastos**

Normativa sobre prevención de riesgos laborales relativa a movimiento de cargas.

Normas UNE relativas a grúas y aparatos de elevación.

Documentación emitida por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Principales riesgos en el movimiento de cargas. Principales medidas de prevención. Equipos de protección individual. Dispositivos de seguridad de las máquinas.

Símbolos y señales normalizadas en las grúas y polipastos y en la zona de trabajo.

Seguridad en el manejo: procedimientos de carga, descarga y desplazamientos de la carga.

Visibilidad de los movimientos. Condiciones meteorológicas adecuadas.

Orden y limpieza en el lugar de trabajo.

Actuaciones a seguir en situaciones de emergencia.

Normativa sobre manipulación de mercancías tóxicas y peligrosas.

Precauciones en entornos con riesgos especiales: industria química, industrias energéticas, fábricas de explosivos, y otros.

### **Parámetros de contexto de la formación:**

#### **Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.
- Zona de prácticas de 80 m<sup>2</sup>.

#### **Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la manipulación de cargas con puente-grúa y polipasto, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior y otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 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.

## **ANEXO CCLXIX**

### **CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: OPERACIONES EN INSTALACIONES DE TRANSPORTE SUBTERRÁNEAS EN INDUSTRIAS EXTRACTIVAS**

**Familia Profesional: Industrias Extractivas**

**Nivel: 2**

**Código: IEX269\_2**

#### **Competencia general:**

Realizar el transporte de graneles, materiales y personal en las instalaciones subterráneas, por medios continuos o discontinuos, para la extracción de los recursos minerales o para la construcción de obras civiles subterráneas, conforme con la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental vigente.

#### **Unidades de competencia:**

**UC0861\_2:** Realizar el transporte con vagones sobre vía en excavaciones subterráneas.

**UC0862\_2:** Realizar el transporte con medios continuos.

**UC0863\_2:** Realizar el transporte con sistemas de tracción por cable.

**UC0864\_2:** Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas.

### **Entorno profesional:**

#### **Ámbito profesional:**

Desarrolla su actividad profesional como trabajador por cuenta ajena en el área de producción de grandes, medianas y pequeñas empresas, públicas o privadas, dedicadas a la actividad extractiva subterránea o a la ejecución de obras subterráneas en general. Desempeña actividades de carácter técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de un nivel superior, de los cuales recibirá instrucciones generales y a los cuales informará. Los trabajadores de explotaciones mineras subterráneas deben ser instruidos previamente sobre las normas elementales de seguridad. La actividad profesional de conductores y maquinistas de vehículos automotores para el transporte en explotaciones de interior y operador de máquina de extracción está sujeta a la reglamentación de la Administración competente.

#### **Sectores productivos:**

Se ubica en los sectores industrias extractivas y construcción, y, principalmente, en las siguientes actividades productivas: Extracción de minerales energéticos. Extracción de minerales de uranio y torio. Extracción de minerales metálicos. Extracción de minerales no metálicos ni energéticos (piedra, arenas y arcillas, minerales para abonos y productos químicos, sal gema y otros). Obras singulares de ingeniería civil subterránea (construcción de túneles para carreteras, ferrocarriles, metro, etc. y redes de abastecimiento: gas, petróleo, agua y otros, incluidas las redes de sumideros).

#### **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:**

Maquinista de tren (minas y canteras).  
Guardaguas-enganchador de trenes.  
Conductor-operador de maquinaria de vías.  
Conductor-operador de maquinaria minera de movimiento de tierras.  
Conductor-operador de vagoneta lanzadera (minas).  
Conductor operador de vagoneta lanzadera (minas).  
Minero de transporte y extracción.  
Embarcador-comportero.  
Maquinista de tracción.  
Maquinista de pozo balanza.  
Enganchador.  
Maquinista de plano.

### **Formación asociada: (480 horas)**

#### **Módulos Formativos**

**MF0861\_2:** Transporte con vagones sobre vía. (120 horas)

**MF0862\_2:** Transporte con medios continuos. (120 horas)

**MF0863\_2:** Transporte con sistemas de tracción por cable. (180 horas)

**MF0864\_2:** Prevención de riesgos en excavaciones subterráneas. (60 horas)

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR EL TRANSPORTE CON VAGONES SOBRE VÍA EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS**

**Nivel: 2**

**Código: UC0861\_2**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar los equipos de protección individual y colectiva, equipos de seguridad, herramientas, útiles y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad el transporte con vagones sobre vía, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente de seguridad.

CR1.1 La información técnica (instrucciones de trabajo orales o escritas, planos o croquis, mapas, manuales de operación y de mantenimiento de equipos, entre otros) se interpreta, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de transporte con vagones sobre vías son los adecuados, se disponen en perfecto estado, realizando su puesta a punto, uso y mantenimiento, según lo establecido en los manuales del fabricante, y solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.3 Los equipos de protección colectiva específicos a utilizar en las operaciones de transporte con vagones sobre vías (señales y carteles, lucha contra incendios entre otros) son los adecuados, se disponen en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.4 Las herramientas y útiles auxiliares necesarios se preparan, solicitando del responsable inmediato aquellos que faltan o están en mal uso.

CR1.5 El mantenimiento de primer nivel de la locomotora se realiza, comprobando especialmente los dispositivos de seguridad: frenos, alumbrado, señal acústica, apagachispas y depurador de gases, y se colabora en el mantenimiento de segundo nivel con el personal de mantenimiento.

RP2: Formar el tren enganchando los vagones en el apartadero o embarque completando la composición, para su puesta en circulación de acuerdo con las disposiciones establecidas.

CR2.1 Los vagones se enganchan en el apartadero, cumpliendo las disposiciones internas de seguridad.

CR2.2 Las señales luminosas preceptivas, debidamente sujetas, se colocan en la locomotora y vagones que sea necesario.

CR2.3 El tren para el transporte de las personas se compone de vagones específicamente autorizados para ello, siguiendo las normas específicas de transporte de personas.

CR2.4 El transporte de materiales se realiza asegurando la adecuada composición del tren, comprobando que los materiales no sobrepasan los gálibos establecidos, y que están adecuadamente sujetos a las unidades de transporte.

CR2.5 El transporte de piezas especiales por sus dimensiones o peso, se lleva a cabo de forma que se respeten las normas específicas establecidas de carga, estiba y señalización.

CR2.6 El parte con las anomalías observadas se confecciona, siguiendo los modelos y procedimientos establecidos, remitiéndolo al superior inmediato.

RP3: Realizar las maniobras necesarias con la locomotora para desplazar la composición entre los puntos de carga y descarga, siguiendo los procedimientos establecidos y las disposiciones internas de seguridad.

CR3.1 Se conduce el tren hasta el punto de carga, respetando las disposiciones internas de seguridad que regulan la circulación de los trenes.

CR3.2 Las operaciones de carga, transporte y descarga de los vagones se realizan según instrucciones, y siguiendo las secuencias, avisos y normas de seguridad establecidas.

CR3.3 Se sitúa cada vagón, con la locomotora o sistema de arrastre previsto, debajo del punto de carga, no realizando ninguna maniobra sin previo aviso del ayudante.

CR3.4 El tren se conduce hasta el punto de descarga, procurando que en el arranque los vagones se separen uno a uno lentamente.

CR3.5 El personal se transporta respetando y haciendo cumplir las normas específicas de transporte de personas en los trenes.

CR3.6 Los materiales especiales se transportan circulando según normas específicas de seguridad (velocidad limitada, límite de pesos, señalizaciones).

CR3.7 La velocidad de la corriente de aire de ventilación se tiene en cuenta en la determinación de la velocidad de transporte.

CR3.8 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos durante las labores de producción.

CE3.9 Los partes de trabajo se cumplimentan según el modelo y procedimiento establecido.

RP4: Encarrilar los vagones cargados o vacíos y las locomotoras, con encarriladeras y gatos elevadores para recomponer el tren, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR4.1 El tren se para, en caso de descarrilamiento, colocando los calzos a los vagones que están detrás del vagón descarrilado.

CR4.2 El vagón descarrilado se desengancha, arrastrándolo y separándolo de los anteriores.

CR4.3 Se colocan las encarriladeras a las ruedas descarriladas, arrastrando el vagón hasta que las ruedas se sitúen sobre la vía.

CR4.4 Los calzos se quitan, enganchando los vagones y poniendo el tren en funcionamiento, previa comprobación de que no se han ocasionado otros daños.

CR4.5 La locomotora o los vagones se encarrilan con gatos elevadores, separándola previamente del tren y frenando éste.

CR4.6 Las disposiciones de seguridad referentes a estas maniobras se respetan en todo momento.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Locomotoras y vagones, vagones de personal, plataformas, mesillas. Equipos auxiliares, herramientas, útiles, materiales y accesorios. Elementos de sujeción y fijación de la carga: cables, cuerdas, ganchos, eslingas. Equipos de protección individual. Equipos de protección colectiva: señales, lucha contra incendios.

#### **Productos y resultados:**

Materiales y graneles transportados en las condiciones establecidas y formando parte del proceso productivo general. Personal transportado.

#### **Información utilizada o generada:**

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de funcionamiento de equipos y máquinas. Instrucciones para la interpretación de los sistemas de información establecidos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Partes de trabajo y de incidencias.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR EL TRANSPORTE CON MEDIOS CONTINUOS**

**Nivel: 2**

**Código: UC0862\_2**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar los equipos de protección individual y colectiva, herramientas y materiales necesarios para realizar con eficacia y seguridad el transporte con medios continuos, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa vigente de seguridad.

CR1.1 La información técnica (instrucciones de trabajo orales o escritas, planos o croquis, manuales de operación y de mantenimiento de equipos) se interpreta, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos a utilizar en la operación de transporte con medios continuos se disponen en perfecto estado, realizando su puesta a punto, uso y mantenimiento según lo establecido en los manuales del fabricante, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.3 Los equipos de protección colectiva específicos a utilizar en las operaciones de transporte continuo (señales, lucha contra incendios y otros) son los adecuados, se disponen en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.4 El funcionamiento correcto de los dispositivos de seguridad y sistema de parada de emergencia, así como el aviso de prearranque, se comprueba que funcionan correctamente.

CR1.5 Las herramientas, útiles y consumibles necesarios se preparan y quedan dispuestos para su uso.

RP2: Realizar el transporte con cintas transportadoras, conforme a los procedimientos establecidos, controlando su funcionamiento y corrigiendo anomalías mediante la realización de las operaciones de mantenimiento adecuadas, para evitar que se produzcan accidentes o daños a las instalaciones.

CR2.1 Se comprueba que no existan acumulaciones de material que impidan o estorben el buen funcionamiento de los elementos móviles o de limpieza, antes de poner en marcha la cinta.

CR2.2 El buen funcionamiento de las guías rascadores, y la tensión de la banda, así como el estado de los empalmes se controlan con la periodicidad y procedimientos establecidos, anotando las anomalías observadas.

CR2.3 Los rodillos y estaciones autocentradoras se supervisan, comprobando que puedan girar libremente.

CR2.4 La descarga del material se realiza de un modo regular y continuado:

- Controlando que el material no desciende en la tolva por debajo de un límite determinado.
- Eliminando atascos.
- Eliminando objetos extraños.

CR2.5 Se observan las anomalías que puedan afectar a la seguridad según la normativa específica, corrigiendo las que sean de su competencia y comunicando el resto al responsable inmediato, en entornos de trabajo con riesgos específicos (minas subterráneas, atmósferas explosivas o corrosivas).

CR2.6 El mantenimiento de primer nivel se realiza siguiendo las instrucciones de manual del fabricante, y se colabora con el personal de mantenimiento en el mantenimiento de segundo nivel y en montaje, alargamiento y acortamiento de las cintas.

CR2.7 El transporte de personal en las cintas se realiza con arreglo a las disposiciones de seguridad establecidas.

CR2.8 La parada del circuito de bandas se realiza según la secuencia y procedimientos establecidos.

CR2.9 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de demoras, defectos o averías en los equipos durante las labores de producción.

CR2.10 Los partes de trabajo se cumplimentan según el modelo y procedimiento establecido.

RP3: Realizar la retirada del material con transportadores blindados siguiendo los procedimientos establecidos, controlando su funcionamiento y el material transportado, corrigiendo anomalías mediante la realización de las operaciones de mantenimiento adecuadas, para evitar que se produzcan accidentes o daños a las instalaciones.

CR3.1 El transportador blindado se monta, desmonta, alarga o acorta siguiendo los procesos establecidos.

CR3.2 La tensión de la cadena se realiza mediante los tensores de cabeza y cola.

CR3.3 Se monta, se desmonta y se realiza la conservación de las chapas de realce, conforme a los procedimientos establecidos.

CR3.4 La alimentación del transportador se controla, rompiendo y retirando los bloques gruesos, y evitando vertido del material fuera de las canales.

CR3.5 El ripado del transportador se realiza con los equipos auxiliares adecuados y siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.6 El transportador se desmonta siguiendo el orden y proceso establecido, dejándolo preparado para su transporte.

CR3.7 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel se realizan siguiendo las instrucciones del manual del fabricante y se colabora con el personal de mantenimiento en las operaciones de mantenimiento de segundo nivel.

CR3.8 El transporte de equipos y materiales se realiza siguiendo las instrucciones establecidas, avisando al personal próximo al transportador.

CR3.9 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos, durante las labores de producción.

CR3.10 Los partes de trabajo se cumplimentan según el modelo y procedimientos establecidos.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Cintas transportadoras. Transportadores blindados. Equipos auxiliares, herramientas, útiles, materiales y accesorios. Equipos de protección individual, equipos de protección colectiva: sistemas de parada de emergencia, lucha contra incendios, prearranque.

#### **Productos y resultados:**

Material y graneles transportados en las condiciones establecidas y formando parte del proceso productivo general. Personal transportado.

#### **Información utilizada o generada:**

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de funcionamiento de equipos y máquinas. Instrucciones para la interpretación de los sistemas de información establecidos. Normas de prevención de riesgos laborales. Partes de trabajo y de incidencias.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR EL TRANSPORTE CON SISTEMAS DE TRACCIÓN POR CABLE**

**Nivel: 2**

**Código: UC0863\_2**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar las máquinas y los equipos de protección individual y colectiva, verificando los sistemas de seguridad y comunicación para realizar con eficacia y seguridad el transporte con sistemas de tracción por cable, de acuerdo con las instrucciones de trabajo y la normativa de seguridad vigente.



CR1.1 La información técnica (instrucciones de trabajo orales o escritas, planos o croquis, manuales de operación y de mantenimiento de equipos) se interpreta, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos.

CR1.2 Los equipos de protección individual específicos a utilizar en la operación de transporte con sistemas de tracción por cable se disponen en perfecto estado, realizando su puesta a punto, uso y mantenimiento según lo establecido en los manuales del fabricante, y solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.3 Los equipos de protección colectiva específicos a utilizar en las operaciones de transporte por cable (señales, lucha contra incendios y otros), son los adecuados, se disponen en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.4 Los elementos de seguridad, control y protección se verifican, de acuerdo con los procedimientos establecidos, comunicando al responsable superior las anomalías encontradas.

CR1.5 El estado del cable se observa de acuerdo con los procedimientos establecidos, anotando las observaciones en el libro de cables y comunicando las anomalías según los procedimientos establecidos.

CR1.6 Se utiliza en todo momento el sistema de comunicación entre maquinista y puntos de embarque, durante las maniobras de transporte.

CR1.7 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel se realizan, siguiendo las instrucciones del manual del fabricante y se colabora en el mantenimiento de segundo nivel con el personal de mantenimiento.

RP2: Operar la máquina de extracción siguiendo las instrucciones recibidas y las normas establecidas para realizar las maniobras con seguridad.

CR2.1 La máquina se arranca y opera, siguiendo los procedimientos establecidos y las disposiciones de seguridad relativas a este tipo de maniobras.

CR2.2 El transporte de equipos o materiales singulares se realiza, siguiendo las instrucciones establecidas.

CR2.3 El transporte de personas se realiza, según las instrucciones recibidas.

CR2.4 Las operaciones de cambio de la planta de extracción en las máquinas de tambor, se realizan con la máquina desembagada y siguiendo las disposiciones de seguridad establecidas.

CR2.5 Las operaciones de fin del ciclo de trabajo se realizan dejando correctamente ubicada la máquina y sus componentes de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR2.6 Se permanece invariablemente en el puesto en las operaciones de mantenimiento y reparación de las instalaciones de la caña del pozo, comunicando en todo momento con la persona que realiza estos trabajos y llevando a cabo los procedimientos establecidos.

CR2.7 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos, durante las labores de producción.

CR2.8 El parte correspondiente al trabajo realizado se elabora, incluyendo todas las anomalías observadas, siguiendo los modelos y procedimientos establecidos.

RP3: Operar la máquina de extracción por planos inclinados, para transportar los vagones entre los embarques y el exterior, de acuerdo con la normativa establecida.

CR3.1 La máquina se arranca y opera, siguiendo los procedimientos establecidos y las disposiciones de seguridad relativas a este tipo de maniobras.

CR3.2 Las unidades que forman la composición se enganchan entre sí, y al cable tractor, colocando los enganches de seguridad.

CR3.3 Los materiales, vagones y personal se embarcan y desembarcan en las jaulas o skips, utilizando medios mecánicos o manuales, siguiendo instrucciones y según los procedimientos establecidos y las disposiciones de seguridad.

CR3.4 El transporte de personas y de equipos o materiales singulares se realiza, siguiendo las instrucciones establecidas y cumpliendo las disposiciones de seguridad específicas al respecto.

CR3.5 El ascenso y descenso de la composición por el plano inclinado se realiza, previa comprobación de la ausencia de personal en los tránsitos, controlando la maniobra y parándola si se observase alguna anomalía.

CR3.6 La posición del retenedor se comprueba que es la adecuada para impedir el retroceso del material al plano inclinado.

CR3.7 Se permanece invariablemente en el puesto y se está comunicado en todo momento con la persona que realiza las operaciones de encarrilado en el plano, llevando a cabo los procedimientos establecidos.

CR3.8 Las operaciones de fin del ciclo de trabajo se realizan, dejando correctamente ubicada la máquina y sus componentes de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR3.9 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos durante las labores de producción.

CR3.10 El parte correspondiente al trabajo realizado se elabora, incluyendo todas las anomalías observadas, siguiendo los modelos y procedimientos establecidos.

RP4: Operar el monorraíl para acarrear materiales a los frentes de trabajo, controlando su funcionamiento y siguiendo los procedimientos establecidos.

CR4.1 Se verifica el correcto funcionamiento del aviso óptico de funcionamiento, antes de poner en marcha el monorraíl.

CR4.2 La máquina se arranca y opera siguiendo los procedimientos establecidos y las disposiciones de seguridad relativas a este tipo de maniobras.

CR4.3 El tren de arrastre para el transporte de materiales se forma, según necesidades.

CR4.4 El transporte de equipos o materiales singulares se realiza siguiendo las instrucciones establecidas.

CR4.5 Se vigila que se realice con arreglo a las disposiciones de seguridad establecidas, cuando se transporta personal en el monorraíl.

CR4.6 Se controla el buen funcionamiento del monorraíl, informando al responsable inmediato de las anomalías observadas.

CR4.7 Se colabora con el personal de mantenimiento en las labores de alargamiento del monorraíl y en otras operaciones de mantenimiento de segundo nivel.

CR4.8 Se optimiza el rendimiento de los equipos de transporte, identificando las posibles causas de retrasos o averías en los equipos, durante las labores de producción.

CR4.9 El parte correspondiente al trabajo realizado se elabora, incluyendo todas las anomalías observadas, siguiendo los modelos y procedimientos establecidos.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Máquina de extracción. Monorraíl. Equipos auxiliares, herramientas, útiles, materiales y accesorios. Equipos de protección individual, equipos de seguridad.

**Productos y resultados:**

Material y graneles transportados en las condiciones establecidas y formando parte del proceso productivo general. Personal transportado.

**Información utilizada o generada:**

Instrucciones de trabajo orales o escritas. Manuales de funcionamiento de equipos y máquinas. Instrucciones para la interpretación de los sistemas de información establecidos. Normas de prevención de riesgos laborales. Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Partes de trabajo y de incidencias.

**UNIDAD DE COMPETENCIA 4: PREVENIR RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS**

Nivel: 2

Código: UC0864\_2

**Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar los equipos de protección individual y medidas de protección colectiva, para trabajar con eficacia y seguridad, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales para excavaciones subterráneas.

CR1.1 Los riesgos y las medidas preventivas de carácter general establecidas en los planes de prevención y disposiciones internas de seguridad de la empresa se identifican y se adoptan de forma sistemática y rigurosa.

CR1.2 Los riesgos laborales en la excavación subterránea se identifican, comunicando las variaciones o alteraciones, siguiendo lo establecido en los procedimientos y disposiciones de seguridad de la empresa.

CR1.3 Los equipos de protección individual que se utilizan en las excavaciones subterráneas son los adecuados, están dispuestos y en perfecto estado, solicitando al responsable inmediato aquellos equipos que faltan o cuyo estado de funcionamiento no sea el adecuado.

CR1.4 El uso y mantenimiento de los equipos de protección individual se realiza, siguiendo el manual de utilización del fabricante.

CR1.5 Las medidas de protección colectiva de carácter general (señalizaciones, balizamientos, protecciones, avisos al personal) establecidas en los planes de prevención y disposiciones internas de seguridad se identifican, y se colabora en su colocación y mantenimiento, avisando al responsable de cualquier anomalía detectada.

CR1.6 Los trabajos especiales (que suponen riesgos singulares para el operador o para terceros) se identifican, adoptando de forma sistemática el procedimiento establecido, en cada caso, para su ejecución.

CR1.7 Se informa a la persona responsable y se aplican los procedimientos de actuación previstos en el plan de seguridad ante eventuales situaciones de peligro.

RP2: Confirmar que el estado del lugar de trabajo se encuentra dentro de los límites y condiciones de seguridad, para asegurar la realización de los trabajos con seguridad y eficacia, siguiendo los procedimientos establecidos y las normas de seguridad y protección del medio ambiente.

CR2.1 Las mediciones realizadas con los equipos de seguridad se comprueba que están dentro de los límites de seguridad establecidos en la normativa vigente, comunicando al responsable inmediato cualquier anomalía en los mismos.

CR2.2 La zona de trabajo se revisa para comprobar la ventilación, el estado del techo, del sostenimiento próximo

y las condiciones pulvígenas y de ruido, de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR2.3 El entorno de trabajo se comprueba que está en orden y limpio de materiales, equipos, herramientas y útiles, y el recorrido de las máquinas se encuentra libre de obstáculos.

CR2.4 Se avisa al personal del inicio de los trabajos para asegurar que la operación no conlleva ningún riesgo, y se prohíbe la presencia de personal en la zona de riesgo del entorno de las máquinas.

CR2.5 Los riesgos para el medio ambiente en excavaciones subterráneas se identifican, comunicándolos, en su caso, a la persona responsable.

CR2.6 Los residuos, consumibles sobrantes y sus embalajes, escombros y lodos se retiran de las zonas de trabajo, depositándolos en los contenedores establecidos y/o en el vertedero, siguiendo los procedimientos de la empresa y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

CR2.7 Las herramientas, útiles y materiales se retiran, almacenándolos en los lugares establecidos, siguiendo las instrucciones y procedimientos establecidos una vez finalizados los trabajos.

RP3: Actuar en casos de accidentes, emergencias y evacuación en excavaciones subterráneas de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos y el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.1 La identificación del accidente se realiza según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.2 La protección del accidentado y el aislamiento de la causa que ha originado el accidente se realiza de manera inmediata.

CR3.3 El aviso y solicitud de ayuda se realiza según se establece en el plan de prevención de riesgos laborales, garantizando, en todo caso, la rapidez y eficacia de la misma.

CR3.4 Los primeros auxilios se prestan con arreglo a las recomendaciones sanitarias prescritas para cada caso, y se colabora en la evacuación del accidentado, según el plan de prevención de riesgos laborales.

CR3.5 Se identifican las diferentes situaciones de emergencia y las actuaciones a seguir en cada caso, en el plan de emergencia.

CR3.6 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de emergencia, en casos de emergencia.

CR3.7 Se actúa de manera rápida, eficaz y segura, según los protocolos establecidos en el plan de autoprotección/emergencia, en casos de evacuación.

**Contexto profesional:****Medios de producción:**

Equipos de protección individual: cascos, lámpara de casco, mascarilla, guantes, botas con protección, protecciones auditivas, gafas de seguridad, rescatadores. Equipos de protección colectiva: señalizaciones, balizamientos, sistemas de comunicación. Medidores de gases. Equipos de primeros auxilios: botiquín, camillas. Elementos y medios de evacuación. Elementos y medios de lucha contra incendios. Contenedores de residuos.

**Productos y resultados:**

Riesgos identificados. Medidas de seguridad adoptadas. Equipos de protección individual preparados y a punto. Equipos de protección colectiva preparados y a punto. Utilización correcta de los equipos. Mantenimiento de los equipos. Primeros auxilios y evacuación en caso de accidente. Actuación en casos de emergencia y evacuación según el plan.

**Información utilizada o generada:**

Instrucciones de trabajo orales y escritas. Plan de prevención de riesgos laborales. Documento sobre seguridad y salud. Estudio de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad. Plan de autoprotección/emergencia.

**MÓDULO FORMATIVO 1: TRANSPORTE CON VAGONES SOBRE VÍA**

Nivel: 2

Código: MF0861\_2

Asociado a la UC: Realizar el transporte con vagones sobre vía en excavaciones subterráneas

Duración: 120 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

- C1: Utilizar los equipos de protección individual y colectiva para el transporte con vagones sobre vía, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.
- CE1.1 Describir los riesgos específicos del transporte con vagones sobre vía, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
- CE1.2 Describir los riesgos asociados a la composición del tren, sus maniobras y parada.
- CE1.3 Interpretar las disposiciones internas de seguridad referentes a la naturaleza y tipo de carga (personal, materiales, materiales especiales, mineral, escombros), condiciones de carga y circulación de trenes.
- CE1.4 Identificar los equipos de protección individual específicos a utilizar en las operaciones de transporte con vagones sobre vías en función de los riesgos.
- CE1.5 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.
- CE1.6 Identificar los equipos de protección colectiva (señalizaciones, depuración de gases, lucha contra incendios) relacionándolos con los correspondientes riesgos.
- CE1.7 Verificar la instrumentación de seguridad y de señalización para detectar las posibles anomalías de funcionamiento.
- CE1.8 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de transporte con vagones sobre vía, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar en cada caso.
- CE1.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte sobre vías:
- Decir los riesgos laborales y medioambientales.
  - Decir las medidas preventivas a adoptar.
  - Seleccionar y preparar los equipos de protección individual.
  - Seleccionar y preparar los equipos de protección colectiva.
- C2: Realizar la composición del tren cumpliendo las disposiciones específicas de seguridad establecidas al respecto.
- CE2.1 Describir los diferentes tipos de locomotoras, identificando sus características, principales componentes, funcionamiento, capacidades y limitaciones, y dispositivos de seguridad.
- CE2.2 Determinar el número de vagones según las características de la locomotora (potencia, peso), el material a transportar y la pendiente de la vía.
- CE2.3 Describir el procedimiento para la formación del tren, indicando las disposiciones de seguridad específicas para esta maniobra.
- CE2.4 Describir los distintos tipos de unidades de transporte (plataformas, mesillas) utilizados para transporte de materiales que rebasan los gálbos establecidos: tuberías, raíles, elementos de entibación.
- CE2.5 Señalar las características de los vagones especiales para el transporte de personal.
- CE2.6 Describir los procedimientos para enganchar vagones a fin de evitar accidentes por atropamientos, justificando la conveniencia de que los topes sobresalgan de las cajas en la longitud adecuada para evitar aprisionamientos.
- CE2.7 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel del equipamiento conforme a las instrucciones recibidas
- CE2.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, de transporte con vagones sobre vía en excavaciones:
- Comprobar, antes de iniciar la marcha, los dispositivos que afectan a la seguridad: frenos, alumbrado y enganches.
  - Elegir el tipo de unidad de transporte en función de la naturaleza y tipo de carga a transportar.
  - Decidir el número de vagones en función de las características de la locomotora y la carga a transportar.
  - Efectuar las maniobras previstas para la formación del tren.
  - Enganchar los vagones en el apartadero designado para ello.
- C3: Realizar el transporte por medio de vagones sobre vía cumpliendo las disposiciones de circulación y de seguridad establecidas.
- CE3.1 Reconocer los diferentes códigos y tipos de señalización utilizados en la circulación de trenes.
- CE3.2 Describir los procedimientos para operar la locomotora, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.
- CE3.3 Explicar la secuencia de operaciones a realizar (puesta en marcha, posicionamiento, conducción y maniobras, carga de mineral o escombros, transporte, descarga, estacionamiento, fin de jornada), señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.
- CE3.4 Describir los diferentes sistemas de circulación entre puertas de ventilación y su modo de funcionamiento al paso del tren.
- CE3.5 Enumerar los diferentes sistemas de cambios de vía y su modo de accionamiento.
- CE3.6 Interpretar las normas específicas de circulación para el transporte de personal.
- CE3.7 Describir las normas específicas de circulación para transporte de materiales que rebasan el gálbo establecido.
- CE3.8 Explicar la razón por la que la ventilación del tren no debe coincidir con la velocidad de la corriente de aire.
- CE3.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, en función de la naturaleza de la carga, tras recibir comunicación de la adecuada composición del tren:
- Arrancar el tren, señalizando la maniobra.
  - Verificar la adecuada ubicación, sujeción y estabilidad de la carga en las unidades.
  - Señalar adecuadamente la carga transportada.
  - Conducir el tren hasta el punto de destino a la velocidad indicada y cumpliendo las normas de circulación y de seguridad.
  - Accionar los cambios de vía.
  - Realizar las maniobras para situar adecuadamente las unidades en su destino (zonas de carga o descarga de materiales, tolvas de vaciado o de carga, andenes para el personal).
- C4: Aplicar los procedimientos establecidos para encarrillar vagones y locomotoras, empleando las herramientas y útiles adecuados y siguiendo la normativa específica de seguridad.
- CE4.1 Interpretar las disposiciones internas de seguridad específicas sobre encarrilamiento de vagones y locomotoras, con especial atención a las señalizaciones y balizamientos específicos de estas operaciones.

CE4.2 Elegir el tipo de herramientas y útiles necesarios para encarrilar vagones y locomotoras.

CE4.3 Describir el procedimiento a seguir para encarrilar vagones y locomotoras, indicando el modo de funcionamiento de los gatos de cremallera e hidráulicos y resto de herramientas utilizadas.

CE4.4 Describir las situaciones de riesgo que pueden presentarse en los encarrilamientos de vagones y el modo de evitarlos.

CE4.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, de transporte con vagones sobre vía en excavaciones:

- Señalizar la zona.
- Desenganchar el vagón descarrilado separándolo del tren.
- Utilizar los gatos elevadores o las encarriladoras para el encarrilar el vagón.
- Enganchar el vagón.
- Retirar las señalizaciones.
- Poner el tren en funcionamiento.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto a CE1.8; C2 respecto a CE2.8; C3 respecto a CE3.9; C4 respecto a CE4.5.

Otras capacidades:

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

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

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

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento respetando los canales establecidos en la organización.

#### **Contenidos:**

##### **1. Técnicas de transporte por ferrocarril**

Infraestructura de circulación: carriles, elementos de unión y fijación, traviesas, balasto.

Elementos auxiliares: cambios, cruces de vía, placas, señalizaciones de circulación, semáforos.

Locomotoras con motores de combustión interna. Características y modo de funcionamiento.

Locomotoras de acumuladores. Características y modo de funcionamiento.

Adherencia y esfuerzo de gancho.

Capacidad de transporte: potencia de la locomotora, características de la carga y pendiente de la vía.

Equipos de seguridad de la locomotora: Iluminación. Señalización. Frenos. Enganches.

Elementos auxiliares. Encarriladoras. Placas. Gatos de cremallera e hidráulicos.

Funcionamiento de los órganos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de las locomotoras.

Mantenimiento de primer nivel de las locomotoras.

Manuales de mantenimiento.

##### **2. Seguridad en el transporte sobre vías: riesgos y medidas preventivas**

Normas básicas de seguridad minera aplicables. Disposiciones internas de seguridad.

Riesgos más significativos en el transporte sobre vías: Colisiones, alcances, choques con elementos e instalaciones en la zona de trabajo. Descarrilamientos. Vuelcos. Atrapamientos. Atropellos.

Medidas de prevención de riesgos laborales a adoptar.

Medios de prevención colectivos: Dispositivos de seguridad. Protecciones de máquinas. Zona de riesgo del entorno del tren. Señalización en el área de trabajo.

Códigos y tipos de señalización para la circulación de trenes.

Condiciones de circulación compatibles con los sistemas de ventilación.

Encarrilamiento del tren. Procedimiento operativo. Herramientas y útiles. Disposiciones internas de seguridad.

Partes de incidentes.

Normas de prevención de la contaminación ambiental específicas.

#### **3. Formación del tren**

Formación del tren: enganche del tren. Procedimiento operativo. Disposiciones internas de seguridad.

Unidades de transporte. Tipos: vagones, plataformas, mesillas, vagones especiales para transporte de personal.

Vagones. Capacidades y dimensiones. Tipos de descarga. Rodámenes. Acoplamientos y enganches. Topes.

Gálbo de obra y gálbo de carga.

Número de vagones en función de las características de la locomotora, del material a transportar y de la pendiente de la vía.

Formación de tren de personal.

Formación de tren para transportes especiales. Sistemas de colocación, fijación y señalización de la carga.

#### **4. Circulación de locomotoras y vagones**

Manual de funcionamiento y operación de la locomotora.

Puesta en marcha.

Parámetros de funcionamiento. Control y regulación.

Conducción. Circulación.

Cambio de vías.

Maniobras de posicionamiento en el punto de carga o descarga.

Carga: colocación del material en los vagones. Capacidades y limitaciones. Condiciones de seguridad.

Transporte del mineral. Condiciones de seguridad.

Descarga: colocación del material en la zona de descarga. Pérdidas de material. Condiciones de seguridad.

Condiciones especiales: transporte de personal, transporte de materiales especiales (tuberías, raíles). Normas de circulación específicas.

Estacionamiento.

Operaciones de fin de jornada.

Partes de trabajo.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

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

- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m<sup>2</sup>.

- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m<sup>2</sup>, con frente en roca o simulado en hormigón (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

##### **Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y técnicas relacionados con la realización del transporte con vagones sobre vía en excavaciones subterráneas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 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: TRANSPORTE CON MEDIOS CONTINUOS****Nivel: 2****Código: MF0862\_2****Asociado a la UC: Realizar el transporte con medios continuos****Duración: 120 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Describir los sistemas de transporte continuo, distinguiendo los principales equipos, sus características y aplicaciones.

CE1.1 Describir los tipos y modo de funcionamiento de las cintas transportadoras y su aplicación para el transporte de materiales y graneles.

CE1.2 Reconocer las condiciones en que se hace conveniente la instalación de una cinta transportadora según las características del circuito de transporte.

CE1.3 Identificar las características de las cintas transportadoras para comprobar el cumplimiento de las especificaciones reglamentarias.

CE1.4 Describir los tipos y modo de funcionamiento de los transportadores blindados y su aplicación para el transporte de materiales y graneles.

CE1.5 Reconocer la distancia al frente a la que debe mantenerse el transportador.

CE1.6 Distinguir la longitud máxima que debe tener un transportador blindado de acuerdo con sus características.

CE1.7 Describir los tipos y modo de funcionamiento de los distintos sistemas de transporte hidráulico y su aplicación para el transporte de materiales y graneles.

CE1.8 Identificar las características físicas del sólido a transportar (peso específico, friabilidad y resistencia al desgaste y en especial su tamaño máximo), relacionándolo con los requisitos de la proporción de la mezcla sólido-líquido y los límites entre los cuales se debe mantener para realizar el transporte con regularidad.

CE1.9 Identificar la presión deseable para bombear el "slurry" y los tipos de bombas más apropiadas para mantener las condiciones óptimas de servicio, reconociendo los límites de pérdida de carga (rozamiento, densidades y tamaño de los sólidos).

CE1.10 Describir la instalación del transporte hidráulico: equipos para la preparación de la mezcla, equipos de bombeo, tendido de tuberías de abastecimiento de agua y de mezcla sólido-líquido y equipos de deshidratación.

C2: Utilizar los equipos de protección individual y de señalización y advertencia para el transporte con medios continuos, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE2.1 Identificar los riesgos específicos del transporte con medios continuos, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE2.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de transporte con medios continuos en función de los riesgos.

CE2.3 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de transporte con medios continuos, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE2.4 Identificar los equipos de protección colectiva (señalizaciones, protecciones, lucha contra incendios, paradas de emergencia y aviso de prearranque) a utilizar en las operaciones de transporte en función de los riesgos.

CE2.5 Verificar la instrumentación de seguridad y de señalización para detectar las posibles anomalías de funcionamiento.

CE2.6 Identificar los puntos críticos de los medios de transporte continuo que precisan protecciones tanto en los puestos de control como en todo el recorrido.

CE2.7 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de transporte con medios continuos, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar.

CE2.8 Reconocer los puntos de ubicación de los equipos de detección del monóxido de carbono que puede producirse por calentamiento de la banda.

C3: Aplicar los procedimientos establecidos para transportar materiales con cintas transportadoras conforme a las instrucciones de funcionamiento de la instalación.

CE3.1 Describir los procedimientos para operar las cintas transportadoras, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE3.2 Explicar la secuencia de operaciones a realizar (puesta en marcha, carga de mineral o escombros, transporte, descarga, parada) señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.

CE3.3 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de las cintas transportadoras para asegurar el correcto funcionamiento, de acuerdo con los manuales del fabricante.

CE3.4 Describir los métodos operativos para la realización de un empalme de la banda y la secuencia de pasos para acortar o alargar la misma.

CE3.5 Identificar los riesgos posibles en el cambio de rodillos y las medidas a adoptar para realizar la operación con seguridad.

CE3.6 Describir el procedimiento para efectuar el tensado o destensado de la banda.

CE3.7 Reconocer los distintos tipos de alimentadores de la cinta transportadora y su modo de regulación.

CE3.8 Identificar las alarmas (tensado, captador de CO) de las cabezas motrices y las medidas de seguridad a adoptar.

CE3.9 Reconocer los sistemas de limpieza de la banda para asegurar que llega limpia a los tambores motrices y de reenvío.

CE3.10 Identificar los puntos de iluminación de las cabezas motrices, puntos de descarga y transferencia.

CE3.11 Describir el procedimiento a seguir en relación al transporte del personal, señalando las disposiciones de seguridad establecidas al respecto.

CE3.12 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte con medios continuos:

- Comprobar la operatividad de los dispositivos de protección, iluminación y control.

- Arrancar la cinta siguiendo los procedimientos operativos previstos.

- Arrancar el alimentador y graduar convenientemente la carga de la cinta evitando derrames.

- Efectuar el centrado y alineación de la banda, según los sistemas establecidos.

- Accionar los sistemas de parada de emergencia de seta y de tirón.

C4: Aplicar los procedimientos establecidos para transportar materiales con transportadores blindados, siguiendo las instrucciones de funcionamiento establecidas.

CE4.1 Describir las operaciones a realizar y los útiles y herramientas a utilizar para montar el transportador: colocación de chapas, cadenas, raquetas y estaciones de accionamiento y de reenvío y chapas de realce.

CE4.2 Describir los procedimientos para operar los transportadores blindados, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE4.3 Explicar la secuencia de operaciones a realizar (puesta en marcha, carga de mineral o escombros, transporte, descarga, parada) señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.

CE4.4 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los transportadores blindados para asegurar el correcto funcionamiento, de acuerdo con los manuales del fabricante.

CE4.5 Describir los procedimientos para alargar o acortar el transportador, así como para montarlo y desmontarlo.

CE4.6 Describir los sistemas de regulación de tensión de las cadenas.

CE4.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, de transporte con medios continuos:

- Avisar de la puesta en marcha del transportador.
- Arrancar el transportador siguiendo el procedimiento previsto.
- Controlar la alimentación para ajustarla a la capacidad del transportador, evitando desbordamientos y bloques gruesos.
- Comprobar la operatividad de los sistemas de parada de emergencia.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C3 respecto a CE3.12; C4 respecto a CE4.7.

Otras capacidades:

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

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

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

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento respetando los canales establecidos en la organización.

**Contenidos:**

**1. Sistemas de transporte continuo**

Cintas transportadoras. Tipos, características y funcionamiento.

Alimentadores: Tipos y regulación.

Bandas. Tipos, características y uniones.

Estructura de la cinta transportadora. Cabeza motriz. Tambor de retorno. Bastidores. Rodillos portantes y de retorno. Rascadores y elementos de limpieza.

Estaciones de transferencia. Tolvas, tolvinas y estaciones de carga.

Transportadores blindados. Tipos, características y funcionamiento.

Condiciones de aplicación. Longitudes operativas.

Estructura del transportador blindado. Accionamiento.

Cadenas de arrastre. Racletas o rastras. Chapas de fondo y laterales. Sistemas de tensado.

Equipos de transporte hidráulico. Tipos. Características y funcionamiento.

Fundamentos del sistema hidráulico de transporte.

Condiciones de aplicación. Granulometrías del sólido. Friabilidad.

Resistencia al desgaste. Abrasividad.

Preparación de la mezcla sólido-líquido. Porcentaje de sólidos. Equipos de mezcla.

Equipos de bombeo. Características. Tipos de bombas. Presiones de bombeo.

Pérdidas de carga por fricción. Velocidad de sedimentación.

Equipos de regeneración: Deshidratación.

Centrifugación. Filtrado. Secado.

**2. Seguridad en las operaciones de transporte continuo**

Riesgos característicos en el trabajo con cintas transportadoras: Atrapamientos por rodillos, retornos o cabezas motrices. Incendios. Proyecciones. Rotura de cintas. Medidas de prevención.

Riesgos característicos en el trabajo con transportadores blindados: Atrapamientos por la cadena. Proyecciones. Arrastres y deslizamientos. Roturas de cadenas. Medidas de prevención.

Medios de seguridad colectivos: Dispositivos de seguridad: parada de emergencia, prearranque, lucha contra incendios, medidor de CO, deslizamiento de la banda transportadora. Señalizaciones. Protecciones en cabeza motriz y de retorno. Zona de riesgo del entorno de la máquina.

Medidas específicas de protección ambiental aplicables. Equipos de captación de polvo.

**3. Transporte con cintas transportadoras**

Accionamiento de la cinta. Tensado y destensado. Centrado, alienación, almacenamiento y reserva de banda.

Cambio de rodillos.

Manual de funcionamiento de los equipos. Parámetros de funcionamiento de los equipos.

Procedimiento operativo: conexión, puesta en marcha, carga, transporte y descarga, parada y estacionamiento. Normas de seguridad para cada operación.

Control de la carga. Atascos y desbordamientos. Procedimiento operativo.

Dispositivos de protección, iluminación y control.

Transporte de personal. Disposiciones de seguridad específicas.

Mantenimiento de primer nivel de las cintas transportadoras. Manuales de mantenimiento.

Montaje de la cinta. Procedimiento operativo.

Alargamiento y acortamiento de la cinta. Procedimiento operativo.

**4. Transporte con transportador blindado**

Manual de funcionamiento de los equipos.

Procedimiento operativo: conexión, puesta en marcha, carga, transporte y descarga, parada y estacionamiento. Normas de seguridad para cada operación.

Control de la carga. Atascos y desbordamientos. Procedimiento operativo.

Mantenimiento de primer nivel de transportadores blindados. Manuales de mantenimiento.

Montaje del transportador. Procedimiento operativo.

Alargamiento y acortamiento de los transportadores. Procedimiento operativo.

Regulación de la tensión de las cadenas.

**Parámetros de contexto de la formación:**

**Espacios e instalaciones:**

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

- Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m<sup>2</sup>.

- Taller con circuito cerrado con cintas transportadoras y transportadores blindados de 200 m<sup>2</sup>. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

**Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y técnicas relacionados con la realización del transporte con medios continuos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 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: TRANSPORTE CON SISTEMAS DE TRACCIÓN POR CABLE**

Nivel: 2

Código: MF0863\_2

Asociado a la UC: Realizar el transporte con sistemas de tracción por cable

Duración: 180 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Emplear los equipos de protección individual y de señalización y advertencia para el transporte con sistemas de tracción por cable, identificando los diferentes tipos de riesgos del puesto de trabajo.

CE1.1 Identificar los riesgos específicos del transporte con sistemas de tracción por cable, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

CE1.2 Identificar los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de transporte con sistemas de tracción por cable en función de los riesgos.

CE1.3 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en las operaciones de transporte con sistemas de tracción por cable, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.

CE1.4 Verificar la instrumentación de seguridad y de señalización para detectar las posibles anomalías de funcionamiento.

CE1.5 Identificar los puntos críticos de los medios de transporte con sistemas de tracción por cable que precisan protecciones, así como los sistemas de parada o de aviso de emergencia, tanto en los puestos de control como en todo el recorrido.

CE1.6 Verificar el estado de funcionamiento de la señalización acústica y óptica, así como de los dispositivos de control de la velocidad.

CE1.7 Reconocer los riesgos en el medioambiente que pueden ocasionar las operaciones de transporte con sistemas de tracción por cable, señalando las medidas de protección medioambiental a adoptar.

C2: Identificar los tipos de cables de máquinas de extracción y sus elementos auxiliares, señalando los procesos para su revisión y sustitución.

CE2.1 Identificar los tipos de cables, denominaciones, características y aplicaciones.

CE2.2 Identificar los tipos de cables para máquinas de extracción y su comportamiento.

CE2.3 Identificar los sistemas de revisión del cable: manual, visual y análisis no destructivo (magnético, eléctrico), indicando los criterios que determinan la sustitución del cable, según la normativa de seguridad establecida, así como las operaciones necesarias para la sustitución.

CE2.4 Identificar los tipos, características y aplicaciones de los sistemas de amarre de cables.

CE2.5 Describir las operaciones necesarias para la sustitución de los amarres.

CE2.6 Describir las operaciones necesarias en el amarre para la obtención del cable testigo.

CE2.7 Identificar el tipo de cable utilizado para la extracción de cargas no guiadas en profundización de pozos.

CE2.8 Identificar los tipos de cables utilizados en la extracción por planos inclinados, así como la función de los amarres con guardacabos a los elementos de transporte: vasijas, plataformas o directamente vagones.

CE2.9 Identificar los tipos de apoyo y guiado de los cables de extracción en los planos inclinados.

C3: Transportar el material y/o personal mediante máquinas de extracción por pozos verticales situados en superficie o en el

interior, para el servicio entre plantas, sujetándose a la normativa de seguridad establecida.

CE3.1 Describir los diferentes tipos de máquinas de extracción, características y modo de funcionamiento.

CE3.2 Identificar los diferentes tipos de sistemas de extracción con vasijas, jaulas o skips reconociendo las aplicaciones más apropiadas para cada uno.

CE3.3 Reconocer los elementos auxiliares del circuito de extracción, taquetes, tableros oscilantes, enganches en el interior y en el exterior, lazos de maniobra, empujadores y retenedores.

CE3.4 Diferenciar los tipos de guionaje y sus aplicaciones en función de la profundidad del pozo, velocidad de extracción y otros factores, comparando las ventajas e inconvenientes entre el guionaje rígido y el guionaje por cable.

CE3.5 Describir los códigos y señales empleados en la extracción de materiales y las precauciones especiales a observar en la extracción de personal.

CE3.6 Describir la secuencia de operaciones para embragar y desembragar las máquinas de tambor, en el cambio de planta y en la operación de centrado.

CE3.7 Describir los tipos de vaciado de jaulas y skips mediante basculado o compuertas y el circuito de evacuación del material.

CE3.8 Distinguir los dispositivos de seguridad de la instalación de extracción y la diferencia entre las actuaciones del freno de maniobra y del de seguridad.

CE3.9 Enumerar los principales riesgos que pueden surgir en las maniobras de extracción y comprobar la operatividad de compuertas y enclavamientos.

CE3.10 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la instalación de extracción, de fin de jornada y de colaboración en el mantenimiento de segundo nivel.

CE3.11 Describir los procedimientos para operar la máquina de extracción, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE3.12 Indicar las condiciones particulares para el transporte de personas y para el transporte de equipos y materiales singulares.

CE3.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte, mediante máquinas de extracción:

– Identificar la señalización que se recibe previa a la puesta en marcha.

– Comprobar la operatividad de frenos, taquetes y barreras de seguridad del pozo.

– Efectuar la cordada y parada en la planta requerida.

– Comprobar el accionamiento del freno de seguridad.

CE3.14 En un supuesto práctico debidamente caracterizado realizar el cambio de planta según el procedimiento establecido.

C4: Transportar el material mediante máquinas de extracción en planos inclinados siguiendo las instrucciones de funcionamiento y la normativa de seguridad establecidas.

CE4.1 Describir los equipos de extracción utilizados en los planos inclinados y sus características.

CE4.2 Determinar el número de vagones cargados y vacíos que pueden transportarse, teniendo en cuenta la capacidad del plano inclinado.

CE4.3 Describir las precauciones a observar en el paso de la vía inclinada a la horizontal en el caso de enganche de vagones y las protecciones a implantar en el embarque inferior frente a los escapes de vagones.

CE4.4 Explicar el funcionamiento del mecanismo de detención que retiene los vagones que desciendan a gran velocidad por desenganches u otras causas.

CE4.5 Describir los dispositivos de seguridad, barreras, compuertas y enclavamientos.

CE4.6 Enumerar las operaciones a realizar al finalizar la jornada siguiendo las normas establecidas al respecto.

CE4.7 En el caso de transporte con más de un vagón, determinar la secuencia de enganche y desenganche de los mismos.

CE4.8 Describir los procedimientos para operar la máquina de extracción, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.

CE4.9 Explicar la secuencia de operaciones a realizar (puesta en marcha, posicionamiento, desplazamiento y maniobras) para el transporte de mineral o escombros, señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.

CE4.10 Indicar las condiciones particulares para el transporte de personas y para el transporte de equipos y materiales singulares.

CE4.11 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la instalación de extracción por plano inclinado de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CE4.12 Describir las operaciones a realizar en caso de desencarrilado de un vagón a lo largo del plano inclinado, para restablecer la extracción siguiendo los procedimientos establecidos al respecto.

CE4.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte, mediante máquinas de extracción en planos inclinados:

- Identificar la señalización y dispositivos de seguridad antes de arrancar la máquina.
- Preparar las unidades que componen un tren colocando los enganches de seguridad.
- Efectuar el ascenso y descenso del tren hasta la planta definida, con la velocidad determinada en las disposiciones internas de seguridad.
- Accionar los frenos de maniobra y de seguridad.

C5: Transportar materiales a los frentes de trabajo mediante un monorraíl, siguiendo las instrucciones de funcionamiento y las disposiciones de seguridad.

CE5.1 Describir los diferentes tipos de monorraíl utilizados en la minería subterránea y sus componentes.

CE5.2 Identificar los tipos de cabrestantes utilizados y su modo de funcionamiento.

CE5.3 Reconocer los dispositivos, tales como diferenciales, utilizados para cargar las piezas en la jaula de transporte.

CE5.4 Describir los procedimientos para montar las guideras, el carro freno y los rodámenes con los diferenciales y el contenedor de transporte: jaulas, plataformas o vagones, siguiendo la secuencia establecida.

CE5.5 Enumerar los pasos a seguir para alargar o acortar el monorraíl, según las necesidades del avance.

CE5.6 Determinar los elementos que deben formar el tren de arrastre, según el material a transportar.

CE5.7 Identificar el sistema de control de la tensado del cable tractor.

CE5.8 Describir los procedimientos para operar el monorraíl, señalando los parámetros normales de funcionamiento, de acuerdo con el manual del fabricante.

CE5.9 Explicar la secuencia de operaciones a realizar (puesta en marcha, posicionamiento, desplazamiento y maniobras) para el transporte de materiales, señalando claramente los criterios de eficacia y seguridad en cada una de estas operaciones.

CE5.10 Describir los sistemas de control y verificación del cable de tracción.

CE5.11 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel del monorraíl conforme a las instrucciones recibidas y de colaboración en las de mantenimiento de segundo nivel.

CE5.12 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de transporte de materiales mediante monorraíl:

- Avisar de la puesta en marcha del monorraíl con la señalización del equipo.
- Efectuar el recorrido hasta el frente de trabajo.
- Estacionar el equipo en el lugar predeterminado siguiendo las indicaciones del operador de la estación de descarga.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C3 respecto a CE3.13 y CE3.14; C4 respecto a CE4.13; C5 respecto a CE5.12.

Otras capacidades:

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

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

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

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento respetando los canales establecidos en la organización.

#### **Contenidos:**

#### **1. Seguridad en las operaciones de transporte con sistemas de tracción por cable**

Normas básicas de seguridad minera aplicables.

Riesgos en operaciones de transporte con sistemas de tracción por cable: Riesgos característicos en el trabajo con máquinas de extracción: Atropamientos en elementos móviles de la máquina. Caídas. Electrocutión. Incendios. Ruidos. Medidas de seguridad.

Riesgos característicos en el trabajo con monorraíles: Atrapamientos. Choques. Colisiones. Caídas. Caída de objetos. Incendios. Ruido.

Medios de prevención colectivos: Dispositivos de seguridad de las máquinas. Protecciones en órganos móviles. Lucha contra incendios. Zona de riesgo del entorno de las máquinas, en embarques y enganches y en el recorrido del monorraíl.

Señalización. Sistemas de comunicación. Iluminación. Códigos de aviso y maniobra. Automatismos de seguridad. Sistema de hombre muerto. Finales de carrera.

Medidas específicas de protección ambiental: grasas y aceites usados; algodón.

Partes de anomalías.

#### **2. Cables**

Tipos de cables. Estructura del cable. Composición. Nomenclatura. Aplicaciones.

Cables de extracción. Cables antigiratorios. Cables planos.

Cargas. Coeficiente de seguridad.

Accesorios: amarres, guardacabos.

Mantenimiento. Almacenamiento.

Comportamiento de los cables de extracción. Aplastamiento, alargamiento, corrosión, desgaste, fatigas.

Riesgo de rotura de cables. Medidas de seguridad.

Revisiones reglamentarias. Distintas técnicas. Toma de muestras, ensayos.

Sustitución de cables. Procedimiento operativo. Medidas de seguridad.

Sustitución de los amarres. Procedimiento operativo. Medidas de seguridad



**3. Técnicas de transporte con sistemas de tracción por cable**

Máquinas de extracción: Tipos, características y principios generales de funcionamiento.

Cabrestantes. Tipos y características.

Estaciones de embarque. Empujadores y retenedores. Taquetes. Tableros oscilantes. Automatismos.

Guionaje rígido. Guionaje con cable. Limitaciones.

Frenos de maniobra y de seguridad. Parada de emergencia.

Forros de polea y recubrimiento de tambores.

Cubas. Jaulas. Skips. Tipos y aplicaciones.

Técnicas de mantenimiento de primer nivel.

Funcionamiento de los órganos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de los equipos de transporte con sistemas de tracción por cable.

Recambios y elementos de desgaste.

Manuales de mantenimiento.

**4. Operación de máquinas de extracción por planos verticales**

Normativa de operación y transporte: Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Manuales de operación.

Tipos de cordadas y sus aplicaciones.

Puesta en marcha.

Circulación.

Paradas en embarques.

Trasporte de piezas especiales.

Trasporte de personal.

Operaciones de cambio de planta y centrado de jaula.

Operaciones de fin de jornada.

Emergencias: tipos y actuaciones.

Partes de producción.

**5. Operación de máquinas de extracción por planos inclinados**

Normativa de operación y transporte: Normas básicas de seguridad minera. Instrucciones técnicas complementarias. Disposiciones internas de seguridad. Manuales de operación.

Tipos de cordadas y sus aplicaciones.

Puesta en marcha.

Circulación.

Paradas en embarques. Actuaciones de los mecanismos de detención.

Trasporte con más de un vagón: enganche y desenganche de vagones.

Trasporte de piezas especiales.

Trasporte de personal.

Operaciones de encarrilado de vagones.

Operaciones de cambio de planta y centrado de jaula.

Operaciones de fin de jornada.

Emergencias: tipos y actuaciones.

Partes de producción.

**6. Operación con monorraíles**

Monorraíles: Tipos. Características y modo de funcionamiento.

Cables y elementos auxiliares. Cabrestantes. Estación de tensado.

Control y verificación del cable de tracción.

Carro freno. Rodámenes. Jaulas. Barcas. Plataformas. Vagones.

Vías. Garruchas. Retorno.

Elementos auxiliares: Diferenciales. Polipastos.

Manuales de funcionamiento de los equipos.

Alargamiento de monorraíles.

Puesta en marcha.

Circulación.

Paradas en las estaciones de descarga.

Carga y descarga del material.

Trasporte de piezas especiales.

Operaciones de fin de jornada.

Emergencias: tipos y actuaciones.

Partes de producción.

Técnicas de mantenimiento de primer nivel.

Funcionamiento de los órganos mecánicos, eléctricos, oleohidráulicos y neumáticos de los monorraíles.

Recambios y elementos de desgaste.

Manuales de mantenimiento.

**Parámetros de contexto de la formación:****Espacios e instalaciones:**

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

– Aula taller para montaje y mantenimiento de equipos y máquinas de 150 m<sup>2</sup>.

– Instalaciones para el embarque, dotadas de los sistemas, elementos y controles propios de una planta de un pozo de extracción. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

**Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y técnicas relacionados con la realización del transporte con sistemas de tracción por cable, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 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 4: PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EXCAVACIONES SUBTERRÁNEAS**

Nivel: 2

Código: MF0864\_2

Asociado a la UC: Prevenir riesgos en excavaciones subterráneas

Duración: 60 horas

**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Describir las actividades de trabajo y las condiciones de entorno en excavaciones subterráneas, para identificar los riesgos y las medidas de seguridad a adoptar.

*CE1.1 Definir las características principales de los trabajos en excavaciones subterráneas, relacionándolos con las principales finalidades de la excavación (minería u obra civil) y su carácter temporal o permanente.*

*CE1.2 Describir las condiciones singulares de trabajo en un entorno subterráneo (horarios, confinamiento, iluminación, atmósferas peligrosas, ruidos).*

*CE1.3 Describir los procesos de trabajo en las excavaciones subterráneas relacionando las principales actividades (arranque, carga y transporte, sostenimiento) con las distintas técnicas y procedimientos, equipos y maquinaria utilizados en cada una de estas actividades.*

*CE1.4 Identificar las infraestructuras (accesos, tránsitos, pozos, chimeneas) instalaciones generales y servicios (electricidad, transporte, ventilación, aire comprimido agua y desagüe) existentes en la excavaciones subterráneas, señalando la finalidad y características generales de cada una.*

C2: Aplicar los procedimientos establecidos para confirmar que las condiciones de seguridad de la labor (gases, sostenimiento y otros) cumplen con las normas de seguridad establecidas.

*CE2.1 Describir el funcionamiento de la ventilación primaria y secundaria y la correcta disposición de los elementos que conforman la instalación de ventilación.*

- CE2.2 Citar los gases más comunes en las excavaciones subterráneas, sus características, efectos nocivos, aparatos de detección y límites permitidos de trabajo, de acuerdo con la normativa vigente.
- CE2.3 Describir el modo de actuar ante la presencia de grisú en proporciones no tolerables.
- CE2.4 Describir el modo de actuar ante la presencia de polvo inflamable o explosivo.
- CE2.5 Describir el comportamiento del terreno ante la apertura de huecos y las causas de desprendimientos de rocas.
- CE2.6 Reconocer la funcionalidad de los diferentes tipos de sostenimiento y su configuración en su entorno de trabajo.
- CE2.7 Identificar los criterios de correcto mantenimiento y limpieza del entorno de trabajo, para garantizar la seguridad, operatividad y eficacia en los trabajos.
- C3: Describir los riesgos y las medidas de seguridad generales a adoptar en excavaciones subterráneas, identificando las protecciones colectivas y los equipos de protección individual a utilizar con carácter general.
- CE3.1 Interpretar planes de prevención de riesgos laborales y disposiciones internas de seguridad, identificando la información relativa a riesgos y medidas de prevención y de seguridad de aplicación a su trabajo.
- CE3.2 Identificar los riesgos generales en excavaciones subterráneas, relacionándolos con las correspondientes medidas de prevención a adoptar.
- CE3.3 Describir las distintas formas de generación de polvo, sus efectos nocivos, las medidas preventivas a adoptar, así como los diferentes sistemas utilizados para neutralizar el polvo.
- CE3.4 Describir las distintas formas de generación de ruido, sus efectos nocivos, y las medidas preventivas a adoptar.
- CE3.5 Identificar los sistemas de prevención y lucha contra incendios en las instalaciones.
- CE3.6 Identificar los equipos de protección individual obligatorios en excavaciones subterráneas, asociándolos con los correspondientes riesgos.
- CE3.7 Explicar el uso y mantenimiento correcto de los equipos de protección individual a utilizar en todas las excavaciones subterráneas, de acuerdo con el manual de utilización del fabricante.
- CE3.8 Enumerar los medios de protección colectiva generalmente utilizados en excavaciones subterráneas (señalizaciones, balizamientos, protecciones, señales acústicas y ópticas), asociándolos con los correspondientes riesgos.
- CE3.9 Reconocer y respetar rigurosamente las señales de seguridad normalizadas.
- CE3.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:
- Nombrar los riesgos y las medidas preventivas a adoptar.
  - Nombrar los distintos equipos de protección individual necesarios.
  - Nombrar los distintos equipos de protección colectiva necesarios.
  - Seleccionar los equipos según la situación real de trabajo donde es obligatorio su uso.
  - Preparar, utilizar y mantener correctamente los diferentes equipos de protección individual según las indicaciones del fabricante.
  - Revisar que las señales, balizaciones, protecciones, dispositivos de aviso y demás medidas de seguridad colectiva están bien colocados y en perfecto estado.
- C4: Aplicar los procedimientos establecidos para casos de accidente, emergencias y evacuación para excavaciones subterráneas en los planes de prevención de riesgos laborales.
- CE4.1 Reconocer la gravedad del accidente según lo establecido en el plan de prevención de riesgos laborales.
- CE4.2 Describir el procedimiento a seguir en casos de accidente: avisos, medidas de protección del accidentado, señalizaciones.
- CE4.3 Aplicar las técnicas de primeros auxilios y evacuación del accidentado.
- CE4.4 Describir un plan de emergencia, analizando las partes en las que se divide.
- CE4.5 Describir las exigencias derivadas de un plan de emergencia en cuanto a los recursos materiales requeridos.
- CE4.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de accidente:
- Proteger la zona afectada o evacuar al herido a zona segura.
  - Solicitar ayuda.
  - Realizar las acciones previstas de primeros auxilios según el tipo de accidente (inmovilización, vendajes).
  - Colaborar en el transporte del accidentado.
- CE4.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de emergencia:
- Identificar el tipo de emergencia.
  - Avisar según el protocolo establecido.
  - Realizar las acciones previstas según el tipo de emergencia: utilización de mascarillas, extintores, riego de agua.
- CE4.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de evacuación:
- Identificar el tipo de emergencia que exige evacuación.
  - Avisar según el protocolo establecido.
  - Identificar los circuitos y medios de evacuación.
  - Realizar las acciones previstas en el plan de evacuación.
- C5: Reconocer los distintos residuos generados en las excavaciones subterráneas, identificando sus recipientes y lugares de almacenaje correspondientes.
- CE5.1 Clasificar los diferentes tipos de residuos generados en las excavaciones, distinguiendo especialmente los tóxicos y peligrosos, y señalando los efectos nocivos para el medioambiente.
- CE5.2 Reconocer la señalización de seguridad de los envases de los productos que presentan un riesgo potencial para las personas o el medioambiente (materiales inflamables, tóxicos, explosivos u otros).
- CE5.3 Seleccionar los equipos de protección individual adecuados a los residuos generados.
- CE5.4 Identificar los recipientes, lugares y condiciones de almacenamiento y reciclado de los distintos residuos generados en las excavaciones.
- Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C3 respecto a CE3.10; C4 respecto a CE4.6, CE4.7 y CE4.8.
- Otras capacidades:  
Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.  
Valorar el respeto a las normas de prevención de riesgos laborales.  
Transmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa, a las personas que corresponde en cada caso.
- Contenidos:**
- 1. Excavación subterránea: principios generales, riesgos generales y condiciones de seguridad**  
Excavaciones subterráneas. Distintas aplicaciones: minería e construcción y obra civil.

Condiciones de entorno del hueco subterráneo: confinamiento, estabilidad, iluminación, ventilación, polvo, ruidos, temperatura, humedad, agua.

Distintos tipos de terreno. Características generales y comportamiento de los distintos tipos de terreno.

Ejecución de la excavación subterránea. Proceso productivo. Fases. Principales actividades: Arranque, carga y transporte, sostenimiento. Técnicas y procedimientos. Principales equipos y maquinaria.

Infraestructuras: accesos, tránsitos, pozos, chimeneas.

Instalaciones y servicios: electricidad, transporte, ventilación, aire comprimido, agua y desagüe.

Condiciones ambientales en excavaciones subterráneas: Ventilación primaria y secundaria (conceptos, equipos, distancias al frente). Tipos de gases (características físico-químicas. Daños fisiológicos. Origen y localización). Detección. Medidas preventivas. Detectores utilizados: funcionamiento y procedimientos de medición. Normativa general sobre ventilación. Normativa específica sobre ventilación en labores con riesgo de explosión.

Estabilidad del hueco excavado: Comportamiento del hueco excavado en función del tipo y estado del terreno. Tipos de sostenimiento y configuración en el entorno de trabajo.

Riesgos y condiciones generales de seguridad y medioambiente: Principales riesgos generales y medidas preventivas en el entorno de una excavación subterránea (caídas al mismo y distinto nivel, caída de objetos, atrapamientos y cortes, enfermedades dorso-lumbares y otros). Polvo. Generación. Características generales. Daños fisiológicos. Detección. Medidas de lucha contra el polvo. Ruidos. Generación. Características generales. Daños fisiológicos. Medición. Medidas preventivas. Riesgo de avenidas de agua e inundaciones. Lucha contra incendios. Trabajos especiales. Normas de seguridad específicas. Equipos de protección individual. Manual de uso y mantenimiento. Medios de protección colectiva.

Medidas de protección medioambiental. Identificación de residuos. Etiquetas: señalización. Recogida de residuos y materiales desechables. Almacenaje.

## 2. Excavaciones subterráneas: planes de actuación para casos de accidente, emergencias y evacuación

Primeros auxilios. Evacuación de accidentados.

Principales riesgos de accidente colectivo o catastrófico y medidas preventivas a adoptar.

Riesgo de incendio. Tipos de incendio. Efectos. Medios de lucha contra incendios.

Situaciones de emergencia y evacuación. Planes de emergencia: Equipos y accesorios a utilizar. Actuaciones a seguir. Infraestructuras, instalaciones y servicios. Ventilación primaria. Equipos de protección individual. Medios de protección colectiva.

### Parámetros de contexto de la formación:

#### **Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno.
- Espacio confinado simulando huecos subterráneos, con secciones semicircular y rectangular de 9 a 15 m<sup>2</sup>, con frente en roca o simulado en hormigón. (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

#### **Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y técnicas relacionados con la prevención de riesgos en excavaciones subterráneas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 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.

## ANEXO CCLXX

### **CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DISEÑO Y COORDINACIÓN DE PROYECTOS EN PIEDRA NATURAL**

**Familia Profesional: Industrias Extractivas**

**Nivel: 3**

**Código: IEX270\_3**

#### **Competencia general:**

Desarrolla proyectos en piedra natural, elaborando planos y demás documentación técnica, planificando y supervisando los trabajos de fabricación y colocación de los elementos de piedra natural, partiendo de la documentación técnica recibida, contrastándola con la realidad de la obra y siguiendo las instrucciones del superior o responsable del proyecto.

#### **Unidades de competencia:**

**UC0638\_3:** Realizar representaciones de construcción.

**UC0865\_3:** Diseñar elementos y conjuntos en piedra natural.

**UC0866\_3:** Realizar el estudio de viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural.

**UC0867\_3:** Programar y supervisar la fabricación de elementos de piedra natural.

**UC0868\_3:** Programar y supervisar la colocación de elementos de piedra natural.

#### **Entorno profesional:**

#### **Ámbito profesional:**

Desarrolla su actividad profesional por cuenta ajena o como autónomo en empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, fundamentalmente privadas, dedicadas a la elaboración de y/o colocación de piedra natural. Diseña proyectos propios o desarrolla proyectos diseñados por técnicos de nivel superior, y programa y controla su realización, en el marco de las relaciones técnico-profesionales de la empresa de elaboración y/o colocación en la que se integra.

#### **Sectores productivos:**

Industria de la piedra. Construcción: estudios de arquitectura e ingeniería, consultorías, promotoras inmobiliarias y urbanizadoras, constructoras de edificación y administraciones públicas.

#### **Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:**

Diseñador de productos en piedra natural.

Jefe de producción de industrias de la piedra natural

Encargado de colocación de piedra natural.

#### **Formación asociada: (720 horas)**

#### **Módulos Formativos**

**MF0638\_3:** Representaciones de construcción. (180 horas)

**MF0865\_3:** Diseño de elementos y conjuntos en piedra natural. (120 horas)

**MF0866\_3:** Viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural. (120 horas)

**MF0867\_3:** Programación y supervisión de la fabricación de elementos en piedra natural. (150 horas)

**MF0868\_3:** Programación y supervisión de la colocación de elementos en piedra natural. (150 horas)

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1 REALIZAR REPRESENTACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Nivel: 3

Código: UC0638\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Realizar, siguiendo instrucciones y croquis, la representación de plantas, alzados y detalles de proyectos de construcciones para la definición de planos de construcción, utilizando aplicaciones informáticas de diseño asistido, respetando los datos de partida y calculando curvimetrías y planimetrías.

CR1.1 Los datos de partida (indicaciones, listados, croquis, u otros) se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de la representación.

CR1.2 Los dibujos se realizan con las escalas establecidas y en su versión informatizada se componen de entidades de dibujo individualizables, guardando correspondencia con los croquis de partida.

CR1.3 La acotación, rotulación y simbología que se aplican, son claras y precisas, presentan el tamaño adecuado y facilitan su aplicación en la ejecución de la obra.

CR1.4 El plano que se utiliza está correctamente orientado, contiene la leyenda de símbolos utilizados y presenta cartela con los datos para identificar objeto, escalas, número, código de archivo, fecha de redacción y cualquier otra información requerida.

CR1.5 La simbología y leyendas que se emplean son las que corresponden a las normas y/o a los acuerdos establecidos.

CR1.6 La información gráfica que se utiliza, 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.

CR1.7 El plano se realiza dentro del plazo indicado, se presenta a las escalas solicitadas, se archiva correctamente y, en su caso, se exporta como archivo de intercambio para otros programas de dibujo asistido u otras aplicaciones específicas.

CR1.8 Las curvimetrías y planimetrías por procedimientos manuales se realizan con las siguientes condiciones:

- Las líneas a medir se discretizan en segmentos.
- Las superficies a medir se discretizan mediante polígonos, o bien se fraccionan en superficies abarcables por el modelo de planímetro disponible.
- Las medidas con curvímetro o planímetro, se realizan recorriendo las líneas o contornos e interpretando la lectura correctamente.
- Las medidas por polígonos se realizan midiendo las dimensiones individuales y aplicando las fórmulas correspondientes al tipo de polígono.
- Los cálculos de sumas y cambios de escala se desarrollan sin errores ni equivocaciones.

RP2: Realizar y representar las secciones y perfiles de elementos requeridos y del terreno para la definición de planos, partiendo de plantas y alzados, ajustando la representación a las escalas establecidas, y determinando zonas vistas y ocultas.

CR2.1 Los dibujos y planos de plantas y alzados de partida se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de la representación.

CR2.2 Las secciones y perfiles se realizan con las escalas y por el plano de corte establecidos, y en su versión informatizada se componen de entidades de dibujo individualizables,

guardando correspondencia con los dibujos y planos de partida.

CR2.3 La acotación, rotulación y simbología que se utiliza son claras y precisas, presentan el tamaño adecuado y facilitan su aplicación en la ejecución de la obra.

CR2.4 El plano que se representa, contiene esquema de la planta con indicación del plano de corte, presenta leyenda de símbolos utilizados y cartela con los datos para identificar objeto, escalas, número, código de archivo, fecha de redacción y cualquier otra información requerida.

CR2.5 La simbología y leyendas que se emplean, son las que corresponden a las normas y/o a los acuerdos establecidos.

CR2.6 La información gráfica que se utiliza, 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.

CR2.7 El plano se realiza dentro del plazo indicado, se presenta a las escalas solicitadas, se archiva correctamente y, en su caso, se exporta como archivo de intercambio para otros programas de dibujo asistido u otras aplicaciones específicas.

CR2.8 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.

RP3: Realizar representaciones en perspectiva de proyectos de construcciones para facilitar su visualización, partiendo de sus plantas, alzados y secciones, y ajustando la representación a las escalas, sistema de representación y sombreado.

CR3.1 Los dibujos y planos de plantas, alzados, secciones y perfiles de partida se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de la representación.

CR3.2 Las perspectivas se realizan con las escalas y sistemas de representación establecidos, y en su versión informatizada se componen de entidades de dibujo individualizables, guardando correspondencia con los dibujos y planos de partida.

CR3.3 Los parámetros de la perspectiva y los recursos gráficos que se incorporan, favorecen la lectura o el atractivo de la representación.

CR3.4 El plano que se realiza, presenta cartela con los datos para identificar objeto, escalas, número, código de archivo, fecha de redacción y cualquier otra información requerida.

CR3.5 La información gráfica que se utiliza, 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.

CR3.6 El plano se realiza dentro del plazo indicado, se presenta a las escalas solicitadas, se archiva correctamente y, en su caso, se exporta como archivo de intercambio para otros programas de dibujo asistido u otras aplicaciones específicas.

RP4: Realizar y montar fotocomposiciones de proyectos de construcciones para facilitar su visualización y elaborar la presentación del proyecto, partiendo de los contenidos de la memoria y de sus representaciones bidimensionales, en perspectiva o maquetas.

CR4.1 Los dibujos y fotografías de partida se ordenan y analizan, completándose con otros recursos gráficos, y se selecciona entre la información disponible la que mejor contribuya a la claridad o atractivo de la presentación.

CR4.2 Los parámetros de color y de textura del relleno se definen de acuerdo a los acabados con los que se va a ejecutar la obra.

CR4.3 La composición se completa con recursos gráficos y objetos que refieren a situaciones de uso de la construcción, y se estructura en soporte informático asignando diferentes capas de dibujo a cada elemento o grupo temático de elementos.

CR4.4 La presentación que se obtiene, sintetiza una imagen representativa y atractiva del proyecto combinando información gráfica y escrita.

CR4.5 La presentación se realiza dentro del plazo indicado y en un formato de soporte que simplifique la asimilación de las líneas básicas del proyecto.

RP5: Realizar maquetas para facilitar la visualización de proyectos de construcciones, partiendo de sus representaciones bidimensionales y en perspectiva.

CR5.1 Los dibujos y planos de partida se ordenan y analizan, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de la representación en tres dimensiones.

CR5.2 Los materiales se seleccionan de acuerdo a los acabados con los que se va a ejecutar la obra o a la finalidad de la maqueta.

CR5.3 El utillaje que se utiliza, reúne las condiciones de uso y de aplicación específicas para ser utilizados con los materiales seleccionados.

CR5.4 La maqueta se completa con elementos en miniatura que refieren a situaciones de uso de la construcción.

CR5.5 Los parámetros de color y de textura y las miniaturas que se incorporan, favorecen el atractivo de la maqueta.

CR5.6 La maqueta se realiza dentro del plazo indicado y con la escala establecida, guardando correspondencia con los dibujos y planos de partida.

RP6: Preparar la documentación de proyectos para su entrega, colaborando en su montaje, reproducción y archivo en soporte papel o informático.

CR6.1 Las copias en papel del plano original que se manejan, son nítidas y se pueden leer con comodidad.

CR6.2 Los planos en papel que se utilizan, están cortados y doblados correctamente y al tamaño requerido.

CR6.3 Los planos informatizados se presentan en formato y tamaño establecidos.

CR6.4 El proyecto se archiva garantizando su identificación, conservación y pronta localización.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Útiles y material de encuadernación y corte de planos. Mesa y material de dibujo técnico. Curvímetros y planímetros. Material para maquetas. Utillaje de manualidades y artes plásticas. Archivos, planeros, portaplanos. Equipos y redes informáticas: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, trazadores, grabadoras de datos, fotocopiadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño asistido. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones de ofimática.

#### **Productos y resultados:**

Dibujos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de edificación y obra civil. Planos para proyectos de edificación y obra civil. Medida de longitudes y superficies. Determinación de cuencas visuales. Fotocomposiciones, maquetas y presentaciones para proyectos de edificación y obra civil. Copias y archivo en formato papel y digital de proyectos de edificación y obra civil.

#### **Información utilizada o generada:**

Cartografía en formato papel o digital. Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos de edifica-

ción y obra civil. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas de jefe de equipo.

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 2: DISEÑAR ELEMENTOS Y CONJUNTOS EN PIEDRA NATURAL**

**Nivel: 3**

**Código: UC0865\_3**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Obtener y analizar la información para el desarrollo del proyecto en piedra natural, partiendo de la documentación técnica y/o información oral o escrita aportada.

CR1.1 La información obtenida se interpreta y ordena, seleccionando la necesaria para su posterior utilización en la definición y desarrollo del proyecto.

CR1.2 Las normas de obligado cumplimiento, demás normativa de aplicación, especificaciones y procedimientos se identifican para su aplicación en el proceso de desarrollo del diseño.

CR1.3 La documentación técnica o de las indicaciones orales o escritas se utiliza para la identificación de los criterios más relevantes en cada caso: viabilidad, funcionalidad, estética, criterios históricos o culturales y gustos del cliente.

CR1.4 La información técnica relevante que se elaboran para el proyecto en piedra natural, se obtiene de los planos generales y de detalle, demás documentación técnica, y/o de las indicaciones recibidas, siendo esta:

- Tipo de material (forma, textura, espesor, acabados).
- Aspecto global de la obra en piedra: dimensiones exteriores y distribución de los elementos.
- Sistema de colocación y método de anclaje de los elementos de piedra natural.
- Detalles concretos de los distintos elementos de piedra natural (molduras, tallas).
- Demás información puntual (tuberías, iluminación, rejillas) que afecte al proyecto en piedra natural.

CR1.5 La información de partida cuando sea necesario o así se establezca se completa con documentación de carácter técnico o histórico-cultural, recopilando información de catálogos, revistas y libros especializados, Internet, museos, ferias, exposiciones y demás fuentes de información de uso común en el sector.

RP2: Proponer soluciones para definir y desarrollar elementos y conjuntos en piedra natural acordes con los criterios establecidos, representándolas mediante bocetos y croquis, mediante delineación y con sistemas de diseño asistido por ordenador.

CR2.1 El tipo de material se propone en función de criterios estéticos, situación (interior o exterior), funcionalidad y criterios económicos, utilizando la información inicial y/o las instrucciones del cliente o superior.

CR2.2 La información sobre forma y dimensiones, acabados y aspecto final de los elementos de piedra natural se define en función del material escogido y utilizando la información inicial y/o las instrucciones del responsable o del cliente.

CR2.3 Los bocetos y croquis se elaboran con la perspectiva y proporciones adecuadas para reflejar las características del producto a realizar y recoge los parámetros dimensionales, de color y textura según los materiales y acabados a utilizar.

CR2.4 Los bocetos y croquis que se elaboran, permiten visualizar el aspecto final del conjunto de los elementos en piedra natural con el nivel de detalle suficiente, aportando

la documentación e información complementaria necesaria desde el punto de vista de las características técnicas.

CR2.5 Los bocetos y croquis que se realizan, recogen las soluciones técnicas a los criterios o condicionantes previamente establecidos en cuanto a forma, configuración, función o finalidad, requisitos técnicos, estéticos y de calidad de los elementos y conjuntos en piedra natural a desarrollar.

CR2.6 La solución que se propone es viable técnicamente, en cuanto a posibilidades de fabricación y puesta en obra.

CR2.7 La información se presenta con el grado de definición necesario para permitir la toma de decisiones por parte de los responsables.

RP3: Desarrollar las soluciones propuestas para los elementos y conjuntos en piedra natural, para su completa definición, que permita su posterior fabricación y colocación, representándolos mediante planos, estudios de detalle y despieces, mediante delineación y/o con sistemas de diseño asistido por ordenador.

CR3.1 La correcta y completa representación gráfica de los elementos y conjuntos en piedra natural se alcanza elaborando las vistas, secciones y detalles necesarios, y en las escalas más adecuadas para facilitar su posterior fabricación y colocación.

CR3.2 Las especificaciones, disposición y dimensionado de elementos y conjuntos se elaboran, siguiendo los criterios y tendencias de la empresa y el mercado.

CR3.3 La acotación, simbología, leyendas y demás especificaciones técnicas son claras y precisas, presentan el tamaño adecuado y facilitan su fabricación y la ejecución de la obra.

CR3.4 El despiece de los conjuntos en elementos en piedra natural que se realiza es completo y prevé la elaboración de las diversas piezas en fábrica y su colocación en obra.

CR3.5 El despiece se concreta en un listado de elementos y componentes, que incluye las especificaciones técnicas y códigos de cada uno de los elementos necesarios para su trazabilidad en elaboración y colocación.

CR3.6 Las representaciones en su versión informatizada se componen de entidades individualizadas que permiten su aprovechamiento para otras utilidades.

CR3.7 La solución propuesta se contrasta con los criterios y requisitos de partida, comprobando y, en su caso corrigiendo, las características que se estime conveniente.

CR3.8 La documentación técnica del proyecto se ordena y archiva, y/o se transmite a las personas y departamentos correspondientes, con rapidez y eficacia y siguiendo los procedimientos establecidos.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Instrumentos y útiles convencionales de dibujo. Equipos y redes informáticas: ordenadores, memoria portátil, escáneres, impresoras, trazadores láser, grabadoras de datos, fotocopiadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador. Aplicaciones de ofimática. Aplicaciones y material informático y de archivo.

#### **Productos y resultados:**

Planos, dibujos y bocetos iniciales como propuestas y soluciones técnicas iniciales para elementos y conjuntos en piedra natural. Desarrollo del diseño inicial. Definición completa del producto, en todos sus aspectos técnicos, estéticos, funcionales, de calidad. Planos del producto: plantas, alzados, perfiles, secciones, perspectivas, detalles constructivos. Despieces. Listado de piezas y materiales para la elaboración de los productos en piedra natural.

#### **Información utilizada o generada:**

Dibujos y planos de plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de proyectos en piedra natural. Instrucciones verbales y/o escritas del cliente y/o superior. Esquemas y proyectos de elementos y conjuntos en piedra natural. Especificaciones técnicas. Documentación técnica de referencia. Catálogos de productos. Documentación de archivo: libros y revistas especializadas. Normas de construcción y urbanísticas. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática.

#### **UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR EL ESTUDIO DE VIABILIDAD Y PRESUPUESTOS DE PROYECTOS EN PIEDRA NATURAL**

**Nivel: 3**

**Código: UC0866\_3**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Obtener y analizar la información para el desarrollo del proyecto en piedra natural, partiendo de los planos de la obra, demás documentación técnica e información oral o escrita.

CR1.1 La información obtenida se ordena y analiza seleccionando la necesaria para el estudio de viabilidad y cálculo de presupuestos.

CR1.2 La información relevante para el estudio de viabilidad y cálculo de presupuestos técnica relevante que se elabora para el proyecto en piedra natural, se obtiene de los planos generales y de detalle, demás documentación técnica, y/o de las indicaciones recibidas, siendo esta:

- Tipo de material (forma, textura, espesor, acabados).
- Aspecto global de la obra en piedra.
- Sistema de colocación y método de anclaje de los elementos de piedra natural.
- Detalles concretos de los distintos elementos de piedra natural.
- Demás información puntual (tuberías, iluminación, rejillas) que afecte al proyecto en piedra natural.

RP2: Realizar el estudio de viabilidad y presupuestos para proponer una oferta de licitación de la obra, aportando la documentación necesaria para la toma de decisiones.

CR2.1 El estudio de viabilidad de fabricación se realiza, recabando del área de fabricación los datos necesarios sobre:

- Disponibilidad de materia prima y consumibles.
- Adecuación y disponibilidad de la maquinaria.
- Medios de transporte adecuados.
- Medios auxiliares adecuados para los pesos y dimensiones de las piezas.
- Disponibilidad de personal.
- Posibilidades de subcontratación.

CR2.2 El estudio de viabilidad de colocación se realiza recabando del área de colocación los datos necesarios sobre:

- Medios auxiliares adecuados para los pesos y dimensiones de las piezas.
- Medios adecuados para los sistemas y métodos de anclaje y colocación.
- Estado y evolución prevista de la obra.
- Instalaciones (almacenes, vestuarios, zonas de aseo).
- Medios de seguridad y salud que hay en obra.
- Personal de la obra (gruista, albañilería, colocadores de carpintería exterior).
- Medios de transporte dentro de la obra.
- Colocadores.
- Subcontratación.
- Parte proporcional de imponderables.

CR2.3 La previsión de tiempos y plazos de elaboración y colocación de los elementos de piedra natural se realiza en función del análisis de la información recabada para el estudio de viabilidad, y teniendo en cuenta las necesidades del cliente.

CR2.4 Se proponen cambios puntuales en el diseño, en cuanto a formatos, espesores, acabados, para hacer posible u optimizar su fabricación y/o colocación, en función del estudio de viabilidad realizado.

CR2.5 Se realizan estudios pormenorizados y justificados sobre las características específicas de cada parte del diseño, tales como forma y secuencias de unión, anclaje a otros elementos.

CR2.6 Los encuentros y las zonas no especificadas, como juntas estructurales y de dilatación, tolerancias, soportes y zonas de anclaje, se comprueba que están resueltas en el proyecto, aportando las soluciones técnicas apropiadas, en su caso.

CR2.7 La documentación técnica sobre la viabilidad del proyecto se elabora con el grado de definición que permite la toma de decisiones por parte de los responsables.

RP3: Realizar la medición del proyecto para elaborar los presupuestos, caracterizando y cuantificando el material necesario, descomponiéndolo en partidas, y contemplando todas y cada una de las características que permitan el posterior desarrollo del proyecto.

CR3.1 Se determina el listado completo de capítulos y de unidades de obra, que contempla todos los trabajos a realizar a partir de la documentación gráfica y escrita recogida en el proyecto de ejecución.

CR3.2 Las unidades de obra se expresan de forma clara y precisa y contienen el criterio de medición oportuno.

CR3.3 Las partes específicas que no estuvieran recogidas en la documentación inicial aportada se identifican y valoran siguiendo los criterios establecidos.

CR3.4 Las labores y trabajos auxiliares necesarios para la colocación de la piedra, tales como la colocación de rejillas, pasamuros, bajantes, se contemplan y valoran siguiendo los criterios establecidos.

CR3.5 El cuadro de mediciones que se obtiene, recoge todos los elementos a contemplar, ordenados en capítulos y diferenciados por su naturaleza.

CR3.6 Los precios unitarios se calculan y se aplican a las unidades de obra medidas para realizar los presupuestos.

CR3.7 Se utilizan los criterios establecidos en el sector de la construcción y de la piedra natural, en la elaboración de los presupuestos expresando los resultados de manera correcta.

CR3.8 Se manejan con destreza los estadillos y los programas informáticos específicos en la elaboración de los presupuestos.

RP4: Realizar la toma de datos en obra para corregir las posibles desviaciones entre la realidad de ésta y lo proyectado, según lo establecido en el proyecto y demás documentación técnica.

CR4.1 Las mediciones necesarias se realizan, utilizando con destreza y precisión los instrumentos apropiados.

CR4.2 Las posibles variaciones y desviaciones que pudieran existir entre la obra y el proyecto o documentación aportada se identifican, se valoran y se comunican a la dirección de obra.

CR4.3 La medición obtenida se refleja de forma clara y precisa en la documentación técnica.

CR4.4 Las zonas resistentes para realizar los anclajes se identifican en obra, y en función de ellas se proyectan las zonas de anclaje de todos elementos de piedra natural.

CR4.5 Las modificaciones y/o soluciones alternativas al proyecto inicial, surgidas como consecuencia de las mediciones, se proponen a la dirección de obra.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Mesa de dibujo. Material de dibujo técnico: escuadra cartabón, plantillas, escalímetros, calculadora. Equipos y redes informáticas: ordenador, escáner, impresora, trazador láser, grabador de datos, fotocopiadora y cámara fotográfica. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño asistido. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones de ofimática. Programas informáticos de presupuestos. Archivos. Sistemas de fotografía. Cintas métricas. Niveles. Miras. Escuadras. Estadillos de medición. Equipos topográficos: distanciómetros, trazador láser, estaciones totales.

#### **Productos y resultados:**

Estudio de viabilidad. Medición, valoración y presupuesto del proyecto en piedra natural.

#### **Información utilizada o generada:**

Dibujos y planos de proyectos de edificación y obra civil, de decoración y ornamentación: croquis y detalles constructivos. Plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de elementos en piedra natural. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, presupuestos, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas de dirección y clientes. Cuadro de precios. Bases de datos. Criterios y acuerdos establecidos en el sector sobre medición y presupuestación. Memoria de cantería (especificaciones técnicas del material, sistema y método de colocación, estado de medición, precios unitarios, cronograma y presupuesto).

### **UNIDAD DE COMPETENCIA 4: PROGRAMAR Y SUPERVISAR LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL**

**Nivel: 3**

**Código: UC0867\_3**

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Elaborar y desarrollar la memoria técnica de fabricación para programar la producción de los elementos de piedra natural, a partir del despiece y demás documentación técnica del proyecto en piedra natural.

CR1.1 El despiece y demás documentación técnica e información oral o escrita se interpreta y analiza, identificando las distintas tipologías, materiales y acabados, hasta obtener la total definición del proyecto en piedra natural a colocar:

- Contrastando toda la información recibida, poniendo en relación la parte gráfica y escrita.
- Clasificando y ordenando los diversos elementos que componen el conjunto, especificando los que se pueden obtener en serie y los que son singulares.
- Analizando mediante estudio de detalle la zona de unión entre la obra construida y la parte correspondiente a la piedra natural, proponiendo una solución para esta última.
- Comprobando que se ha recogido toda la información, no quedando acabados, cotas o formas sin especificar
- Resolviendo los aspectos puntuales no definidos o deficientemente detallados.

- CR1.2 Los diversos elementos a fabricar se ordenan, clasifican y cuantifican, elaborando un listado detallado de tipos de piezas.
- CR1.3 Se realizan fichas o "tickets" de fabricación que incluyen toda la información necesaria para los procesos de fabricación, en cada uno de los distintos tipos de piezas a fabricar.
- CR1.4 La información necesaria para trabajar con sistemas informáticos (de control numérico o similares) se desarrolla a partir de los planos y se corrige en función de los parámetros de fabricación, e incluye todo lo necesario para la total definición de las piezas a elaborar.
- CR1.5 Las órdenes de fabricación que se transmiten, recogen de forma clara y concisa toda la información necesaria para realizar los productos.
- CR1.6 Las órdenes de trabajo recogen de forma clara y concisa toda la información necesaria para realizar las labores.
- CR1.7 Las plantillas necesarias para la elaboración de piezas de piedra natural se realizan, a mano o mediante sistemas informáticos.
- CR1.8 Las piezas singulares en caso de elaboración, que presentan problemas o dificultades de fabricación, se proponen las soluciones técnicas alternativas más adecuadas, para optimizar su fabricación.
- RP2: Establecer la planificación de todo el proceso de fabricación para cumplir los objetivos de fabricación establecidos, optimizando tiempos y recursos materiales y humanos, teniendo en cuenta la planificación y las directrices generales de la empresa.
- CR2.1 Los materiales necesarios para la elaboración de los distintos elementos en piedra natural se seleccionan y asignan para cada una de las fases de los procesos de fabricación, de forma que permitan su aprovechamiento óptimo, teniendo en cuenta:
- Las especificaciones técnicas (volumen, características físico-mecánicas y químicas, rango de aspecto y otros).
  - La disponibilidad de abastecimiento.
  - Posición de colocación.
- CR2.2 Las prioridades y la secuencia de los trabajos se asignan, contemplando los trabajos en curso, en cada momento y teniendo en cuenta las directrices generales de la empresa.
- CR2.3 La posibilidad de realizar subcontrataciones o colaboraciones con otras empresas se justifica, en función de las posibilidades de producción de la propia empresa.
- CR2.4 La programación se establece en secuencias, duraciones, calendarios e indica claramente, las fechas de comienzo y finalización, contemplando las horquillas posibles, en función de la disponibilidad y capacidades de los recursos humanos y materiales.
- CR2.5 La programación que se prevé considera la optimización de los recursos humanos de la empresa, teniendo en cuenta los rendimientos habituales del personal y contemplando los aspectos de prevención de riesgos laborales.
- CR2.6 La maquinaria y medios auxiliares necesarios para realizar cada proceso en la fábrica se determina en función de la idoneidad, disponibilidad y oportunidad de los equipos.
- CR2.7 Se establecen otras secuencias de fabricación alternativas como solución a posibles variaciones en la producción.
- CR2.8 La documentación técnica necesaria para los procesos de fabricación: órdenes de fabricación, órdenes de trabajo, listas, vales y albaranes de materiales y consumibles, instrucciones de embalaje y transporte, se elabora, y contempla toda la información técnica necesaria para la realización de los distintos procesos de fabricación, así como los aspectos de calidad (rango de aspecto del material).
- CR2.9 La documentación técnica de fabricación se transmite a los departamentos y/o se archiva siguiendo los procedimientos establecidos.
- RP3: Controlar y supervisar la calidad de los trabajos realizados para comprobar que cumplen con las especificaciones establecidas, según lo dispuesto en las órdenes de fabricación y demás documentación técnica y conforme a los procedimientos establecidos.
- CR3.1 Las dimensiones de las piezas se comprueba que se encuentran dentro de las tolerancias establecidas.
- CR3.2 La calidad de los acabados superficiales y de aspecto de los productos elaborados se controla, comprobando que coinciden con lo especificado en la documentación técnica.
- CR3.3 Las labores especiales en las piezas que así lo requieran (colocación de anclajes, mecanizados especiales) se comprueba que se han realizado conforme a lo establecido en la documentación aportada a fabricación.
- CR3.4 Los medios de protección personal y colectiva se comprueba que se utilizan según lo establecido en el plan de prevención de riesgos.
- CR3.5 Las medidas de protección medioambiental se comprueba que se cumplen según lo establecido en el plan correspondiente.
- CR3.6 El cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo y de uso de instalaciones y maquinaria se controla que responde a lo establecido en los procedimientos de la empresa y los manuales de mantenimiento de los equipos.
- CR3.7 Los partes de incidencias y producción se analizan, detectando posibles irregularidades, para adoptar las medidas establecidas y comunicarlas a los responsables, en tiempo y forma, siguiendo los procedimientos establecidos.
- CR3.8 La información sobre el proceso de producción se transmite a la dirección de empresa y al personal técnico de los departamentos relacionados, siguiendo los procedimientos establecidos.
- CR3.9 Los procesos actuales de fabricación se analizan, determinando cuestiones de productividad, calidad, prevención de riesgos laborales, adaptación a nuevos tipos de productos, posible incorporación de nuevas tecnologías, y otros aspectos fundamentales de la producción, proponiendo soluciones técnicas que supongan mejoras en estos aspectos.
- RP4: Supervisar las labores de almacenamiento y expedición para evitar errores en el material servido, comprobando que se cumple lo establecido en la documentación técnica.
- CR4.1 La identificación de las piezas a expedir se supervisa comprobando que coincide con el listado de expedición.
- CR4.2 Los envases y embalajes se comprueba que son los adecuados, en función de los riesgos de cada pieza.
- CR4.3 Los partes de almacenamiento se controlan, cotejándolos con las necesidades de la obra.
- CR4.4 La carga y estiba de los productos en el medio de transporte se controla para garantizar que las piezas no sufran o produzcan daños durante su traslado.
- CR4.5 Los residuos y sobrantes del proceso de embalaje y almacenamiento se controlan para garantizar que se recogen y envían a los contenedores y lugares establecidos.
- Contexto profesional:**
- Medios de producción:**  
Mesa de dibujo. Material de dibujo técnico: escuadra cartabón, plantillas, escalímetros, calculadora. Cintas métricas. Niveles. Miras. Escuadras. Equipos y redes informáticas: ordenador, escáner, impresora, trazador, grabador de datos, fotocopiadora y cámara



fotográfica. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño asistido. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones de ofimática. Programas informáticos de presupuestos. Archivos. Estadillos de medición. Albaranes de la empresa. Sistemas de fotografía. Material para plantillas. Equipos de medida de los acabados superficiales: luxómetros, rugosímetros, calibres. Compás de puntas. Papel milimetrado.

#### Productos y resultados:

Memoria técnica de fabricación. Plan de trabajo. Órdenes de fabricación. Órdenes de trabajo (plantillas, fichas, soporte informático para la programación de máquinas). Piezas de piedra natural elaboradas, seleccionadas, ordenadas, su calidad controlada, almacenadas y expedidas.

#### Información utilizada o generada:

Dibujos y planos de proyectos de edificación y obra civil, de decoración y ornamentación: croquis y detalles constructivos: croquis y detalles constructivos: plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de elementos en piedra natural. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas de dirección y clientes. Cuadro de precios. Bases de datos. Normativa de edificación. Reglamentación técnica. Normativa urbanística. Datos de cálculo de cimentaciones y estructuras. Memoria de cantería teórica propuesta. Memoria de cantería corregida (especificaciones técnicas del material, sistema y método de fabricación, estado de medición, precios unitarios, cronograma y presupuesto). Fichas de fabricación. Órdenes de fabricación. Órdenes de trabajo.

### UNIDAD DE COMPETENCIA 5: PROGRAMAR Y SUPERVISAR LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS DE PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

Código: UC0868\_3

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización:

- RP1: Comprobar la viabilidad de ejecución de la memoria de cantería de colocación mediante su contraste con la realidad física de la obra, para adoptar las medidas correctoras necesarias.
- CR1.1 La medición en obra se realiza, replanteando la información recibida, mediante líneas de plomo y nivelación, que permitan reflejar fielmente el proyecto.
- CR1.2 Los puntos discordantes se obtienen, mediante el contraste de la realidad con lo replanteado y las posibles variaciones y desviaciones entre el proyecto o documentación aportada y la realidad de la obra, se identifican y comunican a la dirección de obra.
- CR1.3 Las mediciones obtenidas, así como las posibles variaciones y desviaciones, se reflejan de forma clara y precisa en la documentación técnica correspondiente.
- CR1.4 Las modificaciones y/o soluciones técnicas alternativas al proyecto inicial, en función de las variaciones encontradas, se proponen y se adoptan, debidamente autorizadas por la Dirección Facultativa de obra.
- CR1.5 La memoria de cantería de colocación se reforma para adecuarla a las medidas correctoras establecidas.
- CR1.6 Las posibles variaciones en la memoria de cantería se comunican a fábrica en tiempo y forma establecidos.
- RP2: Organizar toda la documentación para programar las labores de colocación, incluyendo la previsión de materiales, de medios auxiliares, recursos humanos y materiales, con representación gráfica de ello, partiendo de la memoria técnica

de cantería y demás documentación técnica y teniendo en cuenta la planificación general de la obra.

CR2.1 Las labores a realizar se programan coordinadas entre si y con el resto de la obra, contemplando la tipología de elementos a colocar, a partir de la documentación técnica y de la planificación general de la obra.

CR2.2 El abastecimiento de materiales se prevé teniendo en cuenta las necesidades de la obra, la capacidad de las zonas de acopio y los almacenamientos críticos.

CR2.3 La programación que se elabora, contempla los requisitos que se recogen en el estudio de seguridad de la obra.

CR2.4 La utilización de los medios auxiliares se prevé, teniendo en cuenta su disponibilidad, capacidades y limitaciones, con especial atención a aquellos que son compartidos con el resto de la obra, y en función de las labores que los precisan.

CR2.5 La cualificación y cuantificación del personal se prevé en función de las labores a realizar, rendimientos habituales y del ritmo de ejecución establecido.

CR2.6 La dotación de las herramientas y útiles de colocación necesarios para la realización de los trabajos se prevé, incluyendo los equipos de protección individual y colectiva.

CR2.7 La programación establece secuencias, indicando las fechas de comienzo y finalización de cada una de los procesos, contemplando las holguras necesarias, en función de la disponibilidad y capacidades de los recursos humanos y materiales.

CR2.8 La programación se realiza, de forma que contemple los aspectos de prevención de riesgos laborales y calidad en todos los procesos y resultados a conseguir.

CR2.9 Se proponen soluciones técnicas específicas a la Dirección Facultativa, para las labores puntuales que quedaron pendientes en el proceso de fabricación, tales como pasatubos y anclajes no previstos entre otros.

CR2.10 La programación realizada se somete a la aprobación de la Dirección Facultativa, siguiendo los procedimientos establecidos.

CR2.11 La programación se plasma en la correspondiente documentación técnica: detalles de colocación y órdenes de trabajo, que recogen toda la información necesaria sobre los procesos y productos a realizar, y se transmiten en tiempo y forma a los trabajadores.

RP3: Organizar los medios auxiliares, y el abastecimiento y acopio de los materiales, para cumplir lo dispuesto en la memoria de ejecución de obra, siguiendo los programas de trabajo.

CR3.1 La obra se dota con los medios auxiliares prescritos, en el plazo y condiciones legales de uso, con las oportunas autorizaciones administrativas.

CR3.2 El mantenimiento de uso y preventivo de los medios auxiliares se controla que se realiza, conforme a las prescripciones del fabricante.

CR3.3 La utilización de los medios auxiliares compartidos en obra, se acuerda con la Dirección Facultativa, quien prescribirá tiempos y modos de utilización.

CR3.4 Las zonas de acopio que se disponen para el abastecimiento de materiales y evacuación de escombros, son las autorizadas por la Dirección Facultativa.

CR3.5 El abastecimiento de materiales se comprueba que se realiza en tiempo, forma, calidad y cantidad acordes al ritmo de la obra, recogiendo los stocks mínimos, según lo establecido en la documentación técnica y la programación de los trabajos.

CR3.6 Los partes de almacén que se realizan, recogen toda la información relevante sobre el movimiento de los materiales.

RP4: Coordinar y supervisar los recursos humanos necesarios para la correcta ejecución de la obra según la programa-

ción establecida y en condiciones de seguridad y respeto al medioambiente.

CR4.1 El personal solicitado se comprueba que está debidamente cualificado para la labor encomendada, con especial atención a las medidas de seguridad y medioambientales.

CR4.2 El personal solicitado se comprueba que es el suficiente para la realización de las labores encomendadas, en el tiempo y forma establecidos.

CR4.3 El personal auxiliar que participa en la ejecución de la obra y que está bajo su vigilancia y supervisión, se controla que el cumplimiento de lo establecido, es en tiempo y forma.

CR4.4 Las medidas generales y específicas de seguridad y medioambientales se ponen en conocimiento de los trabajadores propios y subcontratados, controlando y exigiendo su cumplimiento.

CR4.5 Los operarios reciben de forma clara y precisa las ordenes para la realización de los trabajos que se asignan, verificando su comprensión por parte de los trabajadores.

CR4.6 Los resultados de trabajo se comprueba que se realizan en tiempo y forma especificada, controlando las posibles desviaciones en relación al plan general de trabajo.

CR4.7 El cumplimiento de los tiempos de ejecución de las labores programadas para corregir las posibles desviaciones, se analiza con la periodicidad establecida.

CR4.8 Los trabajos una vez finalizados se comprueba, que se realizan las labores de limpieza y eliminación de escombros y residuos conforme a las normas medioambientales.

CR4.9 Las labores ejecutadas se controlan mediante partes de trabajo, que recogen todas las posibles incidencias, irregularidades, deficiencias, incumplimientos o infracciones, para adoptar las oportunas medidas establecidas y/o comunicadas a los responsables, en tiempo y forma, siguiendo los procedimientos establecidos.

RP5: Realizar las labores de control de calidad, medición y valoración de los trabajos ejecutados, para proceder a la certificación de los mismos, siguiendo lo establecido en la memoria de cantería y demás documentación técnica.

CR5.1 El aspecto de los trabajos realizados se comprueba que es conforme al proyecto.

CR5.2 Los distintos elementos que forman parte de los trabajos ejecutados se comprueba que tienen la estabilidad suficiente.

CR5.3 La obra ejecutada se comprueba que cumple las especificaciones técnicas contempladas en la memoria de cantería.

CR5.4 Las mediciones de obra se realizan según los criterios acordados con el pliego de condiciones particulares de la obra, expresándose en la forma apropiada para su posterior certificación, y recogiendo en cuadros resumen correctamente ordenados en capítulos y unidades.

CR5.5 La certificación se realiza en los plazos y en la forma pactada, con especial atención a las labores ejecutadas que pudieran no haber sido presupuestadas.

CR5.6 Los trabajos se certifican en función de las valoraciones pactadas.

#### **Contexto profesional:**

#### **Medios de producción:**

Mesa de dibujo. Material de dibujo técnico: escuadra cartabón, plantillas, escalímetros, calculadora. Cintas métricas. Niveles. Miras. Escuadras. Equipos y redes informáticas: ordenador, escáner, impresora, trazador, grabador de datos, fotocopiadora y cámara fotográfica. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño asistido. Aplicaciones y material informático de archivo. Aplicaciones

de ofimática. Programas informáticos de presupuestos. Archivos. Estadillos de medición. Albaranes de la empresa. Sistemas de fotografía. Equipos de comunicación portátiles. Material para plantillas. Compás de puntas. Papel milimetrado. Equipos topográficos: taquímetros, distanciómetros, trazador láser, estaciones totales.

#### **Productos y resultados:**

Memoria técnica de colocación. Plan de trabajo. Órdenes de trabajo (plantillas y fichas). Piezas de piedra natural colocadas y su calidad controlada.

#### **Información utilizada o generada:**

Dibujos y planos de proyectos de edificación y obra civil: croquis y detalles constructivos: plantas, alzados, secciones, perfiles y perspectivas de elementos en piedra natural. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas de dirección y clientes. Cuadro de precios. Bases de datos. Normativa de edificación. Reglamentación técnica. Normativa urbanística. Datos de cálculo de cimentaciones y estructuras. Memoria de cantería teórica propuesta. Memoria de cantería corregida (especificaciones técnicas del material, sistema y método de colocación, estado de medición, precios unitarios, cronograma y presupuesto). Fichas de colocación. Órdenes de colocación. Órdenes de trabajo. Partes de trabajo.

### **MÓDULO FORMATIVO 1: REPRESENTACIONES DE CONSTRUCCIÓN**

**Nivel: 3**

**Código: MF0638\_3**

**Asociado a la UC: Realizar representaciones de construcción**

**Duración: 180 horas**

#### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: 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.

*CE1.1 Clasificar las representaciones de construcción según sus objetivos, sistemas de representación y escalas.*

*CE1.2 Describir objetivos de los distintos tipos de representaciones de construcción.*

*CE1.3 Comparar los distintos tipos de sistemas de representación, precisando su ámbito de aplicación.*

*CE1.4 Precisar las escalas más frecuentes en proyectos de edificación y obra civil, especificando su ámbito de aplicación.*

*CE1.5 Justificar la necesidad de la simbología, rotulación y acotación, relacionándola con el tipo de representación.*

*CE1.6 Describir la información complementaria que deben incorporar distintos tipos de representaciones: situación, orientación, leyendas, cuadros de texto, cartelas.*

*CE1.7 Describir los factores de innovación tecnológica en las representaciones de construcción, valorando su repercusión en la unidad de competencia asociada al módulo formativo.*

C2: Obtener la expresión gráfica de construcciones y terrenos aplicando los principales sistemas de representación de la geometría descriptiva y produciendo croquis y dibujos.

*CE2.1 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.*

CE2.2 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 representación dados.
- Obteniendo su perspectiva axonométrica o caballera, incluyendo las sombras propias o arrojadas para iluminación solar o puntual.
- Obteniendo su perspectiva cónica, incluyendo las sombras propias o arrojadas para iluminación solar o puntual.
- CE2.3 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 el perfil longitudinal, y perfiles transversales a distancias especificadas, y para escalas horizontal y vertical diferentes.
- Determinar la cuenca visual de un punto situado en el plano topográfico, y medir su superficie utilizando medios manuales.

C3: Diseñar la presentación de un proyecto aplicando técnicas infográficas de fotocomposición y produciendo imágenes virtuales y paneles informativos.

CE3.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una construcción definida mediante dibujos o fotografías: Obtener y editar recursos gráficos necesarios para la realización de una fotocomposición de la misma, mediante Internet, fotografiado y/o escaneado.

Realizar una fotocomposición de la construcción dada, basándose en los dibujos o fotografías de partida y en los recursos gráficos obtenidos, utilizando aplicaciones infográficas para obtener los acabados finales proyectados.

CE3.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, valorar y seleccionar fotocomposiciones de una misma construcción elaboradas por distintos autores, justificando la elección y los descartes.

CE3.3 Establecer criterios de atractivo en la fotocomposición de construcciones.

CE3.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar la presentación de un proyecto definido por su documento de planos y/o maqueta y por una serie de textos o cuadros informativos o publicitarios, utilizando aplicaciones infográficas y de edición de documentos.

CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, valorar y seleccionar presentaciones de un mismo proyecto elaboradas por distintos autores, justificando la elección y los descartes.

CE3.6 Establecer criterios de atractivo y representatividad en la presentación de proyectos.

C4: Obtener la expresión tridimensional de construcciones o de detalles constructivos aplicando técnicas de maquetismo.

CE4.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de realización de una maqueta de una construcción dada:

- Identificar y/o describir útiles empleados en maquetismo.
- Identificar materiales dados de uso en maquetismo, relacionándolos con los materiales reales de las construcciones o entorno a los que pueden sustituir o representar.
- Proponer materiales para los distintos elementos de terrenos y construcciones a representar en una maqueta dada.
- Establecer el procedimiento a emplear en la realización de la maqueta dada, describiendo la utilización de elementos en miniatura y los retoques finales para obtener el nivel de acabado y ambientación deseado.

- Realizar la maqueta volumétrica de la construcción dada por sus planos de planta y alzado.

C5: Producir planos de construcciones definidas por croquis o dibujos, utilizando aplicaciones informáticas y aplicando las escalas, formatos, codificación, rotulación y acotación necesarias.

CE5.1 En un caso práctico debidamente caracterizado de realización de un plano, partiendo de los croquis y dibujos de la 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 alfanuméricos, simbología y cartelas.
- Establecer y relacionar las capas necesarias para organizar la información mediante aplicación informática, permitiendo su almacenamiento, consulta e intercambio.

C6: Copiar y archivar documentos gráficos y escritos de proyecto, aplicando la codificación establecida por un sistema de documentación.

CE6.1 Explicar por qué es necesario un sistema de documentación en los proyectos y obras de construcción.

CE6.2 Describir distintos principios de codificación utilizados por un sistema de documentación.

CE6.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, archivar documentos dados en soporte material para almacenamiento y consulta, aplicando la codificación del sistema de documentación establecido.

CE6.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, copiar y/o archivar documentos dados en soporte informático para almacenamiento, consulta e intercambio, aplicando los formatos indicados y la codificación del sistema de documentación establecido.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C3 respecto a CE3.1 y CE3.4; C5 respecto a CE5.1; C6 respecto a CE6.4.

Otras capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Demostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

Coordinarse activamente en el equipo de trabajo.

### **Contenidos:**

#### **1. Nociones de proyectos de construcción**

Definición de proyecto, documentos de un proyecto.

Fases de un proyecto, grado de definición.

Sistemas de documentación en proyectos, registro y codificación.

Tipología edificatoria. Tipología de obras civiles.

#### **2. Representaciones de construcción**

Clasificación: croquis, esquemas, dibujos, planos, fotocomposiciones, presentaciones y maquetas. Tipos de planos: planos de situación, planos generales, planos de detalle.

Tipos de maquetas: realistas, volumétricas, de estudio, prototipos, desmontables, seccionadas, de desarrollo por plantas, topográficas, iluminadas, animadas.

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.

Lectura de planos: escalas; simbología; rotulación; acotación; orientación; información complementaria (función, cartelas, cuadros de texto).

### 3. Factores de innovación tecnológica en representaciones de construcción

Materiales y técnicas innovadores de reciente implantación.

Útiles, herramientas y máquinas innovadoras de reciente implantación.

Aplicaciones y equipos informáticos innovadores de reciente implantación.

Procesos organizativos y productivos innovadores de reciente implantación.

### 4. Sistemas de representación, proyección cilíndrica y cónica

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

Sistema de planos acotados: representación de superficies y terrenos; perpendicularidad entre recta y plano; intersección de recta y plano, cuencas visuales.

Sistema axonométrico: definición del triedro, graduación de ejes y plano del cuadro; representación de formas poliédricas elementales y cilindros; sombras; casos particulares (isometría y caballera).

Perspectiva cónica: parámetros de definición de la perspectiva, representación de formas poliédricas elementales y cilindros; sombras.

### 5. Fotocomposición de construcciones y presentación de proyectos

Tratamiento de líneas y contornos. Tratamiento del color.

Tratamiento de imágenes: tamaño, relleno, textura, transparencia, fusión, superposición, collage, motivos, enfocado y desenfocado, distorsiones; tratamiento de textos.

Tratamiento de la composición. Tratamiento de la iluminación.

Tratamiento de soportes: formatos, materiales, encuadernación, archivo, exposición.

Montaje de documentos del proyecto y su archivo.

### 6. Maquetismo de construcciones

Útiles de maquetismo.

Materiales utilizados en la realización de maquetas: propiedades, relación con materiales representados y/o sustituidos.

Metodología: montaje y desmontaje de maquetas, técnicas de ejecución de volúmenes y formas, técnicas de acabado.

Ambientación de maquetas. Elementos complementarios en miniatura. Fotografía de maquetas.

### 7. Equipos y redes informáticas en proyectos de construcción

Clasificación y funciones: Ordenadores, escáneres, impresoras, trazadores, memorias portátiles, grabadoras de datos, cámaras fotográficas, fotocopiadoras.

Ámbito de aplicación.

### 8. Aplicaciones de diseño asistido por ordenador y de tratamiento de imágenes en proyectos de construcción

Gestión de formatos de importación y exportación.

Sistemas de coordenadas.

Estructura de dibujos: pixels, entidades, sólidos, bloques, objetos, capas; gestión de capas; gestión de versiones; historial.

Funciones de dibujo: escalas, unidades; edición de pixels y entidades; edición de bloques, librerías. Edición de objetos. Edición de texto.

Funciones de cálculo: cálculo de distancias y áreas, acotaciones.

Funciones de relleno y coloreado.

Gestión del color.

Efectos y filtros.

Dibujo en 3D: sólidos; superficies; operaciones booleanas (unión, intersección, diferencia).

Administración de salida gráfica.

### 9. Aplicaciones de archivo y ofimática en proyectos de construcción

Gestión de formatos de importación y exportación. Edición de textos, gráficas y tablas. Presentación de resultados. Salida gráfica. Archivo.

#### Parámetros de contexto de la formación:

#### Espacios e instalaciones:

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

– Aula técnica de 45 m<sup>2</sup>.

#### Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con representaciones de construcción, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica mínima de Diplomado, Ingeniero Técnico o

Arquitecto Técnico relacionada 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: DISEÑO DE ELEMENTOS Y CONJUNTOS EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

Código: MF0865\_3

Asociado a la UC: Diseñar elementos y conjuntos en piedra natural

Duración: 120 horas

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la información relativa a los elementos y conjuntos en piedra natural, interpretando, ordenado, clasificando y relacionando información oral, escrita y gráfica, para la definición y desarrollo de los proyectos en piedra natural.

*CE1.1 Distinguir la estructura y los documentos que integran los proyectos de edificación (obra nueva, rehabilitación o restauración), de obra civil y de decoración y ornamentación, para determinar la información relativa a los elementos de piedra natural que se desprende de cada uno de ellos.*

*CE1.2 Identificar las fuentes o canales de información utilizados en el sector, para seleccionar los más adecuados para el desarrollo de un proyecto en piedra natural dado.*

*CE1.3 Identificar los distintos agentes que intervienen en el proyecto de edificación, de obra civil, decoración u ornamentación, así como los que intervienen en los procesos de fabricación, puesta en obra y colocación, precisando los roles que desempeñan y describiendo las relaciones que mantienen entre ellos.*

*CE1.4 Identificar los distintos tipos y clases de piedra natural, distinguiendo las principales características físico-mecánicas de cada uno, y relacionándolos con las aplicaciones más adecuadas de cada uno.*

*CE1.5 Clasificar las diferentes tipologías de edificación y construcción, con especial atención a los diferentes elementos*

constructivos en piedra natural comúnmente utilizados (muros, fachadas, arcos, columnas, dinteles, cornisas, balaustradas, solados, entre otros), determinando las principales exigencias funcionales de diseño en cada caso.

CE1.6 Identificar en las diferentes tipologías de obra civil los principales elementos de piedra natural con que suele completarse su diseño: (mobiliario urbano, empedrados, escalinatas, muros).

CE1.7 Identificar en los proyectos de decoración y ornamentación los elementos a realizar en piedra natural y su integración en el conjunto: interiores (baños, cocina, hall), fuentes, cruceros, panteones, lápidas, objetos decorativos y funcionales.

CE1.8 Relacionar las principales exigencias constructivas y normas de obligado cumplimiento en los proyectos de edificación u obra civil.

CE1.9 Relacionar los estándares habituales de fabricación y calidad de los principales elementos constructivos.

CE1.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado y partiendo de un anteproyecto dado:

- Seleccionar en el anteproyecto la información necesaria para definir y desarrollar los elementos y conjuntos en piedra natural.
- Determinar los criterios o parámetros (funcionalidad, finalidad, estética, valor histórico-cultural), que hay que contemplar en función del fin a que va a ser destinado.
- Determinar la forma, dimensiones y aspecto final de los elementos y conjuntos en piedra natural.
- Valorar la información obtenida priorizando los aspectos fundamentales frente a los accesorios.
- Seleccionar las fuentes de documentación precisas para resolver las necesidades puntuales de información.
- Determinar los diversos materiales y acabados en piedra natural, especificando los parámetros a tener en cuenta: peso, dimensiones, color, texturas.
- Reconocer el entorno y las instalaciones existentes o futuras que afectan a la colocación de la piedra, para proponer una solución de integración en el conjunto.

C2: Aplicar las técnicas de diseño y su representación gráfica para definir o modificar un elemento o conjunto en piedra natural a partir de un proyecto, modelos reales o instrucciones e indicaciones generales.

CE2.1 Utilizar e interpretar catálogos y datos técnicos de materiales y productos para obtener información aplicable al diseño y definición de los productos en piedra natural.

CE2.2 Identificar los factores de innovación en el área del diseño (estudios de mercado, nuevos productos, nuevos diseños, nuevas líneas de mercado, nuevas aplicaciones) de elementos y conjuntos en piedra natural con el fin de mantenerse permanentemente actualizado sobre nuevos productos y servicios en piedra natural.

CE2.3 Definir y desarrollar mediante croquis y bocetos ideas previas, o versiones, adaptaciones y modificaciones sobre un ante-proyecto o un modelo base, que incluyan todos los aspectos que concretan una pieza o conjunto, desarrollados con un nivel de definición que permitan su valoración, estudio y posterior desarrollo.

CE2.4 Identificar los puntos críticos que pueden provocar problemas en la fabricación, y que es necesario tener en cuenta previamente, en función de la materia prima y la maquinaria disponible (dimensiones y pesos mínimos y máximos, acabados y mecanizados posibles).

CE2.5 Identificar los puntos críticos que pueden provocar problemas en el embalaje y transporte, que es necesario tener en cuenta previamente, tales como dimensiones, forma, pesos, fragilidad.

CE2.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, identificar los puntos críticos que pueden provocar problemas en la colocación, y que es necesario tener en cuenta previamente:

- Método y sistema de colocación (anclajes, morteros, adherentes, a hueso y otros).
  - Dimensiones, pesos, forma, fragilidad de los elementos a colocar.
  - Las zonas no especificadas en el proyecto: los encuentros, juntas estructurales y de dilatación, tolerancias, soportes y zonas de anclaje.
  - Tratamientos y mantenimiento de la piedra natural.
- CE2.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, en el que se aporte una idea previa, o se soliciten versiones o modificaciones sobre un ante-proyecto o modelo real previos, establecer un proceso de definición del producto en piedra natural, en el que se contemplen de manera secuenciada todas las fases hasta obtener una solución única, que sirva como referencia para estudiar su viabilidad técnica y constructiva:
- Seleccionar el material más adecuado, que cumpla con las exigencias estético-funcionales establecidos.
  - Establecer la forma y dimensiones del elemento o conjunto en piedra natural.
  - Establecer el acabado y aspecto final del elemento o conjunto en piedra natural.
  - Realizar bocetos y croquis, aplicando los métodos convencionales de representación gráfica, elaborándolos con un grado de detalle que permita su determinación, análisis y selección.
  - Aplicar a la definición del producto criterios de funcionalidad, estética, durabilidad, economía, u otros que se determinen en el proyecto.
  - Comprobar que el diseño es viable técnicamente, en cuanto a posibilidades de fabricación, puesta en obra y colocación.
  - Complementar la parte gráfica con la escrita.
  - Proponer distintas soluciones que cumplan con los requisitos establecidos.
  - Comparar y analizar las soluciones constructivas que cumplan los requisitos establecidos, proponiendo una solución única en la que se justifiquen la decisión adoptada.
  - Caracterizar convenientemente la solución adoptada mediante la información técnica complementaria precisa.

C3: Aplicar los sistemas, convenios y normativa de representación para desarrollar la solución técnica adoptada para los elementos y conjuntos en piedra natural definidos en los bocetos y croquis, desarrollándola mediante los planos, detalles y despieces necesarios.

CR3.1 Representar en sistema diédrico, acotado y definido el conjunto en piedra natural definido.

CR3.2 Realizar planos de conjunto en perspectivas axonométrica, cónica y caballera.

CR3.3 Realizar secciones, cortes, roturas y los detalles necesarios para definir los componentes del conjunto y las relaciones entre sí.

CR3.4 Representar elementos y conjuntos en 3D, mediante aplicaciones informáticas.

CR3.5 Realizar planos de despiece con las especificaciones técnicas precisas para la fabricación y colocación de cada elemento.

CR3.6 Elaborar el listado de elementos y componentes con las características (forma, medidas, aspecto, mecanizados) y los códigos identificativos de cada uno.

CR3.7 Comprobar la concordancia entre todos los elementos y el conjunto.

CR3.8 Elaborar la documentación técnica del proyecto, recogiendo todos los planos y la información relevante (tipo de

*materiales, acabados, calidades, sistema de colocación y otras características) necesaria para la posterior fabricación y colocación de los elementos en piedra natural.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto a CE1.10; C2 respecto a CE2.4, CE2.5, CE2.6 y CE2.7.

Otras capacidades:

Mostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

Mostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su profesionalidad.

Proponer alternativas con el objeto de mejorar resultados.

Mostrar interés y preocupación por atender satisfactoriamente las necesidades de los clientes.

Transmitir información con claridad de manera ordenada, estructurada y precisa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Mostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

Coordinarse activamente en el equipo de trabajo.

## **Contenidos**

### **1. El proyecto en piedra natural**

Proyectos de edificación. Proyectos de obra civil. Proyectos de decoración y ornamentación.

Fases de un proyecto, grado de definición.

Estructura de un proyecto: tipos de documentos, información contenida en los documentos de proyecto.

Formatos de presentación de proyectos.

Documentación complementaria. Recopilación. Fuentes. Soportes. Selección.

Información para la toma de datos: utilidad, canales de obtención.

Agentes intervinientes en los proyectos de edificación, de obra civil, decoración u ornamentación; Agentes intervinientes en los procesos de fabricación, transporte y colocación. Atribuciones y responsabilidades. Relaciones entre agentes.

Principales tipologías de edificación y construcción. Espacios interiores y exteriores. Tratamiento del entorno.

Principales tipologías de obra civil. Tratamiento del entorno.

Proyectos de decoración y ornamentación. Decoración de interiores, arte funerario, objetos singulares decorativos.

Normativa y recomendaciones de aplicación a los conjuntos y elementos en piedra natural.

Proyectos en piedra natural. El proceso de desarrollo de la idea. Requisitos y condicionantes: formales, técnicos, estéticos, funcionales, tecnológicos.

Documentos del proyecto de piedra natural: procedimientos, técnicas, lenguajes y metodologías. Estructura y contenido. Memoria descriptiva.

Redacción y elaboración de la memoria técnica.

Información y documentos complementarios y anexos al proyecto: catálogos, muestras de materiales, fotografías, maquetas y prototipos.

Presentación y composición. Encuadernación.

### **2. Elementos constructivos en piedra natural**

Piedra natural. Tipos. Propiedades y características. Aplicaciones.

Comportamiento físico-mecánico de la piedra natural. Deformaciones y fracturas.

Principales limitaciones y problemas en los procesos de fabricación y colocación a tener en cuenta en el diseño de los productos en piedra natural.

Elementos constructivos y decorativos en piedra natural. Clasificación. Tipos. Funciones, finalidades, aplicaciones. Principales características de cada tipo: formas, medidas, espesores y acabados. Estándares. Normas de calidad.

Cerramientos resistentes y no resistentes. Mampostería. Sillería. Perpiño.

Revestimientos. Aplacados.

Remates de puertas, ventanas y demás huecos. Recercados.

Escaleras.

Pavimentos. Solados. Empedrado y adoquinado. Bordillos.

Cubiertas.

Elementos constructivos y decorativos diversos: Columnas, jambas, dinteles, arcos. Rodapiés. Cornisas. Balaustradas. Chimeneas.

Mobiliario urbano.

Arte funerario: panteones, lápidas, capillas y mausoleos.

Objetos decorativos diversos: figuras, escudos, jarrones.

Sistemas y métodos de colocación. Requisitos de cada uno.

Encuentros. Juntas estructurales y de dilatación. Tolerancias. Soportes. Zonas de anclaje.

Tratamientos de conservación de la piedra natural.

### **3. Representación gráfica aplicada al diseño y desarrollo de productos en piedra natural**

Planos de conjunto, despiece, fabricación y montaje. Elaboración. Representación. Aplicación de técnicas.

Listados de piezas y materiales. Hojas de cálculo. Piezas y componentes: identificación, denominación, asignación de códigos y referencias.

Normalización y simbología.

Aplicaciones para fabricación.

Aplicaciones para colocación. Sistemas de colocación, puntos de anclaje, encuentros: representación.

Aplicación del diseño asistido por ordenador a la representación de productos en piedra natural: Interés y rentabilidad del sistema.

El sistema y sus elementos. Funciones y posibilidades. Modificaciones y versiones de productos existentes.

Planos en dos dimensiones y en tres dimensiones mediante diseño asistido por ordenador. Elaboración. Utilización del programa.

### **4. Diseño y soluciones constructivas en piedra natural**

Importancia y repercusión del diseño en la producción de elementos en piedra natural.

Objetivos del diseño. Creación. Definición del producto.

Métodos de diseño en piedra natural. Convencional. Informatizado.

Medios y materiales.

Aspectos del diseño. Forma-función. Criterios estéticos y funcionales.

Composición del producto. Materiales. Acabados. Información dimensional y estética. Detalles técnicos y estéticos.

Modificación de diseños o productos originales.

Soluciones constructivas. Comparación y análisis de soluciones. Procedimientos de análisis. Factores y parámetros a considerar.

Criterios de decisión. Resolución del proyecto.

Catálogos de productos en piedra natural. Utilización e interpretación.

Criterios de innovación y calidad. Nuevos productos y servicios en piedra natural.

Información de mercado. Tipos. Fuentes.

### **Parámetros de contexto de la formación:**

#### **Espacios e instalaciones:**

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

– Aula técnica de 45 m<sup>2</sup>.

– Aula de informática de 45 m<sup>2</sup>.

#### **Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el diseño de elementos y conjuntos en piedra natural, 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 3 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: VIABILIDAD Y PRESUPUESTOS DE PROYECTOS EN PIEDRA NATURAL**

**Nivel: 3**

**Código: MF0866\_3**

**Asociado a la UC: Realizar el estudio de viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural**

**Duración: 120 horas**

#### **Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar los proyectos, clasificando la documentación e información que lo componen e identificando y desarrollando la información relativa a los elementos y conjuntos en piedra natural.

*CE1.1 Distinguir la estructura y los documentos que integran los proyectos de edificación y obra civil, decoración y ornamentación (planos generales y de detalle, croquis y especificaciones técnicas y particulares), determinando la información relativa a los elementos de piedra natural que se obtiene de cada uno de ellos.*

*CE1.2 Relacionar los distintos tipos de información que integran un proyecto para conocer los objetivos del mismo.*

*CE1.3 Distinguir los tipos de piedra natural, especificando sus características y los usos más habituales de cada uno.*

*CE1.4 Clasificar los distintos tipos de elementos constructivos y decorativos en piedra natural que intervienen en un proyecto en piedra natural, especificando las principales características de cada uno (formas, medidas, espesores y acabados), señalando especialmente los estándares habituales de fabricación y calidad para cada uno de ellos.*

*CE 1.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado y partiendo de un proyecto:*

- *Escoger la información necesaria para el cálculo del conjunto a realizar.*
- *Identificar la información precisa para definir la volumetría del conjunto, así como de las diversas piezas que lo componen.*
- *Determinar los diversos acabados en piedra natural, acotándolos sobre cada una de las superficies.*
- *Reconocer los puntos de anclaje sobre las obras y en las piedras a recibir, en dos supuestos: a) vistos b) ocultos.*
- *Reconocer las instalaciones existentes o futuras que afectan a la colocación de la piedra.*

C2: Analizar de los procesos de elaboración y colocación de elementos de piedra natural, relacionando las fases y actividades a desarrollar, con los recursos materiales y humanos requeridos, para estudiar la viabilidad del proyecto en piedra natural.

*CE2.1 Relacionar los procesos de trabajo en un taller de elaboración, identificando las principales fases y actividades a realizar (corte, mecanizados, tratamientos superficiales físicos y químicos).*

*CE2.2 Distinguir los principales tipos de maquinaria utilizados en el corte, tratamientos superficiales y labores especiales, comparando sus características, funcionamiento, capacidades y rendimientos habituales, relacionándolos con los tipos de piedra y los distintos productos a obtener.*

*CE2.3 Identificar las distintas instalaciones y equipos auxiliares que intervienen en el proceso de elaboración de la piedra,*

*distinguiendo sus aplicaciones, capacidades y limitaciones, para optimizar su uso.*

*CE2.4 Clasificar los principales puestos de trabajo que intervienen en los procesos y actividades a realizar en la planta de elaboración, distinguiendo las principales funciones, actividades y responsabilidades de cada uno, y señalando las posibilidades de subcontratación en función de las necesidades de producción.*

*CE2.5 Identificar los distintos sistemas (anclajes, morteros, adherentes, a hueso y otros) de colocación en obra de las piezas de piedra natural, describiendo sus principales características y aplicaciones, así como el proceso operativo, equipos, herramientas y materiales correspondiente a cada uno de los sistemas.*

*CE2.6 Identificar las distintas instalaciones (almacenes, vestuarios) y equipos auxiliares (medios de elevación y transporte) de una obra de construcción que intervienen en el proceso de colocación de la piedra, señalando las condiciones de su uso, capacidades y limitaciones.*

*CE2.7 Identificar las medidas de seguridad protección existentes en las obras de construcción, señalando especialmente los medios de seguridad individual y colectiva necesarios para los trabajos de colocación.*

*CE2.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de elaboración y colocación de elementos de piedra natural:*

- *Relacionar la información necesaria que hay que solicitar a la sección de fabricación para poder empezar a producir y elaborar los diversos elementos.*
- *Relacionar la información necesaria que hay que solicitar a la sección de colocación para poder colocar los diversos elementos.*
- *Recabar y analizar la información necesaria.*
- *Integrar cada una de las actividades con la previsión de recursos materiales y humanos, detectando los posibles desajustes.*
- *Integrar cada una de las actividades con sus tiempos, detectando los posibles desajustes.*
- *Evaluar todo el proceso, identificando las diversas relaciones que se establecen entre las distintas fases, y proponiendo soluciones alternativas que lo mejoren.*

C3: Elaborar el presupuesto identificando las unidades de obra, realizando las mediciones y cálculos de precios unitarios, parciales y totales, de manera que queden contemplados todos los procesos y materiales.

*CE3.1 Identificar las distintas unidades de obra que intervienen en un proyecto, describiéndolas y clasificándolas en sus respectivos capítulos.*

*CE3.2 Identificar el criterio y/o procedimientos de medición para las distintas unidades de obra y para los distintos elementos constructivo.*

*CE3.3 Estructurar los cálculos necesarios para determinar la cantidad de cada unidad de obra así como las cantidades parciales y totales.*

*CE3.4 Elaborar las partidas correspondientes que hay que valorar, en función de los capítulos establecidos en el proyecto.*

*CE3.5 Determinar el coste unitario de las diversas labores de fabricación y colocación de cada elemento.*

*CE3.6 Seleccionar y aplicar los precios tipo, consultando catálogos y bases de datos adecuados para obtener precios de materiales y servicios.*

*CE3.7 En supuesto práctico debidamente caracterizado:*

- *Elaborar listados de manera ordenada en los que se recojan las diversas actividades y materiales.*
- *Descomponer cada actividad en elementos más pequeños, hasta que se llegue a situaciones simples o a valores unitarios.*

- Analizar y valorar los procesos reales partiendo de la información recogida en el punto anterior.
  - Redactar una partida para una unidad de obra, en la que se analicen los precios unitarios y descompuestos de todos los elementos que la integran.
  - Teniendo en cuenta una última certificación teórica, calcular el estado actual de la obra, diferenciando y valorando la parte certificada y la que no lo está.
- C4: Aplicar los procedimientos establecidos para contrastar en obra los trabajos presupuestados, identificando las posibles desviaciones.
- CE4.1 Elegir los sistemas de medición apropiados para cada unidad de obra.
- CE4.2 Relacionar las diversas magnitudes con sus dimensiones hasta obtener una definición total.
- CE4.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado y dada una fachada de un edificio en construcción:
- Replantear los huecos de ventanas y puertas.
  - Valorar de manera razonada, las desviaciones y modificaciones que hay que realizar al comparar la realidad de la obra con lo presupuestado.
  - Distribuir de manera teórica, los errores dimensionales existentes en una fachada de manera que estos queden dentro de las tolerancias establecidas.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C2 respecto a CE2.8; C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.3.

Otras capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Mostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

Coordinarse activamente en el equipo de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de objetivos.

Finalizar el trabajo en los plazos establecidos.

Mostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su profesionalidad.

Proponer alternativas con el objeto de mejorar resultados.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

## Contenidos

### **1. Técnicas de elaboración de la piedra natural**

Proceso productivo de la piedra. Fases y procesos: corte, tratamientos superficiales y mecanizados.

Procedimientos de corte en las distintas máquinas: telar, máquinas de corte con disco, máquinas de corte con hilo, otras máquinas. Principales tipos y características generales de cada una. Capacidades y limitaciones. Rendimientos habituales.

Exfoliación y labrado de la pizarra. Proceso, útiles y herramientas. Rendimientos habituales.

Tratamiento superficial: tratamientos físicos y químicos. Principales equipos y maquinaria utilizados. Capacidades y limitaciones. Rendimientos habituales.

Corte a medida y labores especiales. Principales equipos y maquinaria utilizados. Capacidades y limitaciones. Rendimientos habituales.

Instalaciones auxiliares: electricidad, agua y aire comprimido.

Sistemas de transporte y elevación de cargas. Principales equipos y maquinaria. Capacidades y limitaciones.

Sistemas de embalaje.

Prevención de riesgos laborales: Medios de seguridad individuales y colectivos.

Viabilidad de fabricación. Requerimientos tecnológicos.

Principales limitaciones y problemas en los procesos de fabricación, en general y según el tipo de piedra.

Adaptación a los medios. Modificaciones en el diseño (forma, dimensión, tipo de material).

Previsión de tiempos y plazos.

### **2. Técnicas de colocación de la piedra natural**

Sistemas de colocación: mortero y adherentes, anclajes. Fachadas ventiladas y transventiladas. Proceso de colocación. Principales fases y actividades. Principales instalaciones, equipos y maquinaria a utilizar.

Puestos de trabajo.

Viabilidad de colocación. Requerimientos tecnológicos.

Principales limitaciones y problemas en los procesos de colocación.

Adaptación a los medios. Modificaciones en el diseño (forma, dimensión, tipo de material).

Previsión de tiempos y plazos.

### **3. Mediciones**

Medición: Tipos de unidades de medición. Unidades utilizadas en las mediciones. Unidades de obra. Ordenación en capítulos.

Mediciones de obra: Procedimientos de medición. Útiles y equipos de medición (distanciómetros, trazador láser, estaciones totales). Manejo.

Destajos.

Certificaciones de obra.

### **4. Presupuestos**

Cuadros de precios.

Jornales y transportes.

Precios de los materiales.

Precios de unidades de obra.

Detalle de los precios del cuadro anterior.

Presupuesto general.

Resumen de artículos.

Configuración del presupuesto.

Documentación.

Aplicaciones informáticas específicas.

### **Parámetros de contexto de la formación:**

#### **Espacios e instalaciones:**

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

- Aula técnica de 45 m<sup>2</sup>.

#### **Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la realización del estudio de viabilidad y presupuestos de proyectos en piedra natural, 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 4: PROGRAMACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS EN PIEDRA NATURAL**

**Nivel: 3**

**Código: MF0867\_3**

**Asociado a la UC: Programar y supervisar la fabricación de elementos de piedra natural**

**Duración: 150 horas**



**Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Analizar la documentación técnica (dibujos, planos y despieces) para elaborar memoria técnica de fabricación, que sirva de base para programar la producción de los elementos de piedra natural.

CE1.1 Describir la estructura, documentos y contenidos que integran los proyectos en piedra natural identificando los distintos tipos de planos e información técnica (croquis, bocetos, planos, detalles, despieces), interpretando y analizando la información necesaria para el proceso de fabricación (formas, medidas, materiales, acabados, encuentros) y detectando errores u omisiones que supongan problemas para la fabricación.

CE1.2 Indicar la estructura y contenido de las fichas o tickets de fabricación, así como las técnicas o procedimientos para su confección, ya sea mediante sistemas tradicionales o mediante programas informáticos específicos.

CE1.3 Describir los distintos dispositivos de introducción y gestión de datos utilizados en programación de máquinas, robots y equipos de control numérico.

CE1.4 Describir la memoria de fabricación, señalando todos los documentos que la componen y toda la información técnica que deben contener, e indicar los criterios para su archivo y/o transmisión a las personas indicadas.

CE1.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado por la información técnica y de producción:

- Analizar toda la documentación técnica, detectando errores u omisiones.
- Elaborar la lista de piezas a elaborar, ordenándolas, clasificándolas y cuantificándolas por tipos.
- Elaborar fichas o tickets de fabricación "manuales".
- Elaborar órdenes de fabricación.
- Elaborar órdenes de trabajo.
- Archivar los programas en los soportes correspondientes.

CE1.6 A partir de un boceto de una pieza con una curvatura simple, (dovela de un arco), obtener las dimensiones del sólido capaz y las plantillas necesarias para el proceso de fabricación.

CE1.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una fachada de un edificio y el despiece de la misma, realizar un sistema de identificación de todas las piezas, en el que se recoja la información necesaria de fabricación de manera esquemática y resumida, indicando el número de piezas que se pueden fabricar en serie.

CE1.8 Dada la composición de un balaustre con su pasamanos, con doble curvatura, desarrollar toda la información, tanto gráfica como escrita, para su posterior construcción.

C2: Analizar la organización de una planta de elaboración de piedra natural, relacionando los procesos y actividades de trabajo, con las instalaciones, equipos y maquinaria utilizados, para programar, organizar y supervisar la producción.

CE2.1 Describir los procesos de trabajo en un taller de elaboración, identificando las principales fases, (el corte a medida y labores especiales, tratamientos superficiales físicos y químicos), así como las distintas, actividades y operaciones a realizar en cada una de ellas.

CE2.2 Descomponer cada proceso de fabricación en operaciones sencillas, indicando las herramientas y labores que conlleva, separando las que se pueden realizar con maquinaria automática de las que tienen que ser realizadas a mano.

CE2.3 Describir los principales equipos y maquinaria utilizados, comparando sus características, funcionamiento, capacidades, limitaciones y rendimientos habituales, relacionándolos con el trabajo de los tipos de piedra y los distintos productos a obtener.

CE2.4 Especificar las distintas instalaciones y equipos auxiliares que intervienen en el proceso de elaboración de la piedra,

distinguiendo sus aplicaciones, capacidades y limitaciones, para optimizar su uso.

CE2.5 Clasificar los principales puestos de trabajo que intervienen en los procesos y actividades a realizar en la planta de elaboración, distinguiendo las principales funciones, actividades y responsabilidades de cada uno, y señalando las posibilidades de subcontratación en función de las necesidades de producción.

CE2.6 Describir los principios generales de mantenimiento de instalaciones, equipos y maquinaria, con el fin de garantizar su cumplimiento.

CE2.7 Identificar los criterios comúnmente utilizados en la organización de una planta de elaboración de piedra natural, para optimizar los recursos humanos y materiales.

CE2.8 Identificar los riesgos laborales en cada fase del proceso de fabricación, e indicar las medidas de prevención correspondientes, para programar y controlar su cumplimiento.

CE2.9 Identificar los riesgos para el medioambiente que pueden existir en cada fase del proceso de fabricación, e indicar las medidas de protección correspondientes.

CE2.10 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, organizar el proceso de fabricación de diversas piezas de piedra natural, partiendo de la memoria técnica de fabricación en la que se define una pieza singular (ej. una escalera de caracol) y partiendo de la capacidad de trabajo de un sistema de producción dado, en la que se contemplen los trabajos en curso, y las necesidades de fabricación:

- Seleccionar el bloque más adecuado al proyecto a realizar, y prever su máximo aprovechamiento.
- Proponer la secuencia de fabricación, indicando paso a paso los procesos a los que tiene que someterse y citando la maquinaria y herramientas necesarias para cada uno de ellos.
- Determinar el proceso de fabricación intentando minimizar el número de operaciones y el rendimiento máximo del material y de los medios de producción.
- Elegir para cada proceso la máquina y/o herramientas más adecuadas.
- Determinar el personal que se requiere para los distintos procesos.
- Indicar la utilización de los medios auxiliares.
- Indicar los útiles correspondientes a los diferentes acabados.
- Determinar la duración y plazos para la realización de los trabajos.
- Citar los riesgos laborales e indicar las medidas de prevención correspondientes.
- Citar los riesgos para el medioambiente e indicar las medidas de protección correspondientes.

C3: Reconocer la calidad de los trabajos realizados, identificando los criterios de calidad en los productos y procesos.

CE3.1 Identificar los estándares o normas de calidad que se requieren para los distintos productos en piedra natural:

- Requisitos de calidad del bloque, rachón o bolo.
- Requisitos de calidad del tablero y planchón.
- Requisitos de calidad de los productos tratados de aspecto físicamente.
- Requisitos de calidad de los productos tratados químicamente.
- Requisitos de calidad de los productos cortados.
- Requisitos de calidad de los productos mecanizados.
- Requisitos de calidad de los productos finales.
- Requisitos de calidad de embalaje y expedición.

CE3.2 Relacionar los criterios de calidad establecidos con los controles y autocontroles de calidad a realizar en las distintas fases del proceso de elaboración de los productos de piedra natural.

CE3.3 Indicar los puntos críticos del proceso de fabricación que permiten controlar en tiempo y forma la calidad del elemento en proceso.

CE3.4 Identificar las principales causas de no cumplimiento de los estándares de calidad, aportando soluciones correctoras.

CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, dados unos patrones o estándares de calidad y teniendo en cuenta las tolerancias establecidas:

– Comprobar las medidas de una pieza, constatando si son coincidentes con las que figuran en el despiece, mantienen el índice de tolerancia o carecen de calidad en la medida, proponiendo procesos de solución si los hubiera.

– Comprobar que las piezas cumplen los parámetros de calidad de tratamiento de aspecto, señalando las medidas de recuperación posibles.

CE3.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, en el que se aporte una pieza con un sistema de anclaje en el canto, teniendo en cuenta las tolerancias establecidas, comprobar:

– Que se encuentran en su ubicación correcta el taladro y el anclaje.

– Que tienen la forma y dimensiones requeridas.

CE3.7 Elaborar los documentos necesarios para la supervisión de la calidad en la producción (partes de incidencia, fichas de mantenimiento, hojas de control de los procesos) mediante sistemas tradicionales o mediante la aplicación de programas y medios informáticos.

C4: Analizar el proceso de almacenamiento y expedición relacionando los procesos y actividades de trabajo, con las instalaciones, equipos y materiales a utilizar, para programar, organizar y supervisar estos procesos.

CE4.1 Identificar los criterios utilizados para clasificar las piezas obtenidas, detectando defectos y estableciendo sus posibles causas.

CE4.2 Identificar los procedimientos y criterios comúnmente utilizados en el almacenamiento, manipulación y transporte de productos elaborados de piedra natural, relacionándolos con los equipos y medios auxiliares utilizados.

CE4.3 Identificar las medidas de seguridad establecidas para el apilado, embalado, carga y transporte de las piezas de piedra natural, para garantizar su efectivo cumplimiento.

CE4.4 Identificar los distintos tipos de envases, embalajes y contenedores, así como materiales de relleno y protección comúnmente utilizados para el almacenamiento y expedición de los distintos productos, para seleccionar el más adecuado a cada tipo de producto, a su destino y al modo de transporte.

CE4.5 Aplicar los procedimientos establecidos para almacenar las piezas, relacionándolos con la documentación de control pertinente.

CE4.6 Identificar las operaciones de carga, descarga y estiba de los elementos de piedra natural en el medio de transporte adecuado, garantizando la seguridad de la carga y de los operarios.

CE4.7 Identificar los sobrantes y residuos que se generan en el proceso de embalaje y almacenamiento, en función de los materiales utilizados, relacionándolos con los contenedores y lugares de recogida que les corresponden.

CE4.8 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, dada una pieza o conjunto en piedra natural:

– Comprobar los productos, contrastándolos con los oportunos partes.

– Supervisar la clasificación e identificación del material, detectando defectos, en su caso.

– Determinar las características que debe tener el embalaje, en cuanto a su forma, resistencia mecánica, rigidización, nivel de protección y en ese sentido proponer una solución.

– Indicar todos los materiales y protecciones que tiene que llevar.

– Determinar cómo debe ser almacenado y transportado el material, indicando los puntos de transmisión de esfuerzos para ser manipulado y los esfuerzos que se producen en el material o en el embalaje.

– Controlar que la manipulación, apilado, carga y transporte cumple con los requisitos de seguridad establecidos.

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C2 respecto a CE2.10; C3 respecto a CE3.5 y CE3.6; C5 respecto a CE5.8.

Otras capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Demostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

Coordinarse activamente en el equipo de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de objetivos.

Finalizar el trabajo en los plazos establecidos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su profesionalidad.

Proponer alternativas con el objeto de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento.

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

Transmitir información con claridad de manera ordenada, estructurada y precisa.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

## Contenidos

### **1. Documentación técnica**

Planos, bocetos, croquis, detalles, despieces. Interpretación.

Soportes informáticos.

Fotografías. Revistas. Bibliografía.

Diagramas. Cronogramas.

Fichas técnicas de equipos y maquinaria. Fichas técnicas del material.

Manuales de uso y mantenimiento de equipos y maquinaria del fabricante.

Normativa aplicada. Legislación laboral.

Plan de prevención de riesgos laborales.

Fichas y tickets de fabricación. Listado de piezas. Órdenes de fabricación. Órdenes de trabajo.

Programación de máquinas, robots y equipos de control numérico.

Memoria de fabricación. Estructura, contenidos y documentos.

Archivo de la documentación. Criterios y sistemas de archivo.

### **2. Proceso productivo de elaboración de la piedra natural**

Proceso elaboración de la piedra natural. Fases. Principales actividades y operaciones.

Procesos de fabricación continuos, discontinuos y regulados. Procesos automatizados. Control numérico aplicado a la elaboración de la piedra natural.

Tipos de piedra natural. Comportamiento mecánico de la piedra natural. Deformaciones y fracturas.

La planta de elaboración de la piedra natural. Organización. Instalaciones. Servicios auxiliares.

Equipos y maquinaria: Características técnicas. Aplicaciones. Capacidades y limitaciones. Funcionamiento.

Equipos de corte: Telar tradicional. Telar diamantado. Máquina de corte con hilo. Cortabloques. Máquina de corte con disco diamantado. Desdobladora. Martillo perforador.

Maquinas de tratamiento físico: Máquinas pulidoras, flameadoras, abujardadoras. Arenadora/ granalladora. Equipos de corte y textura con chorro de agua a presión. Equipo láser. Cizallas.

Equipos de tratamiento químico: Resinadora. Equipos de envejecido. Cubetas de baño y tinte.

Equipos de mecanizado: Cortadoras automáticas y manuales. Equipo de hidrocorte. Centros de mecanizado de control numérico. Molduradora. Calibradora. Cizalla y escafiladora. Fresadoras y talaradoras. Ranuradora.

Equipos auxiliares de carga y transporte. Sistemas de alimentación y volteo de planchas. Cintas transportadoras. Rodillos. Ventosas de vacío. Grúas-puente. Carretillas elevadoras.

Máquinas-herramienta, herramientas y útiles: Picos, punteros, cuñas, guillos, cinceles mazos, martillos de cantería, palancas, martillos neumáticos. Amoladoras, martillos neumáticos, discos de corte o pulido, punteros. Mazas, bujardas, pistolas, Martillos neumáticos. Embaladoras. Flejadoras. Clavadoras. Cortadoras de madera.

Material para plantillas. Elementos de dibujo y medida.

Órdenes de trabajo. Planes de mantenimiento de instalaciones, equipos, maquinaria y medios auxiliares. Interpretación. Programación. Control y supervisión.

Puestos de trabajo. Funciones y competencias de cada puesto.

Programación de los trabajos: organización de los recursos materiales y humanos. Control. Análisis de rendimientos.

### 3. Calidad y medioambiente en la fabricación de elementos en piedra natural

Gestión de la calidad. Planes de calidad. Control de calidad.

Sistemas de medición y verificación.

Control de calidad del proceso. Puntos de control.

Control de calidad del producto. Estándares de calidad. Principales defectos: causas y soluciones.

Gestión medioambiental. Normativa. Disposiciones internas.

Residuos. Clasificación. Tratamientos.

Documentación para la gestión de la calidad.

### 4. Prevención de riesgos laborales en la elaboración de la piedra natural

Plan de prevención de riesgos: Normativa, evaluación y seguimiento. Plan de emergencia y evacuación. Primeros auxilios.

Sistemas de detección y extinción de incendios.

Equipos de protección individual: Cascos, guantes, auriculares, botas de seguridad, fajas, gafas, delantales.

Equipos de protección colectiva: Vallas, señalizaciones, barreras electrónicas, señales acústicas y luminosas, setas y líneas de emergencia, itinerarios de trabajo y evacuación.

Medidas de seguridad en el manejo de equipos y maquinaria de corte.

Medidas de seguridad en el manejo de productos químicos.

Medidas de seguridad en la manipulación, carga y transporte de materiales.

### 5. Embalaje, almacenamiento y expedición

Sistemas de embalaje. Embalajes, envases y contenedores. Procedimientos.

Materiales: Papel, plásticos: burbujas, termorretráctiles, bolsas de aire, porexpan. Guardavivos y esquineros. Virutas, espumas expandidas. Cartonaje. Flejes metálicos y plásticos. Cuerdas. Cintas autoadhesivas. Maderas y acuñamientos.

Equipos y herramientas: Paletizadoras, flejadoras, plastificadoras, selladoras térmicas. Martillos, púas, patas de cabra. Flexómetro, Grapadoras, clavadoras, sopletes. Básculas.

Sistemas de clasificación. Etiquetas.

Sistemas de almacenamiento. Apilado. Estanterías.

Manipulación y movimiento de materiales. Cintas transportadoras. Transpalets. Carretillas. Carretillas elevadoras. Grúas. Puentes-grúa.

Polipastos. Camiones, Eslingas, ventosas, ganchos, cadenas, cables, pinzas, estrobo.

Órdenes y controles de almacenamiento y de expedición: Albaranes, listados, partes, lectores láser, impresora código de barras.

Carga y descarga de los productos en los medios de transporte.

Colocación y estabilización de los productos. Medios empleados: caballetes, borriquetas, palancas, gatos, tensores de carraca, protecciones.

### Parámetros de contexto de la formación:

#### Espacios e instalaciones:

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

– Aula técnica de 45 m<sup>2</sup>.

– Aula de informática de 45 m<sup>2</sup>.

– Taller de elaboración de la piedra natural de 150 m<sup>2</sup>.

#### Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la programación y supervisión de la fabricación de elementos de piedra natural, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 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 5: PROGRAMACIÓN Y SUPERVISIÓN DE LA COLOCACIÓN DE ELEMENTOS EN PIEDRA NATURAL

Nivel: 3

Código: MF0868\_3

Asociado a la UC: Programar y supervisar la colocación de elementos de piedra natural

Duración: 150 horas

#### Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Aplicar los sistemas de medición en obra para determinar las diferencias entre la memoria de cantería y la realidad de la obra, contrastando independientemente cada uno de los elementos de piedra y el conjunto que forman.

*CE1.1 Interpretar la información gráfica y escrita recogida en los planos y el resto de la documentación (vistas, perspectivas, secciones, prescripciones técnicas, condiciones particulares).*

*CE1.2 Identificar, tanto en la memoria como en la realidad, cada elemento constructivo en piedra natural.*

*CE1.3 Aplicar los sistemas de medición en obra, seleccionando sólo las dimensiones que son necesarias y representándolas de manera correcta sobre croquis.*

*CE1.4 Aplicar los distintos medios utilizados para realizar los replanteos a pie de obra hasta obtener los puntos y alineaciones necesarios para poder colocar la piedra.*

*CE1.5 Relacionar los puntos y alineaciones obtenidos mediante el replanteo con los existentes en la obra, hasta poner de manifiesto todas las discordancias.*

*CE1.6 Aplicar los sistemas de representación gráfica, sobre papel y/o sobre soporte informático, para plasmar toda la información recogida tras realizar el contraste con la obra, representando de manera clara e inequívoca los aspectos que son susceptibles de modificación.*

- CE1.7 Analizar las variaciones y discordancias existentes entre lo proyectado y la realidad de la obra, proponiendo una solución viable y completamente justificada.
- CE1.8 Ordenar todas las modificaciones necesarias y presentarlas de manera clara y precisa, tanto para su presentación y discusión con la Dirección Facultativa como con la parte correspondiente a fabricación y colocación.
- CE1.9 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de una memoria de cantería realizada para un supuesto revestimiento en piedra natural de una fachada de un edificio, y una teórica medición de todas las dimensiones reales de la misma, determinar:
- Sistemas necesarios para replantear las distintas medidas.
  - Sistemas utilizados para la comprobación de las dimensiones. (Por ejemplo: triangulaciones necesarias).
  - Representar en sistema diédrico la realidad de la obra y sobre esta, superponer la información obtenida de la memoria de cantería.
  - Obtener los puntos y alineaciones no concordantes por el contraste entre ambas.
  - Compensar los errores entre las diversas piezas teniendo en cuenta los espacios de junta y zonas singulares de manera que se altere lo menos posible la memoria de cantería.
  - Reflejar con precisión todas las modificaciones propuestas de manera que la Dirección Facultativa pueda distinguir entre el estado inicial y el propuesto.
  - Ordenar toda la información modificada de manera que pueda ser entendida por fabricación, mediante detalles constructivos en los que se diferencie la parte proyectada y la corregida y que permita su discusión de su viabilidad.
  - Elaborar una nueva memoria de cantería definitiva en la que se contemplen todas las variaciones.
- C2: Analizar los procesos de colocación de elementos de piedra natural, relacionando las fases y actividades de trabajo, con las instalaciones, equipos y maquinaria utilizados, a partir de la memoria de cantería, demás documentación técnica y la planificación general de la obra.
- CE2.1 Diferenciar los diversos procesos constructivos, describiendo las principales fases y la lógica evolución de los trabajos.
- CE2.2 Identificar los distintos métodos de colocación en obra (anclajes, morteros, adherentes, a hueso y otros) de las piezas de piedra natural, describiendo las aplicaciones, características y el proceso operativo correspondiente a cada uno de ellos.
- CE2.3 Relacionar el proceso de colocación de elementos en piedra natural con el proceso total del trabajo en una obra de construcción, para determinar la secuencia adecuada de todas las labores, así como los medios de trabajo necesarios.
- CE2.4 Aplicar técnicas de análisis y programación de los procesos productivos relacionándolas con las utilizadas en edificación u obra civil, así como los sistemas de corrección de la misma.
- CE2.5 Identificar las actividades que son necesarias para cada proceso, considerando los tiempos y recursos necesarios para cada uno.
- CE2.6 Identificar los principales puestos de trabajo que intervienen en las obras de construcción, relacionándolos con los puestos de trabajo que intervienen en la colocación de la piedra natural.
- CE2.7 Identificar los equipos, herramientas, útiles, materiales y consumibles necesarios para la colocación de los distintos elementos en piedra natural.
- CE2.8 Identificar las instalaciones (almacenes, vestuarios) maquinaria y equipos auxiliares (medios de elevación y transporte) utilizados en obra de construcción que intervienen en el proceso de colocación de la piedra, relacionándolos con sus principales aplicaciones, capacidades y limitaciones.
- CE2.9 Reconocer la normativa vigente para la instalación y utilización de medios auxiliares.
- CE2.10 Reconocer las partes más resistentes de un edificio de las que son menos o entorpecen los trabajos, para valorar las capacidades de acopio de los materiales.
- CE2.11 Identificar las medidas de seguridad obligatorias en las obras de construcción, señalando especialmente los equipos de protección individual y colectiva necesarios para los trabajos de colocación de los elementos y conjuntos en piedra natural.
- CE2.12 Relacionar las características y comportamiento mecánico de los distintos tipos de piedra natural con los distintos procesos de colocación, para detectar las posibles limitaciones o problemas (deformaciones, fracturas, defectos de calidad.) a tener en cuenta en los procesos de colocación.
- CE2.13 En un supuesto práctico debidamente caracterizado:
- Identificar en la memoria de cantería los materiales, los medios auxiliares, el personal, y demás necesidades previstas, elaborando una relación de los mismos en la que se puedan valorar sus previsiones en función de la fabricación o puesta en obra.
  - Contrastar la realidad de la obra con la normativa: de Prevención de Riesgos Laborales, Municipal, protección medioambiental.
  - Comparar la realidad de una obra con la de una supuesta empresa en la que se aporten los datos relativos a fabricación y posibilidad de puesta en obra, hasta obtener una posible planificación teórica de todas las labores.
  - Realizar una propuesta de planificación de los trabajos de colocación, disponiendo la secuencia productiva, las máquinas y medios, los flujos de materiales, los puestos de trabajo y las normas de seguridad y medioambiente.
  - Determinar los productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
  - Calcular los tiempos de cada operación y el tiempo total.
  - Dada una posible alteración o modificación en la planificación, aportar diversas soluciones a las mismas hasta obtener una solución válida en la que se identifiquen y corrijan todas sus posibles repercusiones.
- C3: Analizar los procedimientos de control y supervisión de los trabajos de colocación en proyectos de piedra natural.
- CE3.1 Identificar e interpretar la información necesaria para supervisar y controlar la colocación.
- CE3.2 Describir los procedimientos de actuación comúnmente establecidos en la industria de la piedra natural para controlar y supervisar los procesos de colocación.
- CE3.3 Elaborar los documentos necesarios para la supervisión de la colocación (partes de incidencia, fichas de mantenimiento, hojas de control de los procesos, partes de trabajo) mediante sistemas tradicionales o mediante la aplicación de programas y medios informáticos.
- CE3.4 Interpretar los programas y acciones de mantenimiento de los medios de producción para controlar su cumplimiento.
- CE3.5 Identificar la normativa de prevención de riesgos laborales aplicable, reconociendo los tipos los riesgos laborales identificados en la colocación de la piedra natural y relacionándolos con las medidas específicas para minimizarlos o eliminarlos: normas de actuación, equipos de protección individual y medios de seguridad colectivos.
- CE3.6 Identificar en la normativa sobre protección ambiental aplicable, los distintos riesgos propios de la colocación de la piedra natural, relacionándolos con las distintas instalaciones, equipos y normas de actuación de cumplimiento obligatorio en cada caso (residuos, embalajes).

*CE3.7 Analizar las posibles desviaciones de colocación para proponer de forma justificada las soluciones más adecuadas en cada caso.*

*CE3.8 Analizar el proceso de colocación para proponer mejoras sobre los distintos aspectos del proceso de colocación.*

C4: Analizar la organización de los recursos humanos en función de los trabajos a realizar, según la programación establecida y contemplando los requisitos de seguridad y respeto al medio ambiente.

*CE4.1 Identificar los trabajos a realizar, considerando la formación o cualificación necesaria para cada uno de ellos.*

*CE4.2 Analizar las actividades que requieran más de un profesional y/o necesidad de subcontratación, para realizar una propuesta justificada de los mismos.*

*CE4.3 Interpretar la normativa correspondiente a prevención de riesgos laborales y condiciones medioambientales, para garantizar su cumplimiento.*

*CE4.4 Justificar una posible cadena de mando y responsabilidades, asignándole a cada uno sus competencias.*

*CE4.5 Identificar los criterios para definir y transmitir ordenes de trabajo, indicando los errores más comunes.*

*CE4.6 Evaluar un modelo de parte de trabajo propuesto, detectando las deficiencias que contiene.*

*CE4.7 Evaluar la planificación general con las necesidades de recursos humanos, proponiendo las modificaciones necesarias.*

C5: Evaluar mediante los sistemas de control de calidad, medición y valoración el resultado de los trabajos realizados, siguiendo lo establecido en la memoria de cantería y demás documentación técnica.

*CE5.1 Reconocer los principales modelos de sistemas de calidad, identificando los elementos que los integran y los pasos necesarios para su implantación y desarrollo.*

*CE5.2 Identificar los criterios establecidos para las distintas fases del control de calidad en los trabajos de colocación de elementos en piedra natural:*

– Requisitos previos de calidad de los productos de piedra recibidos.

– Requisitos de calidad de trabajos de colocación.

– Requisitos de calidad del conjunto colocado.

*CE5.3 Relacionar los principales defectos que pueden presentarse en los productos acabados y colocados, señalando las causas más frecuentes, así como las soluciones adecuadas para cada caso.*

*CE5.4 Comparar las unidades de obra correspondientes del proyecto con las certificaciones establecidas, eligiendo el procedimiento de medición adecuado a cada unidad y calculando las cantidades parciales y totales.*

*CE5.5 Relacionar la medición con la valoración y, en función de ellas, obtener las correspondientes certificaciones.*

*CE5.6 Seleccionar los distintos criterios que se utilizan a pie de obra para determinar las diversas mediciones.*

*CE5.7 Relacionar elemento a elemento y conjunto a conjunto, la memoria de cantería con lo construido, determinando las diferencias finales, recogiendo toda la información necesaria para proceder a su valoración.*

*CE5.8 Analizar todo el proceso realizado y recoger la información más relevante para posteriores trabajos, ordenándola y clasificándola para poder obtener conclusiones y estimaciones futuras.*

**Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:** C1 respecto a CE1.9; C2 respecto a CE2.13; C3 respecto a CE3.3, CE3.7 y CE3.8; C4 respecto a CE4.2, CE4.3, CE4.4, CE4.5 y especialmente a CE4.7; C5 respecto a CE5.2, CE5.3, CE5.4, CE5.5, CE5.6, CE5.7 y CE5.8.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de objetivos.

Finalizar el trabajo en los plazos establecidos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su profesionalidad.

Proponer alternativas con el objeto de mejorar resultados.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento.

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

Transmitir información con claridad de manera ordenada, estructurada y precisa.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

### **Contenidos:**

#### **1. Replanteo del proyecto en piedra natural**

El proyecto en piedra natural. La memoria de colocación. Contenidos: planos, información técnica, prescripciones técnicas, condiciones particulares.

Sistemas de medición en obra. Técnicas. Medios. Convenios.

Replanteos a pié de obra. Técnicas. Medios. Plomos, niveles y alineaciones.

Desviaciones. Identificación. Representación. Soluciones. Compensación de errores.

#### **2. El proceso de colocación de obras en piedra natural**

El proyecto de construcción. Procesos. Fases. Principales actividades.

Proceso colocación de la piedra natural. Fases. Principales actividades y operaciones.

Sistemas de colocación: En espesores y revestimientos. Aplacados, adheridas y/o ancladas, transventiladas, mampostería. Solados. Empedrados. Procedimiento operativo.

Colocación de elementos singulares: recercados, cornisas, escaleras, balaustradas, columnas, elementos ornamentales. Procedimiento operativo.

Resolución de encuentros con otros materiales. Resolución de puntos singulares.

Instalaciones: Vestuarios, almacenes, servicios.

Equipos: grúas, plataformas, andamios, cabrestantes.

Herramientas y útiles: cortadoras, taladradoras, sierras, amoladora, mazas, martillos, martillo picador, llaves. Niveles, plomos y miras, escuadras, falsa escuadra, cinta métrica, flexómetros. Paletas, paletones, cubos, masera. Amasadora y hormigonera.

Materiales: anclajes, resinas, morteros, productos de rejuntado, colorantes, antigrafities, impermeabilizantes, hidroleopelentes, fungicidas.

Plan de prevención de riesgos laborales. Medidas de prevención.

Equipos de protección colectiva: vallas, señalizaciones, barreras electrónicas, señales acústicas y luminosas, setas y líneas de emergencia, itinerarios de trabajo y evacuación.

Plan de protección medioambiental. Medidas a adoptar. Residuos.

Clasificación. Tratamientos.

#### **3. Planificación, control y supervisión del proceso de colocación**

Programación, control y supervisión del proceso de colocación.

Coordinación con Dirección Facultativa de la obra.

Previsión de tiempos parciales y totales.

Previsión de recursos técnicos: equipos, maquinaria, equipos auxiliares.

Planes de mantenimiento de instalaciones, equipos, maquinaria y medios auxiliares. Interpretación.

Previsión de materiales. Gestión de almacenamiento. Acopios. Gestión de residuos.

Características técnicas de los materiales: físico-mecánicas y químicas.

Principales puntos críticos y defectos en la colocación.

Documentación técnica: partes de trabajo, partes de incidencia, fichas de mantenimiento.

#### **4. Planificación, control y supervisión de los recursos humanos para colocación de elementos de piedra natural**

Puestos de trabajo. Funciones y competencias de cada puesto.

Subcontratación.

Coordinación con otros oficios.

Jerarquía de mandos. Responsabilidades.

Legislación laboral.

Programación de los trabajos: organización de los recursos humanos. Control. Análisis de rendimientos. Cronogramas.

Documentación técnica. Órdenes de trabajo. Partes de trabajo.

Estudio de seguridad y salud. Plan de emergencia y evacuación.

Primeros auxilios.

Equipos de protección individual: Cascos, guantes, auriculares, botas de seguridad, fajas, gafas, delantales.

Medidas de seguridad en el manejo de equipos y maquinaria.

#### **5. Sistemas de calidad y certificaciones en colocación de elementos de piedra natural**

Gestión de la calidad. Planes de calidad. Control de calidad.

Sistemas de medición y verificación.

Control de calidad del proceso. Puntos de control.

Control de calidad del producto. Principales defectos en los productos colocados: causas y soluciones.

Medición valoración y certificaciones. Parciales y totales.

Recomendaciones para la conservación y mantenimiento de los elementos y conjuntos en piedra natural.

Procesos de mejora de la calidad en la colocación de piedra natural.

#### **Parámetros de contexto de la formación:**

##### **Espacios e instalaciones:**

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

– Aula técnica de 45 m<sup>2</sup>.

– Aula de informática de 45 m<sup>2</sup>.

– Taller de colocación de la piedra natural de 150 m<sup>2</sup>.

##### **Perfil profesional del formador:**

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la programación y supervisión de la colocación de elementos de piedra natural, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 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.